



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87888

(13) C2

(51) МПК (2009)

B29C 47/20

B29C 47/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЕКСТРУЗІЙНЕ СОПЛО ДЛЯ ЕКСТРУДУВАННЯ ПОРОЖНИСТИХ ПРОФІЛІВ

1

2

(21) а200708373

(22) 23.12.2005

(24) 25.08.2009

(86) РСТ/ЕР2005/057146, 23.12.2005

(31) А2160/2004

(32) 23.12.2004

(33) АТ

(46) 25.08.2009, Бюл.№ 16, 2009 р.

(72) ТОПФ ЗІГФРІД, АТ

(73) ТОПФ КУНШТОФТЕХНІК ГЕЗЕЛЬШАФТ  
М.Б.Х., АТ(56) DE 10126689 A1, B29C 47/56, 47/90,  
12.12.2002

DE 19707711 A1, B29C 47/12, 27.08.1998

UA 68965 A, B29C 47/22, 47/14, 15.08.1994

SU 433035, B29F 7/04, 3/04, 28.11.1974

SU 887236, B29F 3/04, 07.12.1981

SU 1728048 A1, B29C 47/22, 47/20, 23.04.1992

SU 1537558 A1, B29C 47/20, 23.01.1990

(57) 1. Екструзійне сопло для екструдювання порожнистих профілів, зокрема віконних профілів, яке містить один або декілька осердь (21-25), причому в екструзійному соплі передбачено декілька проточних каналів (11-19) для потоків розплаву, які ще

всередині екструзійного сопла зведені в потрібний профіль, яке **відрізняється** тим, що воно складається з декількох плит (1-7), причому у всіх плитах (3-7) з осердям або, відповідно, осердями, за винятком останньої плити (7), проточні канали (11-19) відділені один від одного, так що осердя або, відповідно, декілька осердь (21-25) з'єднане або з'єднані з рештою плити за допомогою перемичок (34-38) між проточними каналами (11-19).

2. Сопло за п. 1, яке **відрізняється** тим, що проточні канали (11-19) в останній плиті (7) мають між собою суцільне з'єднання, при цьому осердя або, відповідно, декілька осердь (21-25) останньої плити (7) може або, відповідно, можуть прикручуватися до відповідного осердя або, відповідно, осердь сусідньої плити (6).

3. Сопло за п. 1, яке **відрізняється** тим, що проточні канали (11-19) в останній плиті (7) з'єднані між собою тільки на частині висоти, так що перемички (34-38) між проточними каналами (11-19) є на частині висоти останньої плити (7) і з'єднують осердя або, відповідно, декілька осердь (21-25) останньої плити (7) з рештою плити (7).

Винахід стосується екструзійного сопла для екструдювання порожнистих профілів, зокрема віконних профілів, яке містить одне або декілька осердь, причому в екструзійному соплі передбачено декілька проточних каналів для потоків розплаву, які ще всередині екструзійного сопла зведені в потрібний профіль.

Метод екструзії необхідний для безперервного виготовлення профілів і напівфабрикатів, що складаються з пластику. Вихідні матеріали, переважно термопластичні полімери, завантажують у вигляді порошків або гранулятів в екструдер, при необхідності з домішками, такими як барвники, наповнювачі, посилюючі волокна тощо.

Екструдер складається з декількох функціональних зон. Першою функціональною зоною є зона транспортування твердого матеріалу. Тут пластик у вигляді гранулята, крупки або порошку заванта-

жують і транспортують. Механізм транспортування різний залежно від конструкції екструдера. Іншими зонами є, наприклад, зона підігрівання, в якій матеріал нагрівають і заздалегідь ущільнюють, компресійна зона, при необхідності зона дегазації і загальна для всіх конструкцій зона дозування.

У зоні дозування остаточно підготовлений полімер вивантажують з екструдера. При відкритому циліндрі, тобто без екструзійного інструмента, тиск матеріалу на кінці циліндра дорівнює оточуючому тиску. При прифланцюваному інструменті виникає максимум тиску, який лежить в зоні дозування або в інструменті. Під час екструзії необхідно подолати опір встановленого на екструдері інструмента.

Після проходження пластику через інструмент, що визначає геометрію, його форму спрямовують і тимчасово фіксують за допомогою калібрувального пристрою, що складається звичайно з комбінації

(13) C2

(11) 87888

(19) UA

сухого і вологого блоків. Потім при прикладенні вакууму здійснюють охолодження в розбризкуючій або суцільній ванні до температури набагато нижчої, ніж температура розм'якшення (у аморфних полімерів) або температура плавлення (у частково кристалічних полімерів).

Відомо (наприклад, DE 19707711 A), що екструзійні інструменти виконані з декількох розташованих в ряд плит, задача яких полягає в покроковій деформації круглого суцільного перерізу джгута розплаву, що витікає з адаптера, і у виконанні, наприклад, порожнистого профілю. Технічно ця задача вирішується за рахунок того, що одну або декілька середніх плит виконують у вигляді утримуючої дорн плити з наконечником (в напрямку екструдера) і дорном (в іншому напрямку). Задачею наконечника і дорна є перетворення суцільного джгута в порожнистий джгут, в найпростішому випадку формування труби. Дорн з'єднаний при цьому із зовнішньою частиною утримуючої дорн плити за допомогою перемичок. Осердя реалізоване, отже, суцільним дорном.

Формуючі плити складаються, наприклад, з фланцевої плити для фіксації адаптера, розподільних плит, що задають геометрію, плити з розподільним наконечником, утримуючої дорн плити, проміжної плити, однієї або декількох фільєрних плит і дорнкової насадки.

Рівнем техніки є те, що джгут розплаву, що іде від адаптера, заздалегідь деформують за допомогою плити з розподільним наконечником і розподільної плити (або розподільних плит). Потім здійснюють пропускання через проточний канал утримуючої наконечник плити та утримуючої дорн плити. За допомогою дорна, що знаходиться на утримуючій дорн плиті, який пропускається до кінця інструмента, і оточуючих дорн вихідних фільєрних плит пластик приводять у відповідну продукту форму. Для технічного рішення цієї задачі дорн і наконечник повинні бути з'єднані із зовнішньою плитою за допомогою перемичок. Щоб витримати тиск розплаву, виникаючий від опору інструмента (гідравлічний опір), і забезпечити достатню стабільність дорна, потрібна відповідна кількість утримуючих перемичок. Відповідно до конструкції ці утримуючі перемички розділяють джгут розплаву і виконані тому сприятливими для потоку. При повторному злитті пластику відбувається зварювання, внаслідок чого може виникнути відображення лінії протікання. Недолік зварювання також в зменшеній міцності шва, яка може позначитися при технічних випробуваннях профілю.

Подібні екструзійні сопла дуже дорогі у виготовленні, а саме, головним чином, через утримуючу дорн плити. Для досягнення максимальної стабільності цю утримуючу дорн плити разом з дорном виготовляють з суцільного матеріалу, що, з одного боку, означає втрату великої кількості матеріалу, а, з іншого боку, є дуже трудомісткою справою, оскільки тут потрібно виходити з однієї заготовки, висота якої має таку саму величину, що і відстань від отвору екструзійного сопла до утримуючої дорн плити, щоб дорн дійшов до отвору екструзійного сопла.

Пристрій описаного спочатку типу відомий з DE 10126689 A. Тут описане екструзійне сопло, що має чотири проточних канали для потоків розплаву. Ці чотири проточних канали живлять трьома екструдерами, тобто один з потоків розплаву розділяють. Всі потоки розплаву незалежно від того, скільки ділянок було вибрано для відповідного профілю, зводять разом ще всередині екструзійного інструмента в один загальний джгут і як єдиний профіль передають на калібрувальний пристрій. У цій публікації відсутня, однак, вказівка на конструкцію екструзійного сопла.

Задачею винаходу є створення екструзійного сопла описаного на початку типу, яке було б недорогим у виготовленні, а екструдований за його допомогою профіль мав би, проте, високу якість.

Ця задача вирішується, згідно з винаходом, за рахунок того, що екструзійне сопло складається з декількох плит, причому у всіх плитах з осердям або осердями, за винятком останньої плити, проточні канали відділені один від одного, так що осердя або декілька осердь з'єднане або з'єднані з рештою плити за допомогою перемичок між проточними каналами.

Згідно з винаходом, осердя реалізоване, отже, не суцільним дорном, а в кожній плиті, за винятком останньої, є відповідний елемент осердя, з'єднаний з рештою плити за допомогою перемичок між проточними каналами. Це дозволяє виготовляти всі плити з відповідно тонких заготовок, і немає необхідності в блоці, як в відомій утримуючій дорн плиті. Витрати виробництва, тим самим, відносно невеликі.

Виконання передбачає розділення джгута розплаву на часткові джгути. Завдяки цьому можна краще компенсувати вплив екструдера. За рахунок простої геометричної форми і роздільного направлення часткових джгутів, не перерваних перемичками, досягається більш стабільний режим протікання. Окремі проточні канали можуть бути оптимізовані незалежно один від одного.

Особливу перевагу потрібно вбачати також в тому, що, якщо визнати, що геометрія проточних каналів неоптимальна, не доводиться виготовляти з нового блока нову утримуючу дорн плити разом з дорном, а досить наново виготовити відповідну плити, оскільки в цій плиті вже є осердя.

У останньої плити проточні канали більше не відділені суцільно один від одного, оскільки часткові профілі в останній плиті доводиться зводити разом. Тут можливі два варіанти.

Якщо проточні канали в останній плиті мають між собою суцільне з'єднання, то осердя або декілька осердь останньої плити може або можуть прикручуватися до відповідного осердя або декількох осердь сусідньої плити.

Якщо проточні канали в останній плиті з'єднані між собою тільки на частині висоти, то перемички між проточними каналами є на частині висоти останньої плити, а осердя або декілька осердь останньої плити з'єднане або з'єднані з рештою плити за допомогою перемичок.

Винахід більш детально пояснюється за допомогою прикладених креслень, на яких зображено:

- Фіг.1: перші чотири плити екструзійного сопла в розібраному вигляді;
- Фіг.2: інші плити екструзійного сопла в розібраному вигляді;
- Фіг.3: екструзійне сопло в складеному вигляді;
- Фіг.4: передня плита екструзійного сопла, по суті, на вигляді зверху;
- Фіг.5: фрагмент з Фіг.4;
- Фіг.6: альтернативний варіант обох останніх плит екструзійного сопла в розібраному вигляді.

На всіх фігурах чверть вирізана, щоб проточні канали було краще видно.

Виходячи з круглого джгута розплаву у фланцевій плиті 1 (Фіг.1), його в розподільній плиті 2 з розподільним наконечником 2' перетворюють на кільцеподібний поперечний переріз. Тут джгут розплаву деформують до більшого поперечного перерізу, ніж цього потребувала б геометрія. Збільшений за рахунок цього час перебування екструдату викликає певне заспокоєння матеріалу, як це необхідне для бажаного більш високого випускання продукції. Потім цей кільцеподібний поперечний переріз розділяють в інших плитах 3, 4 на сегментоподібні проточні канали 11-19. Ці сегментоподібні проточні канали 11-19 являють собою, в свою чергу, власні незалежні проточні канали, переріз і положення яких вже мають відношення до подальшого профілю.

В інших плитах 5-7 (Фіг.2) сегментоподібні проточні канали 11-19 поступово узгоджують з подальшою формою профілю за її положенням і товщиною. Важливий аспект винаходу полягає в тому, що ці сегментоподібні проточні канали 11-19 проходять окремо один від одного і вони більше не перервані перемичками (Фіг.3).

У замикаючій плиті 7 часткові сегменти потім зводять разом. Ця плита 7 зображена на Фіг.4, а її збільшений фрагмент видно на Фіг.5. На Фіг.4 добре видне осердя 21-25, оточене проточними каналами. Так, наприклад, осердя 21 зі всіх сторін оточене проточними каналами 12, 16-19 (Фіг.5).

На обох фігурах плита 7 зображена, по суті, на вигляді зверху, а розглядають її трохи зліва зверху. Потрібно звернути увагу на те, що проточні канали 12, 15-19 (Фіг.5) проходять неточно паралельно один одному. Таким чином, в осерді 21 видні верхня 32 і нижня 33 бокові стінки.

Це осердя 21 з'єднане з сусідніми осердями 22, 23 або, відповідно, з рештою плити 7 за допомогою перемичок: перемичка 34 (Фіг.5) перекриває проточні канали 12, 16, перемичка 35 - проточні канали 12, 18, перемичка 36 - проточні канали 17, 18, перемичка 37 - проточні канали 17, 19, перемичка 38 - проточні канали 16, 19.

Деякі з цих перемичок, а саме 34, 37, 38, на верхній стороні плоскі, а інші перемички, а саме 35

та 36, сходяться вгорі вістрям. Всім перемичкам 34-37 властиве те, що вони проходять тільки по частині товщини плити 7, тобто закінчуються під передньою стороною. Таким чином, потоки розплаву в окремих проточних каналах можуть з'єднуватися між собою над перемичками.

Альтернативний варіант зображений на Фіг.6. Тут окремі осердя 21-25 утворюють власну деталь 7". Ця деталь 7" прикручується до плити 6', і разом з рештою плити 7' утворює тоді проточні канали, що проходять по всій висоті плити 7'.

У цьому прикладі окремі осердя 21-25 з'єднані перемичками (на Фіг.6 видна тільки перемичка 38). Звичайно, можна також прикрутити кожне осердя 21-25 окремо до плити 6', так що в останній плиті взагалі більше не буде ніяких осердь.

Конструкція, згідно з винаходом, обходиться без утримуючої дорн плити з дерном. За рахунок цього відпадають також звичайно необхідні утримуючі дорн перемички з описаними вище недоліками. Інші переваги полягають в більш простому узгодженні фронту потоку на виході.

Одним з ефектів, що виникають при екструзуванні термопластів, є, в тому числі, неповністю однорідний розподіл температури джгута розплаву, що подається до інструмента. За рахунок нерівномірного розподілу температури виникають відмінності у в'язкості, які, в свою чергу, спричиняють відмінності в протіканні розплаву. Наслідком цього є різні вихідні швидкості пластику по перерізу профілю і підвищені витрати на узгодження. В екструзійному соплі, згідно з винаходом, це можна компенсувати тим, що поперечні перерізи окремих проточних каналів вибирають різної величини, тобто менші поперечні перерізи для компенсації дуже низької в'язкості і великі поперечні перерізи для компенсації дуже високої в'язкості.

Можна також виготовляти за цим принципом профілі з одним або декількома співекструдованими шарами або частковими сегментами, живлячи окремі проточні канали різними екструдерами. Точно так само завдяки винаходу можливе виготовлення спієних профілів.

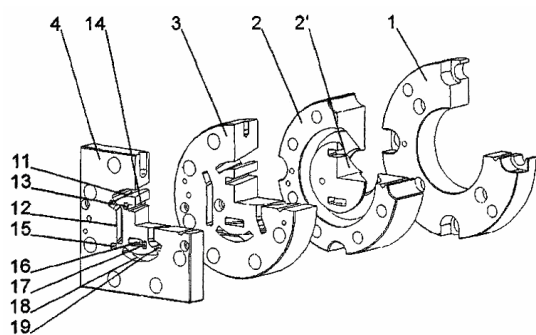
Перелік посилальних позицій

- 1 фланцеві плити
- 2 розподільна плита
- 2' розподільний наконечник
- 3, 4, 5, 6, 6' 7' плити
- 7 замикаюча плита
- 7" деталь
- 11-19 сегментоподібні проточні канали
- 21-25 осердя
- 32 верхня бокова стінка
- 33 нижня бокова стінка
- 34, 35, 36, 37, 38 перемичка

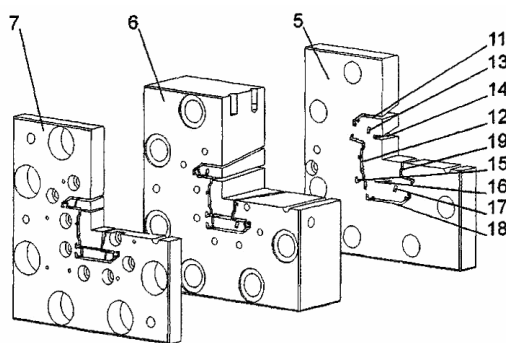
7

87888

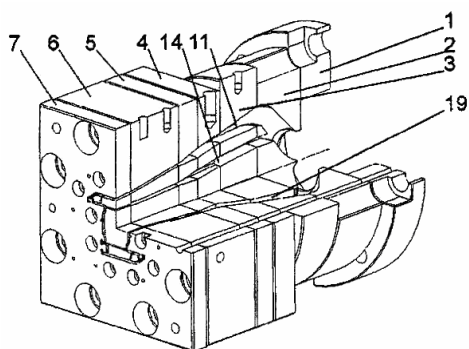
8



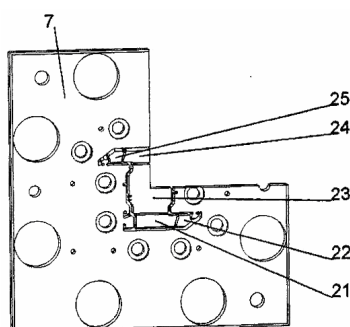
Фіг.1



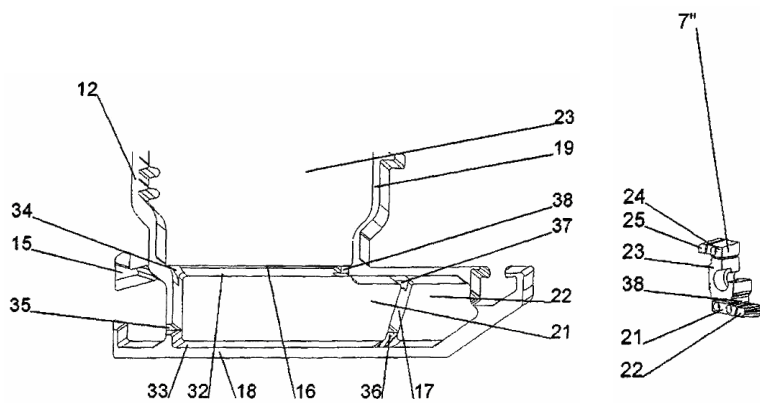
Фіг.2



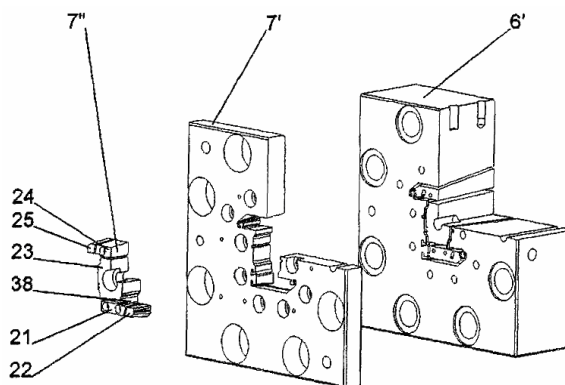
Фіг.3



Фіг.4



Фіг.5



Фіг.6