



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **77509** (13) **C2**
(51) МПК (2006)
B29C 51/00
B29C 51/30
B29C 51/26

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ТЕРМОФОРМУВАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ФОРМОВАНИХ ВИРОБІВ ІЗ ПЛАСТМАСОВОЇ ПЛІВКИ, А ТАКОЖ СПОСІБ ЇХ ВИГОТОВЛЕННЯ

1

(21) 20041008615
(22) 17.04.2003
(24) 15.12.2006
(86) РСТ/ЕР03/04029, 17.04.2003
(31) 102 18 486.0
(32) 25.04.2002
(33) DE
(31) 102 18 511.5
(32) 25.04.2002
(33) DE
(31) 202 06 600.2
(32) 25.04.2002
(33) DE
(31) 202 06 601.0
(32) 25.04.2002
(33) DE
(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.
(72) Шльоссер Хельмут, DE, Ассельборн Петер, DE
(73) КУНЕ АНЛАГЕНБАУ ГМБХ, DE
(56) DE 33 46 628, 11.07.1985
US 6 135 756, 24.10.2000
(57) 1. Термоформувальна установка (1) для виготовлення формованих виробів із пластмасової плівки (50), таких як чашки, пляшки, кришки, упаковки для продуктів харчування чи подібних виробів, що має оснащену двоелементним формувальним інструментом (20) технологічну позицію пластичного формоутворення, причому двоелементний формувальний інструмент (20) має регульовано закріплюваний верхній інструментальний стіл (28) з верхнім інструментом (30), в якому рухомо встановлені пуансони (92), і рухомо встановлений нижній інструментальний стіл (32) з нижнім інструментом (34) з порожнинами (112), в якому виконані порожнини для формування виробів, причому рухомий нижній інструментальний стіл (32) встановлений на напрямному пристрої (42) з можливістю переміщення під дією приводного пристрою відносно верхнього інструментального столу (28) вгору і вниз, яка відрізняється тим, що напрямний пристрій (42) має хитний планковий напрямний вузол (40), на якому з можливістю прямолінійного переміщення і відхилення встановлений нижній інструментальний стіл (32).

2

2. Термоформувальна установка (1) за п. 1, яка відрізняється тим, що містить раму (2), хитний планковий напрямний вузол (40) прямого пристрою (42) має дві шарнірно встановлені на рамі (2) термоформувальної установки (1) хитні напрямні планки (38), між якими з можливістю лінійного переміщення до верхнього інструментального столу (28) і від нього (116) встановлений нижній інструментальний стіл (32).
3. Термоформувальна установка (1) за п. 1 або 2, яка відрізняється тим, що приводний пристрій для нижнього інструментального столу (32) виконаний у вигляді колінчастого приводу (6).
4. Термоформувальна установка (1) за одним із пп. 1-3, яка відрізняється тим, що колінчастий привід (6) таким чином розміщений на протилежному верхньому інструментальному столу (28) боці нижнього інструментального столу (32) всередині рами (2) термоформувальної установки (1), що вісь колінчастого вала, вісь його ексцентрикового відрізка (62) у верхній мертвій точці, точки шарнірного встановлення хитних напрямних планок (38) і точки шарнірного приєднання до нижнього столу (32) при досягненні його верхньої мертвої точки розміщені на уявній спільній прямій лінії.
5. Термоформувальна установка (1) за одним із пп. 1-4, яка відрізняється тим, що ексцентриковий відрізок (62) колінчастого вала приводу (6) шарнірно з'єднаний з нижнім інструментальним столом (32) шатуном (58), переважно посередині.
6. Термоформувальна установка (1) за п. 5, яка відрізняється тим, що шатун (58) має Y-подібну форму, причому два його верхніх плеча (64) шарнірно приєднані до нижнього інструментального столу (32) у двох рознесених на відстані точках (46).
7. Термоформувальна установка (1) за одним із пп. 1-6, яка відрізняється тим, що колінчастий привід (6) містить електричний серводвигун (8).
8. Термоформувальна установка (1) за п. 7, яка відрізняється тим, що електричний серводвигун (8) через ремінні шківи (12, 14) і зубчастий ремінь (10) зв'язаний з колінчастим приводом (6).
9. Термоформувальна установка (1) за одним із пп. 1-8, яка відрізняється тим, що виконана з мо-

(13) **C2**
(11) **77509**
(19) **UA**

жливистю відхилення нижнього інструментального столу (32) у віддаленому від верхнього інструментального столу (28) положенні разом із хитним напрямним пристроєм (38) із рами (2) термоформувальної установки (1), позиціонування його відносно стапельного пристрою (108) і переміщення до стапельного пристрою (108) і від нього.

10. Термоформувальна установка (1) за одним із пп. 1-9, яка **відрізняється** тим, що на нижньому інструментальному столі (32) встановлені виштовхувальні приводи (44) для піднімання і опускання рухомо встановлених в нижньому інструменті (34) виштовхувачів (56), переважно між верхніми плечима (63) Y-подібного шатуна (58).

11. Термоформувальна установка (1) за одним із пп. 1-10, яка **відрізняється** тим, що містить другий привідний пристрій, встановлений з можливістю піднімання нижнього інструментального столу (32) разом із його привідним пристроєм всередині напрямного пристрою (42) на попередньо задану величину ходу для виконання висічного переміщення (124, 126).

12. Термоформувальна установка (1) за одним із пп. 1-11, яка **відрізняється** тим, що другий привідний пристрій для здійснення висічного ходу містить гідравлічний циліндр (64).

13. Термоформувальна установка (1) за одним із пп. 1-12, яка **відрізняється** тим, що довжина висічного ходу другого привідного пристрою становить від 3 до 10 мм, переважно від 5 до 8 мм, особливо переважно від 1,1 до 1,3 товщини пластмасової плівки.

14. Спосіб виготовлення формованих виробів (114) із пластмасової плівки (50), таких як чашки, пляшки, кришки, упаковки для продуктів харчування чи подібних виробів із застосуванням термоформувальної установки (1) для виготовлення формованих виробів (114) із пластмасової плівки (50), таких як чашки, пляшки, кришки, упаковки для продуктів харчування чи подібних виробів, що має оснащену двоелементним формувальним інструментом (20) технологічну позицію пластичного формоутворення, причому двоелементний формувальний інструмент (20) має регульовано закріплований верхній інструментальний стіл (28) з верхнім інструментом (30), в якому рухомо встановлені пуансони (92), і рухомо встановлений нижній інструментальний стіл (32) з нижнім інструментом (34) з порожнинами (112), в якому виконані порожнини для формування виробів, причому рухомий нижній інструментальний стіл (32) встановлений

на напрямному пристрої (42) з можливістю переміщення під дією привідного пристрою відносно верхнього інструментального столу (28) вверх і вниз, який включає такі стадії:

закривання формувального інструмента (20) шляхом напрямлення рухомого нижнього інструментального столу (32) напрямним пристроєм (42) і подачі нижнього інструментального столу (32) під дією привідного пристрою таким чином, що він здатний переміщуватися у напрямку до верхнього інструментального столу (28), виготовлення формованих виробів (114) при закритому формувальному інструменті (20),

відкривання формувального інструмента (20) шляхом напрямлення рухомого нижнього інструментального столу (32) напрямним пристроєм (42) і подачі нижнього інструментального столу (32) під дією привідного пристрою таким чином, що він здатний переміщуватися у напрямку від верхнього інструментального столу (28), вилучення формованих виробів (114), в разі необхідності, до стапельного пристрою (108), який **відрізняється** тим, що нижній інструментальний стіл (32) за допомогою хитного напрямного вузла (40) прямолінійно напрямляють для закривання і відкривання формувального інструмента (20) і разом з напрямним вузлом відхиляють (130) для вилучення формованих виробів (114).

15. Спосіб за п. 14, який **відрізняється** тим, що нижній інструментальний стіл (32) приводять у дію за допомогою привідного пристрою, виконаного у вигляді колінчастого приводу (6).

16. Спосіб за п. 14 або 15, який **відрізняється** тим, що нижній інструментальний стіл (32) у віддаленому від верхнього інструментального столу (28) положенні відхиляють разом із хитним напрямним пристроєм (40) із рами (2) термоформувальної установки (1), позиціонують його відносно стапельного пристрою (108) і переміщують до стапельного пристрою (108) і від нього.

17. Спосіб за одним із пп. 14-16, який **відрізняється** тим, що нижній інструментальний стіл (32) з його привідним пристроєм всередині привідного пристрою (42) за допомогою другого привідного пристрою піднімають і знову опускають для створення висічного переміщення (124, 126) з попередньо заданою довжиною ходу.

18. Спосіб за одним із пп. 14-17, який **відрізняється** тим, що використовують термоформувальну установку (1), виконану по щонайменше одному з пунктів 1-13.

Винахід стосується термоформувальної установки для виготовлення формованих виробів із пластмасової плівки, таких як чашки, пляшки, кришки, упаковка для продуктів харчування чи подібних виробів, що має оснащену двоелементним формувальним інструментом технологічну позицію пластичного формоутворення згідно з обмежувальною частиною п.1 формули винаходу, а також способу виготовлення таких формованих виробів

згідно з обмежувальною частиною п.14 формули винаходу.

На практиці термоформувальні установки відомі у різних варіантах і формах виконання. При цьому для виготовлення пляшкоподібних предметів чи формованих виробів із пластмаси застосовують двоелементний формувальний інструмент. Одна половина форми, так званий верхній інструмент, закріплена на верхньому інструментальному столі і разом з ним, як правило, з можливістю ре-

гулювання нерухомо з'єднана з рамою чи корпусом термоформувальної установки, завдяки чому верхній інструмент може бути налаштований на виготовлюваний формований виріб. Друга половина форми, так званий нижній інструмент, рухомо встановлена на рамі чи корпусі термоформувальної установки.

Для виготовлення формованого виробу половини форми, тобто верхній і нижній інструменти, перебувають у закритому положенні. Між верхнім і нижнім інструментом розміщують часто попередньо підігріту і тому придатну для пластичного формоутворення пластмасову плівку, яку найчастіше у формі полотна циклічно подають від рулону.

Під час процесу глибокої витяжки пластмасову плівку затискають між верхнім і нижнім інструментами і таким чином фіксують її положення. Потім плівку пуансонами верхнього інструмента втискають у порожнини нижнього інструмента, тоді як краї виготовлюваного формованого виробу продовжують утримувати між верхнім і нижнім інструментами. Шляхом створення розрідження в порожнинах чи шляхом вдування повітря плівку притискають до внутрішніх поверхонь порожнин нижнього інструмента і надають їй таким чином бажаної форми.

Після достатнього охолодження пластмасової плівки внаслідок контактування з - при необхідності активно охолоджуваними - поверхнями інструмента здійснюють відокремлення формованих виробів із пластмасової плівки. Для цього нижній інструмент піднімають угору на товщину плівки. При цьому відповідні різальні кромки двоелементного формувального інструмента вирізають окремі формовані вироби із плівкового полотна. Утворене при цьому дірчасте полотно часто знову циклічно подають на вузол намотування в рулон.

Після цього для вилучення формованих виробів із порожнин нижній інструмент відводять від верхнього інструмента і при цьому таким чином повертають навколо його поздовжньої осі, що нижній інструмент опиняється перед стапельним пристроєм і формовані вироби можуть бути передані стапельному пристрою.

Приклади таких відомих із практики термоформувальних установок описані, наприклад, [в US 6,135, 756 чи DE 33 46 628 A1].

Однак суттєвим економічним недоліком цих відомих термоформувальних установок є те, що вони здатні реалізувати низькі тактові частоти лише близько 30 тактів за хвилину. Вищі тактові частоти без пошкодження рухомих частин неможливі.

Але - зважаючи на панівний сьогодні високий тиск витрат - такі низькі тактові частоти більше не є прийнятними.

Крім того, незадовільними у відомих термоформувальних установках є використовувані приводи, а також напрямні пристрої для нижнього інструмента.

Термоформувальна установка, описана [в DE 33 46 628 A1], містить двоелементний формувальний інструмент, причому верхній інструмент встановлений на корпусі нерухомо, а нижній - рухомо. Нижній інструмент для замикання чи відкривання форми здійснює комбіноване підйомне і обертальне переміщення до верхнього інструмента і від

нього до стапельного пристрою, а потім знову до верхнього інструмента. Підйомне і обертальне переміщення нижнього інструмента реалізоване важільно-колінним механізмом з дисковими кулачками. Таким чином, нижній інструмент має переміщуватися вертикально і одночасно - навколо своєї поздовжньої осі.

Використана у термоформувальній установці, відомій [із DE 33 46 628 A1], комбінація із важільно-колінного механізму і приводу на дискових кулачках виконана дуже складною. При цьому сам привід на дискових кулачках як такий має системний недолік, який полягає в тому, що він може передавати лише обмежені зусилля. До того ж, такий привід не може реалізувати високу тактову частоту. Разом з тим, приводи на дискових кулачках схильні до швидкого зносу, тому потребують частого проведення технічного обслуговування, що значно підвищує експлуатаційні витрати на такі термоформувальні установки. Крім того, обговорювана термоформувальна установка згідно [з DE 33 46 628 A1] містить ще один вузол, який також системно припускає лише низькі тактові частоти.

Інший недолік цієї відомої термоформувальної установки полягає в тому, що процес відокремлення сформованих виробів потребує порівняно багато часу і при цьому відбувається скоріше з вирізанням чи навіть зминанням, внаслідок чого різальні кромки двоелементного формувального інструмента швидко зношуються. Це у свою чергу збільшує витрати на технічне обслуговування, що негативно проявляється на експлуатаційних витратах. Підвищення швидкості відокремлення таким чином, що, наприклад, можуть бути досягнуті швидкості висічки, в термоформувальній установці, описаній [в DE 33 46 628 A1], неможливе через системні причини. При цьому обмежуючими елементами є дискові кулачки, які поряд зі складним загальним переміщенням нижнього інструмента повинні також виконувати додаткове поступально-зворотне переміщення для відокремлення сформованих виробів. При спробі підвищення швидкості відокремлення довелося б ділянки дискових кулачків, які керують розділювальним переміщенням, виконати значно коротшими, а відповідні їм кутові сегменти - меншими, що, однак, призвело б до вкрай несприятливих співвідношень між привідними зусиллями і, тим самим, до неприпустимого підвищення навантаження конструктивних елементів. Внаслідок цього навантажені таким чином дискові кулачки потребували б постійного технічного догляду чи навіть заміни, що неприйнятно збільшувало б експлуатаційні витрати. Таким чином, дискові кулачки [в DE 33 46 628 A1] визначають верхню граничне значення не лише тактової частоти, але й швидкості відокремлення.

Термоформувальна установка згідно [з US 6, 135, 756] також має двоелементний формувальний інструмент. І в ній напрямний пристрій скомбінований з приводом нижнього інструментального стола чи нижнього інструмента і за допомогою кулачково-кривошипно-шатунного механізму формує комбіноване підйомно-обертальне переміщення нижнього інструмента, причому він містить два кулачково-кривошипно-шатунних механізми, розміщені на зовнішніх торцях нижнього інструме-

нта. При цьому нижній інструмент на своїх зовнішніх боках містить по три цапфи, що рухаються в криволінійних пазах, виконаних нерухомо відносно корпусу. Ці криволінійні пази мають дуже складну геометрію і розраховані таким чином, що нижній інструмент при відкриванні форми переміщується від верхнього інструмента вниз і обертається для правильного орієнтування відносно стапельного пристрою, а потім знову відвертається від останнього. Оскільки складна геометрія криволінійних пазів не придатна для передачі зусиль, необхідних для відокремлення сформованих виробів, передбачені додаткові дискові кулачки, за допомогою яких мають бути передані необхідні для цього зусилля.

Хоча таким чином і досягнуте незначне підвищення швидкості відокремлення порівняно [з DE 33 46 628 A1], але необхідні високі значення швидкості відокремлення для висічки формованих виробів із пластмасової плівки не досягнуті. Процес відокремлення залишився вирізанням чи зминанням.

Дискові кулачки [в US 6,135,756 порівняно з DE 33 46 628 A1] зазнають значно більшого навантаження. Відповідно до цього відбувається значно швидший знос цих конструктивних елементів. Тому необхідні значні обсяги робіт з технічного обслуговування, що негативно впливає на експлуатаційні витрати. Крім того, внаслідок несприятливого співвідношення передаваних зусиль не виключено, що дискові кулачки будуть тріскатися і тоді їх необхідно міняти. Це веде до простою термоформувальної установки і до повної зупинки виробничого процесу.

Не зважаючи на це, за допомогою геометрично складних і дуже важко узгоджуваних між собою кулісних напрямних необхідні на сьогодні високі значення тактових частот недосяжні. Крім того, такі кулісні напрямні не здатні передавати достатньо великі зусилля, оскільки через напрямні пальці мають бути передані не лише зусилля для підйому і опускання нижнього інструмента, але й зусилля для його прискорення, уповільнення, а також перекидання чи обертання. Великі інструменти з достатнім для сучасних вимог числом формувальних порожнин згідно [з US 6,135,756] не можуть бути реалізовані, оскільки зі збільшенням розміру збільшується також і власна вага нижнього інструмента, тому зусилля, необхідні для виконання вказаних вище переміщень, не можуть бути передані.

Крім того, складна геометрія великої кількості кулісних напрямних потребує їх постійного технічного обслуговування, оскільки вони внаслідок значних зусиль можуть пошкодитися чи втратити необхідну точність.

До того ж, подальшим значним недоліком цих складних кулісних напрямних є те, що не забезпечується точна подача нижнього інструмента при заключному переміщенні до верхнього інструмента. Точна подача нижнього інструмента відносно верхнього інструмента є саме при високих тактових частотах суттєвою передумовою для точного повторення форми виготовлюваних виробів з метою уникнення небажаного браку.

Тому задачею цього винаходу є таке вдосконалення відомих термоформувальних установок,

при якому можуть бути досягнуті значно вищі тактові частоти, чим може бути забезпечена економічна експлуатація вдосконалених термоформувальних установок. Крім того, задачею винаходу є також розробка способу виготовлення формованих виробів із пластмасової плівки.

Стосовно пристрою задача винаходу вирішена ознаками п.1 формули винаходу.

Стосовно способу задача винаходу вирішена ознаками п.14 формули винаходу.

Відповідно до винаходу розроблена термоформувальна установка для виготовлення формованих виробів із пластмасової плівки, таких як чашки, пляшки, кришки, упаковка для продуктів харчування чи подібних виробів, що має оснащену двоелементним формувальним інструментом технологічну позицію пластичного формоутворення. При цьому двоелементний формувальний інструмент має регульовано закріплюваний верхній інструментальний стіл з верхнім інструментом, в якому рухомо встановлені пуансони, і рухомо встановлений нижній інструментальний стіл з нижнім інструментом, в якому виконані порожнини для формування виробів. Рухомий нижній інструментальний стіл встановлений на напрямному пристрої з можливістю переміщення під дією привідного пристрою відносно верхнього інструментального столу до нього і від нього.

При цьому вперше передбачено, що напрямний пристрій містить планковий напрямний вузол, на якому встановлений нижній інструментальний стіл з можливістю лінійного чи прямолінійного переміщення і хитання разом із напрямним пристроєм. Таким чином нижній інструментальний стіл може виконувати однозначно прямолінійне поступально-зворотне переміщення без потреби одночасного обертання навколо своєї поздовжньої осі, як це передбачено у відомих рішеннях рівня техніки.

Переміщення нижнього інструмента для викидання готових формованих виробів відповідно до винаходу досягнуто за рахунок здатності напрямного пристрою здійснювати хитальні (коливальні) рухи без потреби в обертання нижнього інструментального столу, наприклад, навколо своєї поздовжньої осі. Таким чином забезпечене "чисте" підведення нижнього інструментального столу до верхнього інструментального столу при кожному робочому ході, чим гарантується їх повторюване, точне взаємне положення.

Крім того, перевага коливальної здатності планкового напрямного пристрою з розв'язкою хитального переміщення від лінійного поступально-зворотного переміщення полягає в тому, що точність повторення прямолінійного поступально-зворотного переміщення нижнього інструмента ні в якій формі не залежить від хитального переміщення. До того ж, таким чином нижній інструмент у опущеному, тобто у віддаленому від верхнього інструмента положенні за допомогою хитного напрямного пристрою може бути відхилений із рами термоформувальної установки і точно підведений до стапельного пристрою. Завдяки цьому нижній інструмент з розміщеними в ньому готовими формованими виробами в цьому положенні може бути оптимально орієнтований відносно стапельного

пристрою і при необхідності лінійно рухатися до нього і/або від нього.

До того ж, додатковою перевагою нового напрямного пристрою з хитним планковим напрямним вузлом є те, що шарнірне встановлення і лінійне напрямлення нижнього інструмента між хитними напрямними здійснюється за допомогою відомих, відповідним чином виконаних елементів зв'язку, завдяки чому елементи зв'язку мають безпосередньо передавати на нижній інструментальний стіл лише привідні зусилля для поступально-зворотного переміщення нижнього інструмента, а також для виконання висічного ходу; сприятливим чином забезпечено, що напрямні елементи не зазнають цих значних навантажень. Таким чином на нижній інструментальний стіл можуть бути безпосередньо передані доволі великі значення зусиль без відомого із рівня техніки побоювання небезпеки неunikного зносу, а то й виходу з ладу відомих комбінацій дискових кулачків і напрямних пальців, переміщуваних у кулісних напрямних і навантажуваних повним привідним зусиллям.

Інші вигідні форми виконання і аспекти цього винаходу є предметом додаткових пунктів формули винаходу.

У переважній формі виконання відповідної винаходів термоформувальної установки хитний планковий напрямний вузол напрямного пристрою вперше містить дві шарнірно встановлені на рамі термоформувальної установки хитні напрямні планки, між якими з можливістю лінійного чи прямолінійного переміщення до верхнього інструментального столу і від нього встановлений нижній інструментальний стіл. При цьому згідно з іншою переважною формою виконання відповідної винаходів термоформувальної установки привідний пристрій для нижнього інструментального столу виконаний у вигляді колінчастого приводу.

Таким чином досягається симетричне напрямлення нижнього інструментального столу. При цьому забезпечується особливо точно зворотнo-поступальне переміщення нижнього інструментального столу. Завдяки двосторонньому напрямленню нижнього інструментального столу не лише забезпечується його точно паралельне положення відносно верхнього інструментального столу, але й виникає додатковий синергійний ефект, який полягає у прикладенні зусилля, створюваного колінчастим приводом, знизу посередині нижнього інструментального столу для зворотнo-поступального його переміщення вгору і вниз, тобто до верхнього столу і від нього. До того ж колінчастий привід за допомогою відповідних з'єднувальних засобів може бути з'єднаний з кількома точками нижнього інструментального столу, завдяки чому без значного прогину чи деформації нижнього інструментального столу на нього можуть бути передані значні зусилля.

Перевагою колінчастого приводу є теоретично зверху необмежена тактова частота. За допомогою колінчастого приводу вперше без проблем можуть бути досягнуті тактові частоти 40, 50 чи й значно більше тактів за хвилину. При цьому синергійним чином використовується лінійне чи прямолінійне переміщення нижнього інструментального столу у комбінації з колінчастим приводом для

забезпечення таких високих тактових частот.

Хоча цей принцип відомий із поршневих двигунів внутрішнього згорання, в них, однак, вирішується зворотна задача - передача зусилля, створеного при згоранні стисненої пальної суміші, через зворотнo-поступальне переміщення поршня на шатун, а від нього на колінчастий вал для забезпечення обертання трансмісії і, тим самим, коліс транспортного засобу. В даному винаході вперше створюване зовні обертальне зусилля через колінчастий привід перетворюється у лінійне зворотнo-поступальне переміщення для приведення в дію нижнього інструмента термоформувальної установки, по-перше, з достатньо великими зусиллями, а по-друге - з достатньо великою швидкістю, із досягненням тактових частот 40, 50 чи й більше тактів за хвилину. Такі тактові частоти досі вважалися недосяжними.

Крім того, перевагою відповідної винаходів комбінації колінчастого приводу і лінійного чи прямолінійного напрямлення нижнього інструментального столу порівняно з відовими термоформувальними установками є вкрай незначний знос, завдяки чому можуть бути значно зменшені експлуатаційні витрати, а також усунуті прості установки. Таким чином може бути не лише суттєво збільшена продуктивність відповідної винаходів термоформувальної установки, але й - через зменшення експлуатаційних витрат завдяки особливо надійній конструкції - досягнуте загалом позитивне співвідношення витрат і ефективності.

Згідно з іншою переважною формою виконання відповідної винаходів термоформувальної установки колінчастий привід таким чином розміщений на протилежному верхньому інструментальному столу боці нижнього інструментального столу всередині рами термоформувальної установки, що вісь колінчастого вала, вісь його ексцентрового відрізка у верхній мертвій точці, точки шарнірного встановлення хитних напрямних планок і точки шарнірного приєднання до нижнього столу при досягненні його верхньої мертвої точки розміщені на уявній спільній лінії. Цим забезпечується ситуація, коли у верхній мертвій точці нижнього інструмента, тобто при закритому формувальному інструменті завдяки лінійному потоку зусиль через усі задіяні конструктивні елементи від колінчастого приводу до нижнього інструментального столу передається максимальне зусилля, не можуть виникати втрати енергії чи несприятливі співвідношення прикладення зусиль. Це є перевагою зокрема у випадках, коли в цьому положенні через ці конструктивні елементи має бути переданий додатковий імпульс висічного приводу для створення висічного переміщення нижнього інструмента.

В іншій переважній формі виконання відповідної винаходів термоформувальної установки ексцентрикова частина вала колінчастого приводу за допомогою шатуна шарнірно зв'язана з нижнім інструментальним столом, переважно посередині. Це забезпечує перевагу безпосередньої передачі зусилля від колінчастого приводу до нижнього інструментального столу. Таким чином можна відмовитися від відомих із рівня техніки багатоелементних кривошипно-колінних механізмів.

Додатковою перевагою є те, що для забезпечення оптимальної передачі значних зусиль має бути розрахована і в разі необхідності оптимізована мінімальна кількість навантажених конструктивних елементів, наприклад, методами граничних елементів. Таким чином від початку забезпечуються менші витрати на проектування.

В іншій переважній формі виконання відповідної винаходів термоформувальної установки шатун має Y-подібну форму, тобто розгалужений на два плеча $г$ у двох рознесених точках шарнірно під'єднаний до нижнього інструментального стола. Це уможливило оптимальну передачу зусиль нижньому інструментальному столу без побоювання його неприпустимого деформування чи прогинання. При цьому шляхом ретельного вибору точок шарнірного приєднання силовий потік в нижньому інструментальному столі може бути оптимізований таким чином, що навіть при передачі максимального зусилля для виконання висічки готових виробів нижній стіл не буде зазнавати прогинання чи деформації.

В іншій переважній формі виконання відповідної винаходів термоформувальної установки колінчастий привід містить електричний серводвигун. Його перевагою є, наприклад, можливість програмованого керування чи регулювання, завдяки чому поточні обертові параметри серводвигуна можуть бути оптимально узгоджені з конкретним випадком його застосування. Така оптимізація характеристики неможлива для приводів з дисковими кулачками, відомими із рівня техніки як обтяжені недоліками.

Крім того, в іншій переважній формі виконання термоформувальної установки передбачено, що електричний серводвигун приводить у дію ремінний шків колінчастого приводу через зубчастий ремінь. Це є економічно вигідним рішенням з використанням конструктивних елементів, які добре себе зарекомендували. Разом з тим, для передачі зусилля від серводвигуна до колінчастого приводу можуть бути застосовані також шестерні, шнекові редуктори чи інші механізми. Крім того, серводвигун може бути безпосередньо зв'язаний з колінчастим валом. Перевагою такого рішення є максимальна компактність конструкції.

В іншій переважній формі виконання відповідної винаходів термоформувальної установки вперше передбачено, що нижній інструментальний стіл виконаний з можливістю відхилення із рами термоформувальної установки і підведення до стапельного пристрою і відведення від нього у віддаленому від верхнього інструмента положенні.

Таким чином досягаються не лише згадані вище переваги, але й можливість такого орієнтування нижнього стола на стапельний пристрій і підведення до нього, що наявні у нижньому інструменті виготовлені формовані вироби оптимально, без перекосів, з необхідною точністю повторення можуть бути передані стапельному пристрою. При цьому завдяки коливальному здатності напрямного пристрою забезпечується підведення нижнього інструментального стола до стапельного пристрою і точне його орієнтування. Крім того, здатність нижнього інструментального стола до лінійного чи прямолінійного переміщення все-

редині коливального напрямного пристрою забезпечує синергічну перевагу, яка полягає в тому, що нижній інструмент, наприклад, за допомогою колінчастого приводу може здійснювати зворотно-поступальне переміщення до стапельного пристрою і від нього і, наприклад, в разі різних розмірів формованих виробів уможливорюється додаткова компенсація ділянки шляху, що має подолати формований виріб із формувальної порожнини нижнього інструмента до стапельного пристрою. При цьому в комбінації з наявним у нижньому інструменті виштовхувачем може бути досягнуте оптимальне узгодження переміщення формованих виробів із порожнин нижнього інструмента до відповідних приймальних пунктів стапельного пристрою.

Крім того, перевагою є те, що таким чином разом з відповідною винаходів термоформувальною установкою можуть бути застосовані порізню виконані стапельні пристрої, завдяки чому з огляду на виготовлювані формовані вироби стапельні пристрої можуть бути застосовані без додаткових витрат на узгодження.

Згідно з іншою переважною формою виконання відповідної винаходів, термоформувальної установки на нижньому інструментальному столі встановлені приводи виштовхувачів для піднімання і опускання рухомих встановлених у нижньому інструменті виштовхувачів, переважно між прилеглими до нижнього інструментального стола плечами Y-подібного шатуна. Перевагою цього рішення є з одного боку те, що виштовхувачами готовим формованим виробам може бути наданий додатковий імпульс, завдяки чому формовані вироби без проблем зможуть подолати відстань від нижнього інструмента до стапельного пристрою. З іншого боку додатковою перевагою розміщення приводу виштовхувачів під нижнім інструментальним столом є те, що оптимально використовується вільний простір між плечами Y-подібного шатуна, чим досягається максимальна компактність конструкції відповідної винаходів термоформувальної установки.

В іншій переважній формі виконання відповідної винаходів термоформувальної установки вперше запропоновано, що передбачений другий привідний пристрій, призначений для переміщення нижнього інструментального стола разом із першим привідним пристроєм всередині напрямного пристрою з метою виконання попередньо заданого висічного ходу.

Завдяки цьому, наприклад, у комбінації з колінчастим приводом не лише забезпечується висока тактова частота як така, але й одночасно можлива висока тактова частота висічного ходу, який реалізує переміщення для висічки готових формованих виробів. При цьому висічний хід може здійснюватися за час, менший, ніж $1/10$ сек. Шляхом піднімання нижнього інструментального стола по його напрямних для виконання висічного переміщення забезпечується точна взаємодія нижнього інструментального стола з верхнім інструментальним столом, завдяки чому перекосячи чи інші дефекти при вирізання готових формованих виробів виключені і, тим самим усувається небажаний знос різальних кромок. До того ж, забезпечено, що таким

чином для виконання висічного ходу порівняно з відомими із рівня техніки різальним чи зминальним рухами на нижній інструментальний стіл без проблем можуть бути передані значно більші зусилля за значно коротший час. При цьому важливо, що ці зусилля можуть бути передані на нижній інструментальний стіл не лише швидко, тобто протягом короткого інтервалу часу, але й з високою частотою повторення, завдяки чому може бути досягнута висока тактова частота відповідної винаходіві термоформувальної установки як з точки зору змикання і відкривання формувального інструмента, так і з точки зору висічки для відокремлення готових формованих виробів при закритому формувальному інструменті.

Відповідно іншій переважній формі виконання винаходу другий привідний пристрій для виконання висічного ходу містить гідравлічний циліндр. Перевагою такого рішення є те, що порівняно з традиційними приводами з дисковими кулачками, а також порівняно з кривошипним приводом, що добре зарекомендував себе у відповідній винаходіві термоформувальній установці для приводу нижнього інструментального стола, гідравлічний висічний привід може передати на нижній інструментальний стіл ще більші зусилля за значно коротший проміжок часу, завдяки чому може бути сформований оптимальний висічний імпульс. До того ж, гідравлічний привід -аналогічно колінчастому приводу з електричним серводвигуном - піддається оптимальному регулюванню, тобто може бути залучений до автоматичного керування технологічним процесом і якнайкращим чином узгоджений з колінчастим приводом. Таким чином може бути забезпечено, що висічний хід виконується точно тоді, коли нижній інструмент перебуває у верхній мертвій точці, тобто коли формувальний інструмент зімкнутий.

Згідно з іншою переважною формою виконання довжина висічного ходу другого привідного пристрою становить від 3мм до 10мм, переважно від 5 до 8мм, особливо переважно від 1,1 до 1,3 товщини пластмасової плівки. Це забезпечує оптимальний результат висічки готових формованих виробів із затиснутої між верхнім і нижнім інструментами пластмасової плівки. Разом з тим забезпечуються особливо чисті краї відокремлених формованих виробів, завдяки чому можна обійтися без їх додаткової обробки, наприклад, для встановлення кришок.

Як уже було вище вказано, поставлена задача стосовно способу вирішена ознаками п.14 формули винаходу.

При цьому запропоновано спосіб виготовлення формованих виробів із пластмасової плівки, таких як чашки, пляшки, кришки, упаковка для продуктів харчування чи подібних виробів із застосуванням термоформувальної установки з вказаними вище родовими ознаками, який включає такі стадії: а) закривання формувального інструменту шляхом напрямлення рухомого нижнього інструментального стола напрямним пристроєм і подачі нижнього інструментального стола під дією привідного пристрою таким чином, що він здатен переміщуватися у напрямку до верхнього інструментального стола, б) виготовлення формованого

виробу при закритому формувальному інструменті, с) відкривання формувального інструмента шляхом напрямлення рухомого нижнього інструментального стола напрямним пристроєм і подачі нижнього інструментального стола під дією привідного пристрою таким чином, що він здатен переміщуватися у напрямку від верхнього інструментального стола, d) вилучення формованих виробів, в разі необхідності до стапельного пристрою. При цьому згідно з винаходом вперше запропоновано, що нижній інструментальний стіл за допомогою хитного напрямного пристрою прямолінійно переміщують для замикання і відкривання формувального інструмента і разом з напрямним пристроєм відхиляють для вилучення формованих виробів. Цим досягаються уже описані вище переваги і синергічні ефекти.

Інші вигідні форми виконання і аспекти цього винаходу стосовно способу є предметом додаткових пунктів формули винаходу.

Згідно з переважною формою виконання відповідного винаходіві способу приведення в дію нижнього стола здійснюють привідним пристроєм, виконаним у вигляді колінчастого приводу. Досягнуті цим переваги і синергічні ефекти уже були описані вище. Відповідно до іншої переважної форми виконання відповідного винаходіві способу нижній інструментальний стіл у віддаленому від верхнього інструментального стола положенні відхиляють разом із хитним напрямним пристроєм із рами термоформувальної установки, позиціонують його відносно стапельного пристрою і переміщують до стапельного пристрою і від нього. Крім того, згідно з іншою переважною формою виконання відповідного винаходіві способу нижній інструментальний стіл разом із його привідним пристроєм всередині напрямного пристрою піднімають і опускають за допомогою другого привідного пристрою для виконання висічного переміщення з попередньо заданим значенням висічного ходу. Переваги і синергічні ефекти, що стосуються цієї ознаки, також уже були описані вище.

Нижче винахід докладніше пояснюється з використанням прикладу виконання, представленого на ілюстраціях. На них схематично зображено:

Фіг.1. Вид спереду на форму виконання відповідної винаходіві термоформувальної установки;

Фіг.2. Вид збоку на зображену на Фіг.1 форму виконання відповідної винаходіві термоформувальної установки;

Фіг.3. Фрагмент виду збоку на привід для відхилення планкового напрямного пристрою зображеного на Фіг.1 і 2 варіанту відповідної винаходіві термоформувальної установки;

Фіг.4. Переріз по лінії X-X на Фіг.3;

Фіг.5. Представлений на Фіг.1-4 варіант у нахиленому робочому положенні;

Фіг.6. Тривимірний спрощений вид рухомих вузлів прикладу виконання відповідної винаходіві термоформувальної установки, на якому стрілками позначено лінійне переміщення нижнього інструментального стола;

Фіг.7. Тривимірний спрощений вид зображеного на Фіг.6 варіанту, на якому іншими стрілками позначено висічне переміщення нижнього інстру-

ментального стола;

Фіг.8. Тривимірний спрощений вид зображеного на Фіг.6 і 7 варіанту, на якому іншими стрілками позначено переміщення при відхилянні напрямного пристрою.

На Фіг.1 для прикладу представлена форма виконання відповідної винаходів термоформувальної установки 1 у виді спереду. Рухомі вузли термоформувальної установки 1 встановлені на каркасі 2. Каркас 2 може бути виконаний, наприклад, у формі каркасних стійок із листової сталі, підданої відпуску. Розміщена внизу, тобто біля підлоги, поперечина 4 з'єднує каркасні стійки 2 і одночасно служить опорою для колінчастого приводу 6. Колінчастий привід 6 у представленому варіанті приводиться в дію електричним серводвигуном 8. Його привідне зусилля передається через ремінь 10 і ремінні шківів 12 і 14, що зокрема краще видно на Фіг.2 у виді збоку. Колінчастий привід 6 у представленому варіанті симетрично встановлений на порівняно коротких важелях 16, причому важелі 16 у свою чергу шарнірно встановлені у підшипниковій стійці 18, закріпленій на поперечині 4.

На Фіг.1, як і на Фіг.2, майже посередині зображений у закритому стані двоелементний формувальний інструмент 20 технологічної позиції пластичного формоутворення термоформувальної установки 1. Зображена у верхній частині Фіг.1 і Фіг.2 поперечина 24 з'єднує обидві каркасні стійки 2 над двоелементним формувальним інструментом 20 і служить основою для приводу 26 юстирування верхнього інструментального стола 28 із закріпленим на ньому верхнім інструментом 30. Привід 26 для юстирування верхнього інструментального стола 28 може бути виконаний, наприклад, у формі мікроприводу з гвинтовою вибіркою люфтів. Нижній інструментальний стіл 32 є основою для нижнього інструмента 34 і за допомогою відповідним чином виконаних лінійних напрямних 36 встановлений між хитними напрямними планками 38 хитного планкового напрямного вузла 40 (див. Фіг.3 і 4) напрямного пристрою 42. На нижній поверхні нижнього інструментального стола 32 закріплені циліндри 44 виштовхувача і верхні підшипники 46 шатуна.

Між верхнім інструментом 30 і нижнім інструментом 34 формувального інструмента 20, зображеного на Фіг.1 і 2 закритим, розміщений ланцюговий транспортер 48, яким пластмасову плівку 50 подають до двоелементного формувального інструмента 20, а після формування і вирубування транспортують не зображені тут формовані вироби, причому пластмасову плівку 50 за допомогою відповідних засобів у зоні двоелементного формувального інструмента 20 натягують у двох напрямках.

Верхній інструментальний стіл 28 встановлений з можливістю переміщення по лінійних напрямних 52 між каркасними стійками 2. Нижній інструмент 34 може містити, наприклад, різьбову поверхню розмірами 490мм×1040мм. Таким чином можуть бути реалізовані чотири ряди по 8 гнізд для 32 формованих виробів діаметром близько 75мм. Це означає загальну довжину вирубуваних кромки 7640мм, що потребує загального зусилля

близько 400кН.

Верхній інструмент 30, наприклад, через детальніше не зображений розпірний елемент закріплений на верхньому столі 28. Детальніше не зображені напрямні рейки полегшують монтаж інструмента. Різьбовий компенсатор 54 зазору служить для компенсації зазору, наприклад, в мікроприводі 26 верхнього інструментального стола 28. Лінійні напрямні 36 для нижнього інструментального стола 32 мають безлюфтову юстировку і забезпечують точне напрямлення нижнього інструмента 34. Лінійні напрямні 52 верхнього інструментального столу 28 мають не зображені детальніше регульовані без люфту ковзні напрямні.

Розміщені під нижнім інструментальним столом 32 приводи 44 виштовхувача для видимого у вирізі на Фіг.2 виштовхувача 56 мають два пневматичні циліндри з обмеженням ходу.

Зв'язаний з колінчастим приводом 6 шатун 58, який також можна назвати шатуном для піднімального приводу нижнього інструментального стола 32, у представленому тут варіанті має форму трикутника чи літери Y. Нижня частина 60 шатуна 58 шарнірно встановлена на ексцентричному елементі 62 колінчастого валу приводу 6. Обидва орієнтовані угору на Фіг.1 і 2 плеча 63 Y-подібного шатуна 58 шарнірно встановлені у підшипниках 46 шатуна нижнього інструментального стола 32. Ці обидва верхні підшипники 46 шатуна розміщені таким чином, щоб забезпечити якомога менший прогин нижнього стола 32, а також якомога меншу його власну вагу. Y-подібний шатун 58 у представленому варіанті має на нижньому кінці 60 лише один підшипник, завдяки чому для приведення його в дію достатньо одного колінчастого приводу.

Як уже було вказано, колінчастий привід 6 має стійке до прогину двопідшипникове виконання. Для полегшення монтажу підшипники можуть бути розділені. Колінчастий привід 6 шарнірно встановлений посередині важелів 16, які утворюють свого роду двокоромисловий механізм. Його правий кінець шарнірно встановлений на підшипниковій стійці 18, закріпленій на поперечині 4. Лівий кінець двокоромислового механізму зв'язаний з висічним приводом 64. Висічний привід 64 складається, наприклад, із гідравлічного циліндра і відповідної гідравлічної установки, яка за допомогою гідравлічного циліндра створює ударне висічне переміщення, яке через двокоромисловий механізм 16, колінчастий привід 6, шатун 58 і підшипники 46 на нижньому інструментальному столі 32 передається нижньому інструменту 34.

Вузол приведення в дію колінчастого приводу 6 - як уже було раніше вказано - може містити серводвигун 8, який через редуктор, зубчастий ремінь, зубчасту ланцюгову передачу чи подібний механізм у безлюфтовому виконанні діє на колінчастий привід 6. В такому разі закривання і відкривання двоелементного формувального інструмента 20 відповідає кожним 180° обертання колінчастого вала.

Уже показані на Фіг.1 і 2 хитні важелі 38, на яких встановлений нижній інструментальний стіл 32, у представленому тут варіанті мають детальніше показані на Фіг.3 бічні напрямні 66 хитних

важелів, виконані у вигляді роликів. Виконані, наприклад, у вигляді роликів бічні напрямні 66 хитних важелів 38 переміщуються на не зображених детальніше напрямних і встановлені з можливістю безлюфтового регулювання для точного напрямлення нижнього інструмента 34.

Виконавчими елементами для приведення в дію хитних напрямних планок 38 хитного напрямного планкового пристрою 40 є встановлені по обидва боки нижнього стола 32 шатуни 68. Пристроєм для вироблення хитного переміщення нижнього інструмента 34 через хитні напрямні планки 38 може служити діючий на обидві хитні напрямні планки 38 кривошипний привід 70, який може містити, наприклад, привідний редукторний серводвигун 72 і синхронізуючий вал 74. Ці подробиці детальніше показані на Фіг.4 як переріз по лінії X-X на Фіг.3.

Для обмеження хитного руху в рамі чи в каркасі 2 передбачений упор 76 хитного важеля, показаний на Фіг.3. Цей упор 76 хитного важеля 38 виконаний з можливістю забезпечення точного позиціонування нижнього інструмента 32.

Привід для позиціонування верхнього інструментального стола 28, який може бути виконаний, наприклад, у вигляді мікроприводу, служить не лише для регулювання висічного ходу, але також може бути задіяний і для вмикання чи вимикання висічного ходу. На Фіг.1 і 2 лише фрагментарно показані регульовальні гвинти 78 можуть приводитися в дію, наприклад, від редукторного двигуна 84 через шнекові редуктори 80 і синхронізуючий вал 82.

У представленому на Фіг.1-5 варіанті компенсатори 54 зазору в різьбі, виконані для прикладу у вигляді пневматичних сильфонних циліндрів, через детальніше не показані тяги відтягують інструментальний стіл 28 угору з метою уникнення бічних зазорів між гвинтами і гайками.

Як детальніше показано на Фіг.2, установка містить вузол 86 пуансонів. Вузол 86 пуансонів крім іншого у представленому варіанті містить виконаний у вигляді серводвигуна привід 88 пуансонів, який через детальніше не показані на Фіг.2 зубчасту ремінну передачу і планетарно-гвинтову передачу з гайками і рознімними муфтами зв'язаний з плитою 90 пуансонів і встановленими на ній пуансонами 92. При цьому привід пуансонів може містити також високоточний серводвигун.

У зображеному на Фіг.1 альтернативному варіанті приводу пуансонів вузла 86 він може містити консоль 94, на якій встановлений гідравлічний циліндр 96, який і служить приводом пуансонів. Консоль 94 з гідравлічним циліндром лінійно переміщується разом із верхнім інструментальним столом 28. Таким чином, відстань між гідравлічним циліндром 96 і верхнім інструментальним столом 28 завжди залишається сталою. Гідравлічний циліндр 96 оточений корпусом 98, завдяки чому навіть при незначному витіканні гідравлічне масло не вийде назовні. Шатун 100 шарнірно встановлений на штоку гідравлічного циліндра 96, як показано на Фіг.1, і протилежним від гідравлічного циліндра 96 кінцем шарнірно з'єднаний з правим кінцем хитного важеля 102. Важіль 102 з можливістю хитання встановлений на підшипнику 104. Підшипник 104

встановлений на стійці, у свою чергу закріплену на верхньому інструментальному столі 28. На лівому кінці хитного важеля 102 шарнірно встановлений натискний шатун 106, з'єднаний з плитою 90 з пуансонами 92. Гідравлічний циліндр для приведення в дію пуансонів 92 може містити блок сервокерування, за допомогою якого можна здійснювати програмоване керування величиною ходу циліндра 96. Необхідний гідравлічний агрегат може бути розміщений у нижній частині установки. Шатун 106 може бути зв'язаний з плитою 90 пуансонів через компенсаційну муфту. Корпус 98 для гідравлічного циліндра 96 служить не лише для захисту від можливого витікання гідравлічного масла, але й може також містити блок сервокерування і датчики для виявлення можливого витікання масла, а також засоби для його відведення. Сказане дійсно також і для гідравлічних трубопроводів.

Як показано на Фіг.2, відповідна винаходів термоформувальна установка 1 може бути обладнана стапельним пристроєм 108, який приймає виготовлені формовані вироби після виштовхування із порожнин нижнього інструмента 34, стапелює їх і відвозить. Для цього стапельний пристрій 108 може містити, наприклад, решітку 110 для транспортування виштовхнутих формованих виробів.

Форма виконання відповідної винаходу термоформувальної установки, для прикладу представлена на Фіг.1-5, зображена на Фіг.6-8 у схематично спрощеному тривимірному виді, для наочності обмеженому в основному руховими конструктивними елементами. При цьому однакові або однаково чи подібно діючі конструктивні елементи для спрощення мають такі ж позиційні позначення, як і при попередньому описі.

На Фіг.6 схематично спрощено представлено створення зворотно-поступального переміщення нижнього інструмента 34. У зображеному положенні нижній інструмент 34 віддалений від верхнього інструмента 30. Видно три ряди порожнин 112 з розміщеними в них виготовленими формованими виробами 114. Стрілкою 116 позначене напрямлене вниз лінійне переміщення нижнього інструмента 34 чи нижнього інструментального стола 32. При цьому інструментальний стіл 32 встановлений між хитними лінійними напрямними 38. Стрілкою 118 позначене привідне обертання сервоелентричного приводу для забезпечення прямолінійного поступально-зворотного переміщення нижнього інструмента 34 відносно хитних напрямних 38.

Висічний циліндр 64 через шток 120 і вал 122 з'єднаний з обома важелями 16, які утворюють двокоромисловий механізм для передачі висічного ходу на нижній інструмент 34, як показано на Фіг.7 стрілками 124 і 126. Завдяки цьому готові формовані вироби 114 можуть бути вирізані із не зображеної детальніше пластмасової плівки 50. Гідравлічний привід для висічки у схематично представленому на Фіг.7 варіанті приводиться в дію при нерухомому ексцентричному елементі 62 колінчастого валу приводу 6 і нерухомому хитному кривошипному приводі 70.

Колінчастий привід 6 передає зусилля для піднімання і опускання нижнього інструментального

стола 32, тобто для закривання і відкривання формувального інструмента 20 через Y-подібний шатун 58 на нижній інструментальний стіл 32. При цьому плечі 64 шатуна 58 мають невелику відстань між опорами.

Як уже було вказано вище, на Фіг.7 схематично спрощено проілюстровано вироблення висічного ходу. Відповідно на Фіг.8 схематично спрощено представлено вироблення хитного переміщення.

При цьому сервоелектричний привід 70 служить для вироблення хитного переміщення напрямних 38 з лінійно переміщуваним нижнім інструментом 34. Це позначено стрілками 128 і 130.

Таким чином, відповідно до винаходу вперше сприятливим чином розроблена термоформувальна установка для виготовлення формованих виробів із пластмасової плівки, таких як чашки, пляшки, кришки, упаковка для харчових продуктів і т.п., яка має оснащену двоелементним формувальним інструментом технологічну позицію пластичного формоутворення. Двоелементний формувальний інструмент має регульовано закріплюваний верхній інструментальний стіл з верхнім інструментом, в якому рухомо встановлені пуансон, і рухомо встановлений нижній інструментальний стіл з нижнім інструментом, в якому виконані порожнини для формування виробів. Рухомий нижній стіл за допомогою привідного пристрою і прямого пристрою переміщується відносно верхнього столу вгору і вниз. При цьому відповідно до винаходу напрямний пристрій вперше містить хитний планковий напрямний вузол, за допомогою якого нижній інструментальний стіл може виконувати поступально-зворотне прямолінійне переміщення і хитне переміщення разом з цим напрямним вузлом.

Крім того, цей винахід стосується способу виготовлення формованих виробів із пластмасової плівки.

Поряд з уже описаними перевагами і аспектами відповідної винаходу термоформувальної установки спосіб надає такі подальші переваги:

При закриванні і відкриванні формувального інструмента нижній інструмент і нижній інструментальний стіл не виконують жодного відкидного руху. Це забезпечує точніше переміщення інструментального стола, ніж згідно з рівнем техніки. До того ж, керувати значною масою при виконанні лінійного переміщення значно простіше, ніж при перекиданні, яке може бути виконане лише складно керованими обертальними коливаннями. Такі поперемінні сили інерції у відомих із рівня техніки рішеннях потребують застосування додаткових комплементарних дискових кулачків, що веде до подальшого негативного зростання конструктивних витрат. На противагу цьому запропонований у відповідній винаході термоформувальній установці колінчастий привід може сприймати сили інерції в обох напрямках, тому вони уже завдяки цьому легше піддаються керуванню. До того ж, колінчастий привід формує майже синусоїдальний профіль швидкостей. Перевагою такого профілю швидкостей є відсутність різких прискорень чи уповільнень при переміщеннях нижнього інструмента. Завдяки тому, що шатун колінчастого приводу має трикутну чи Y-подібну форму, і під'єдна-

ний до нижнього інструментального стола знизу, забезпечується не лише незначний, близький до нуля прогин нижнього інструментального стола, але й достатність одного єдиного колінчастого приводу. Для викидання готових формованих виробів нижній інструмент за допомогою хитного прямого пристрою відхиляється вбік з великим радіусом. Це надає не лише уже описані переваги, але й дозволяє відмовитися від уловлювальної пластини, розцінюваної згідно з рівнем техніки як необхідний недолік. До того ж, стапельний пристрій чи стапельний короб може бути виконаний стаціонарним. Це дає значне спрощення конструкції. Крім того, на відміну від відомих із рівня техніки дискових кулачків із висічними носиками застосування окремого гідравлічного висічного приводу забезпечує ударне висічне переміщення. Це сприяє тривалому часу простою висічного інструмента. Подальшою перевагою є те, що при ударному висічному переміщенні може бути досягнутий час висічки не лише менше, ніж 1/10 с, але навіть менше, ніж 30мс.

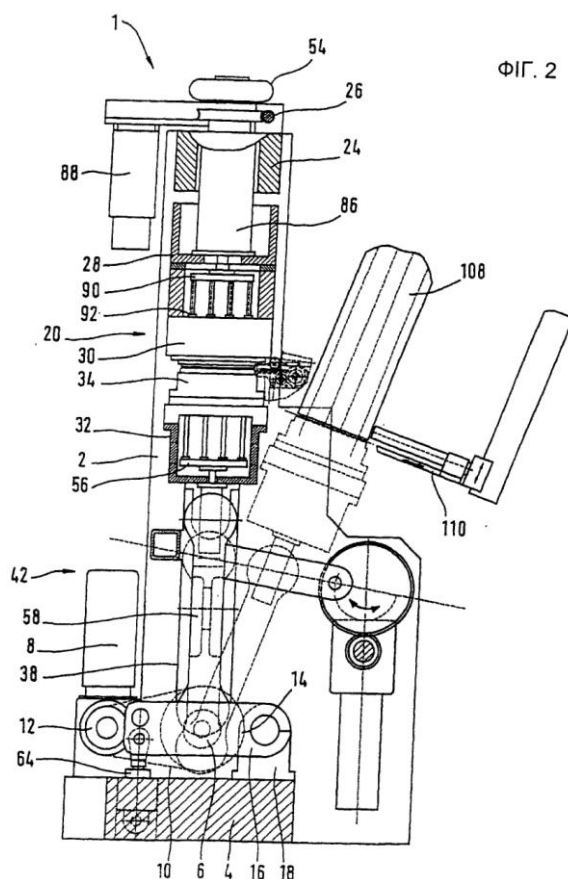
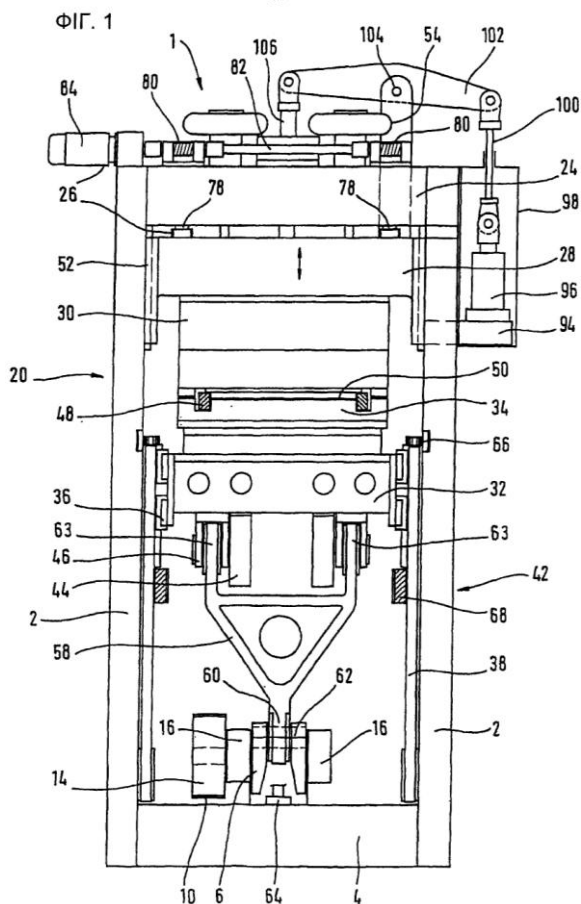
У відповідній винаході термоформувальній установці можуть оброблятися пластмасові плівки із поліпропілену, полістиролу, поліетилену, поліетилентерефталату, акрилнітрил-бутадієнстиролу чи полівінілхлориду. Пластмасова плівка, що подається на термоформувальну установку у вигляді плівкового полотна, може мати ширину від 250 мм до 750 мм і товщину від 0,3мм до 4мм. Наявна між верхнім і нижнім інструментами формувальна поверхня має розміри щонайменше 700мм×450мм. Максимальне зусилля замикання становить щонайменше 400кН при максимальній довжині лінії висічки щонайменше 8400мм.

Список позиційних позначень

- 1 Термоформувальна установка
- 2 Каркас або рама 4 Нижня поперечина 6 Колінчастий привід
- 8 Електричний серводвигун
- 10 Ремінь
- 12 Ремінний шків
- 14 Ремінний шків
- 16 Важіль
- 18 Підшипникова стійка
- 20 Двоелементний формувальний інструмент
- 22
- 24 Верхня поперечина
- 26 Привід юстирування верхнього інструментального стола
- 28 Верхній інструментальний стіл
- 30 Верхній інструмент
- 32 Нижній інструментальний стіл
- 34 Нижній інструмент
- 36 Лінійна напрямна нижнього інструментального стола
- 38 Хитна напрямна планка
- 40 Хитний планковий напрямний вузол
- 42 Направний пристрій
- 44 Привід виштовхувача
- 46 Верхній підшипник шатуна
- 48 Ланцюговий транспортер
- 50 Пластмасова плівка
- 52 Лінійна напрямна верхнього інструментального стола
- 54 Компенсатор зазору в різьбі

- 56 Виштовхувач
- 58 Шатун
- 60 Нижня частина шатуна
- 62 Ексцентричний елемент колінчастого вала
- 63 Плече
- 64 Висічний привід
- 66 Бічна напрямна хитного важеля
- 68 Шатун
- 70 Кривошипний хитний привід
- 72 Привідний редукторний серводвигун
- 74 Синхронізуючий вал
- 76 Упор хитного важеля
- 78 Регулювальний гвинт
- 80 Шнековий редуктор
- 82 Синхронізуючий вал
- 84 Редукторний двигун
- 86 Вузол пуансонів
- 88 Привід пуансонів
- 90 Плита пуансонів
- 92 Пуансон
- 94 Консоль для приводу пуансонів

- 96 Гідравлічний циліндр
- 98 Корпус
- 100 Шатун
- 102 Хитний важіль
- 104 Підшипник хитного важеля
- 106 Шатун
- 108 Стапельний пристрій
- 110 Решітка
- 112 Порожнина
- 114 Формований виріб
- 116 Стрілка; символізує лінійне переміщення
- 118 Стрілка; символізує обертання кривошипного приводу
- 120 Шток
- 122 Вал
- 124 Стрілка; символізує висічний хід
- 126 Стрілка; символізує висічне переміщення
- 128 Стрілка; символізує обертання хитного приводу
- 130 Стрілка; символізує хитання напрямної



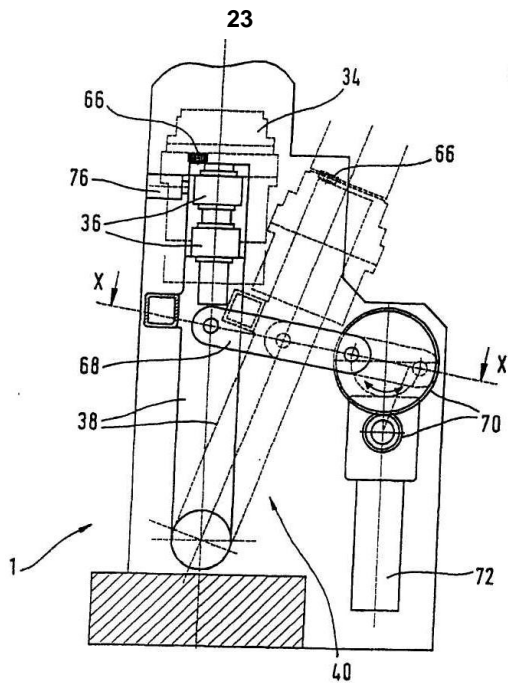


FIG. 3

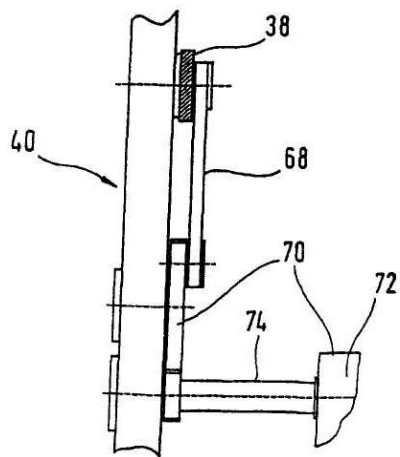


FIG. 4

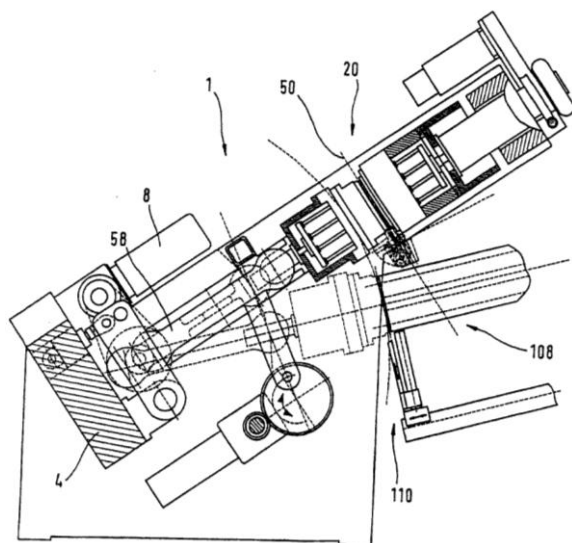


FIG. 5

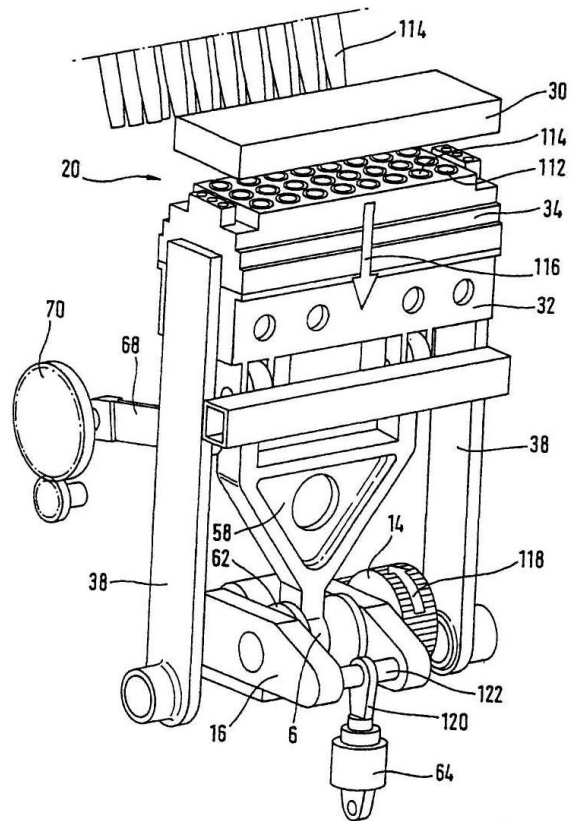


FIG. 6

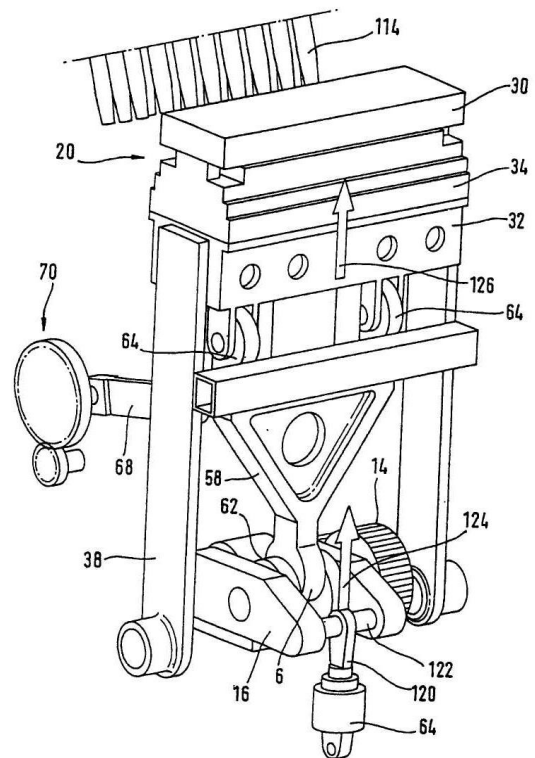


FIG. 7

ФІГ. 8

