



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90022

(13) C2

(51) МПК (2009)

F26B 3/28 (2006.01)

F26B 21/14

B05D 3/06

B05C 9/00

B05D 3/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) УСТАНОВКА ТА СПОСІБ ДЛЯ ТВЕРДНЕННЯ ПОКРИТТЯ ВИРОБУ ОПРОМІНЮВАННЯМ В ПРИСУТНОСТІ ЗАХИСНОГО ГАЗУ

1

2

(21) a200804985

(22) 17.10.2006

(24) 25.03.2010

(86) PCT/EP2006/010016, 17.10.2006

(31) 10 2005 050 371.3

(32) 20.10.2005

(33) DE

(46) 25.03.2010, Бюл.№ 6, 2010 р.

(72) ШТУРМ ВІЛЬХЕЛЬМ, DE, ВАЛЛЬНЕР ЙОЗЕФ, DE

(73) ШТУРМ МАШІНЕНБАУ ГМБХ, DE

(56) DE 10051109 C1; 25.04.2002

DE 10354165 B3; 04.11.2004

DE 10157554 A1; 12.06.2003

US 2887584; 19.05.1959

(57) 1. Установа для тверднення покриття виробів (1) ультрафіолетовим опромінюванням в присутності захисного газу, що має камеру (10) для тверднення, на якій передбачено один опромінювальний пристрій для опромінення всередині камери, та транспортує пристрій (60) для переміщення виробу (1) в камеру (10) для тверднення вздовж транспортної лінії (63), причому в зоні камери (10) для тверднення під її стелею (13) утворено накопичувач (5), в якому збирається захисний газ, що є легшим за навколишню атмосферу, лінія (63) транспортування виробу (1) проходить крізь накопичувач (5), і принаймні один опромінювальний пристрій з принаймні одним ультрафіолетовим випромінювачем встановлено вздовж накопичувача (5), яка **відрізняється** тим, що принаймні один ультрафіолетовий випромінювач опромінювального пристрою розміщений поза заповненою захисним газом камерою (10) тверднення, у зоні накопичувача (5) камера (10) тверднення має вікно (11) із проникною для променів шибкою для надходження ультрафіолетового випромінювання до камери (10) тверднення і поза камерою (10) тверднення розміщений опромінювальний пристрій, виконаний зі здатністю нагрівати захисний газ, причому у зоні накопичувача (5) камера (10) тверднення має ввідний отвір для захисного газу.

2. Установа за п.1, яка **відрізняється** тим, що транспортна лінія (63) входить всередину накопичувача (5) похило або вертикально.

3. Установа за п.1 або 2, яка **відрізняється** тим, що до камери (10) тверднення приєднано принаймні один транспортний тунель (21, 22) для подачі виробу в камеру (10) для тверднення і/або відведення виробу (1) із неї, і що висота стелі (13) відносно рівня землі (8) в транспортному тунелі (21, 22) зростає у напрямку до камери (10) тверднення.

4. Установа за одним із пунктів 1-3, яка **відрізняється** тим, що на камері (10) тверднення, зокрема під її стелею, передбачено принаймні один отвір для подачі захисного газу.

5. Установа за одним із пп.1-4, яка **відрізняється** тим, що під стелею камери (10) тверднення встановлено принаймні один газовий сенсорний датчик.

6. Установа за одним із пп.1-5, яка **відрізняється** тим, що вздовж транспортної лінії (63) передбачено принаймні один газовий шлюз.

7. Установа за одним із пунктів 1-6, яка **відрізняється** тим, що на транспортній лінії (63) встановлено лакувальну камеру (40), і що передбачено установа для підготовки повітря з метою регулювання вологості газу, що знаходиться у лакувальній камері (40).

8. Установа за одним із пп.1-7, яка **відрізняється** тим, що передбачено обігрівач для нагрівання захисного газу.

9. Установа за одним із пунктів 1-8, яка **відрізняється** тим, що транспортує пристрій (60) має принаймні один поворотний тримач (67) для виробів, який служить для обертання виробу (1) в камері тверднення (10), і/або що опромінювальний пристрій має принаймні один рухомий випромінювач для зміни кута опромінювання виробу (1).

10. Установа за одним із пунктів 1-9, яка **відрізняється** тим, що внутрішні стінки камери (10) тверднення принаймні в деяких ділянках устатковані відбивним матеріалом.

(13) C2

(11) 90022

(19) UA

11. Установка за одним із пунктів 1-10, яка **відрізняється** тим, що накопичувач (5) виконаний у вигляді ванни на стелі, закритої зверху і з боків і відкритої знизу.

12. Установка за одним із пунктів 1-11, яка **відрізняється** тим, що ділянка транспортної лінії прокладена у накопичувачі (5) з можливістю введення і виведення виробів (1).

13. Установка за одним із пунктів 1-12, яка **відрізняється** тим, що транспортуючий пристрій (60) виконаний у вигляді підвісного транспортера, наземного транспортера, карусельного або ланцюгового автомата.

14. Установка за одним із пунктів 1-13, яка **відрізняється** тим, що тримач виробу (1) виконаний зі

здатністю переміщення виробу відносно ультрафіолетового випромінювача.

15. Спосіб тверднення покриття виробу (1) опромінюванням в присутності захисного газу в установці за одним із пунктів 1-14, при якому виріб подають в камеру (10) тверднення і там опромінують, в камеру (10) тверднення подають захисний газ, менш густий порівняно з навколишньою атмосферою, зокрема азот, і цей захисний газ збирається в розміщеному під стелею камери (10) тверднення накопичувачі (5), і виріб (1) транспортують крізь розташований під стелею накопичувач (5) і там опромінують принаймні одним ультрафіолетовим випромінювачем, розміщеним поза камерою (10) тверднення.

Винахід стосується установки для тверднення покриття виробу опромінюванням в присутності захисного газу згідно з обмежувальною частиною пункту 1 формули винаходу.

Така установка може мати камеру для тверднення, на якій встановлено принаймні один опромінюючий пристрій для опромінення виробу, що має знаходитися всередині камери, а також транспортуючий пристрій для подачі виробу в камеру для тверднення.

Крім того, винахід стосується способу тверднення покриття виробу опромінюванням в присутності захисного газу згідно з обмежувальною частиною пункту 15, при якому виріб подають в камеру і опромінують там.

Із публікацій DE 100 51 109 C1, DE 103 54 165 B3, DE 101 57 554 A1 або DE 198 04 202 A1 відомі установки для ультрафіолетового отверднення із захисним газом, що має густину, меншу, ніж навколишня атмосфера. Для цього ці установки мають отверджувальну камеру з прилеглою до стелі збиральною зоною для збирання захисного газу. Всередині заповненої захисним чи інертним газом збиральної зони встановлені ультрафіолетові випромінювачі. Роботи з технічного обслуговування всередині отверджувальної камери можуть бути небезпечними для обслуговуючого персоналу внаслідок браку кисню у захисній атмосфері.

Із публікації US 2,887,584 відомий прилад для опромінення пучками електронів, у якому джерело електронів відокремлений від ковпака із захисним газом тонкою металевою фольгою.

Установка подібного типу та спосіб подібного типу відомі, наприклад, із опису DE 20203 407 U1. У відомій установці захисним газом, що містить діоксид вуглецю, наповнюють напівсферичне дно установки, внаслідок чого утворюється ванна із захисного газу. Біля цієї ванни встановлені джерела світла, що служать для опромінення виробу.

При функціонуванні відомої установки вироби занурюють у наповнену захисним газом ванну вздовж лінії транспортування. Потім вироби проходять через ванну в горизонтальному напрямку,

опромінюючись при цьому джерелами ультрафіолетового світла. Після проходження крізь розташовану в ванні зону опромінення вироби підіймають із ванни, отже, і із захисного газу також.

Згідно з цим рівнем техніки як захисний газ використовують діоксид вуглецю. При порушеннях у роботі, зокрема при перенаповненні ванни, цей діоксид вуглецю за несприятливих обставин може просочуватися із ванни, потрапляючи в сусідні частини установки, або повністю витікати із установки. В такому випадку, залежно від обставин, вуглекислий газ може завдати шкоди персоналу.

Задача винаходу полягає у створенні установки та способу для тверднення покриття виробу опромінюванням в присутності захисного газу, які були б особливо безпечними і одночасно економічно вигідними та надійними.

Задачу вирішено за допомогою установки з ознаками пункту 1 формули винаходу та способу з ознаками пункту 15 формули винаходу. Доцільні приклади виконання наведені в залежних пунктах формули.

У відповідній винаходівській установці передбачено, що в межах камери для тверднення під її стелею утворено накопичувач, в якому збирається більш легкий і порівняно з навколишньою атмосферою захисний газ, що лінія транспортування виробу пролягає через накопичувач, і що принаймні один випромінюючий пристрій розташований вздовж зони накопичувача.

Перша основна думка винаходу полягає в тому, щоб застосовувати захисний газ, який порівняно з навколишньою атмосферою є більш легким, тобто менш густим. Цей захисний газ не накопичується на дні камери тверднення, а підіймається в камеру вгору, під стелю. Внаслідок цього опромінення в присутності захисного газу згідно з винаходом відбувається не у відкритій зверху ванні, що знаходиться на дні установки, а навпаки, в закритому зверху і відкритому знизу накопичувачі під стелею камери тверднення. Для цього лінія транспортування виробу проходить через розташований під стелею накопичувач, а опромінювальний при-

стрій також знаходиться під стелею в зоні накопичувача.

Застосування захисного газу, що є легшим за навколишню атмосферу, має значні переваги з огляду техніки безпеки. Наприклад, якщо внаслідок порушення в роботі виникає зайве наповнення установки, то газ, який витікає, накопичується не в сусідніх порожнинах, не на дні приміщення, а під стелею приміщення. Це перш за все не становить загрози для працівників і може бути своєчасно виявлене сенсорними датчиками на стелі. В результаті цього запропоновані установка та спосіб стають особливо безпечними.

Накопичувач згідно з винаходом може бути утворений зокрема як ванна на стелі, тобто як протилежність донній ванні, причому він є закритим зверху та з боків і відкритим знизу, в напрямку дна. Для ще кращої концентрації захисного газу накопичувач може мати частково закриту зі сторони дна площину, причому в цій оберненій до дна площині може бути передбачений принаймні один наскрізний отвір для транспортувального пристрою. Для бічної подачі газу може бути зокрема передбачено, що висота стелі відносно землі в накопичувачі є більшою, ніж висота стелі в сусідніх ділянках поза межами накопичувача.

Винахід може бути зокрема застосований для тверднення ультрафіолетовим опромінюванням, причому опромінювальний пристрій служить для створення ультрафіолетового проміння. Транспортним засобом згідно з винаходом може служити, наприклад, підвісний транспортер або наземний транспортер.

Для подачі виробу в зону накопичувача в принципі можна передбачити збоку накопичувача шлюзові пристрої, що запобігають бічному витoku захисного газу з накопичувача, але дозволяють проходження виробу. В такому випадку лінія транспортування може входити в накопичувач в основному горизонтально. Однак особливо проста конструкція установки створена згідно з винаходом шляхом того, що лінія транспортування входить в зону накопичувача. В такому випадку лінія і транспортування проходить із зони поза накопичувачем в зону накопичувача не горизонтально, а під кутом, а при необхідності - знову із зони накопичувача. Завдяки цьому бічні стінки накопичувача можуть бути масивними без необхідності застосування шлюзу, внаслідок чого при простій конструкції установки гарантується особливо безпечне газове включення в накопичувачі. В принципі можна також передбачити, щоб лінія транспортування входила в накопичувач вертикально. Особливо надійна та безпечна установка згідно з винаходом утворена шляхом того, що накопичувач розташований на піку лінії транспортування, тобто транспортер досягає найвищої точки в накопичувачі.

Для особливо високої пропускної здатності лінії транспортування має відповідний приймальний відрізок, на якому вироби потрапляють в зону накопичувача, а також просторово відокремлений від нього вихідний відрізок транспортера, на якому вироби залишають зону накопичувача. Завдяки цьому забезпечується безперервне транспорту-

вання виробів через зону накопичувача. Доцільно, щоб як приймальний відрізок, так і вихідний відрізок транспортера проходили під кутом відносно горизонталі. Однак вироби можуть на одному й тому ж відрізку транспортера надходити в накопичувач і знову виходити з нього.

Особливо економічно вигідну та надійну установку згідно з винаходом отримують шляхом того, що до камери тверднення під'єднують принаймні один транспортний тунель для подачі виробу в камеру тверднення і/або виведення виробу із камери тверднення. По цим транспортним тунелям проходить лінія транспортування. Краще, коли на камері тверднення передбачені два транспортні тунелі, один з яких служить для подачі виробу в камеру тверднення, а інший для виведення виробу з камери.

Накопичувач згідно з винаходом може бути особливо просто утворений за рахунок того, що висота стелі відносно рівня землі в транспортному тунелі збільшується в напрямку камери тверднення. Отже, висота стелі особливо зростає вздовж лінії транспортування в напрямку накопичувача. Згідно з цією формою виконання накопичувач у бічному напрямку вздовж лінії транспортування є перекритим навскісними стельовими елементами. При цьому вигідно, коли стельові елементи обох транспортних тунелів та камери тверднення і/або лінія транспортування в межах камери тверднення утворюють принаймні приблизно перевернуту V-подібну конструкцію, причому стельові елементи та лінія транспортування на піку також можуть на деяких ділянках проходити майже горизонтально. Для бічного обмеження накопичувача від транспортного тунелю під стелею камери тверднення і/або транспортного тунелю можуть бути передбачені спрямовані від стелі донизу перегородки, наприклад майже вертикально спрямовані донизу обмежувальні металеві щитки, причому висота стелі з обох сторін від щитків може бути приблизно однаковою.

Краще, коли накопичувач зі сторони лінії транспортування перекрито складаними елементами, що проходять під нахилом. Доцільно, щоб такі складані елементи, зокрема утворені стельовими елементами транспортного тунелю, мали нахил від 30° до 60°, краще 45°. Завдяки цьому особливо ефективно можна запобігати небажаним завихренню газу в накопичувачі, які можуть викликати небажані коливання концентрації, а саме за допомогою прямуючого назад в накопичувач газу. В принципі накопичувач може бути обмежений бічними, майже вертикальними складаними елементами. Такі вертикально спрямовані складані елементи можуть бути розташовані зокрема поперек напрямку подачі.

Особливо надійне наповнення накопичувача газом здійснене за рахунок того, що на камері тверднення, зокрема на її стелі, передбачений принаймні один отвір для подачі захисного газу. Згідно з винаходом захисний газ подають до камери безпосередньо в накопичувач, зокрема зі сторони стелі, оскільки це особливо ефективно запобігає небажаним завихренню газу і/або змішуванню з навколишнім газом. Крім того, щоб

запобігти небажаним завихренням газу, доцільно передбачити кілька отворів для подачі, які зокрема мають велику площу, наприклад як шліці для подачі. В принципі можна вводити захисний газ періодично, зокрема в залежності від концентрації і/або визначення рівня заповнення. Але можна здійснювати подачу газу і безперервно. З метою запобігання перенаповнення накопичувача можна передбачити також безперервне відведення газу навколо накопичувача, зокрема під ним.

Згідно з подальшою формою виконання винаходу передбачено, що в районі стелі камери тверднення встановлено принаймні один газовий сенсорний датчик. Тут може йти мова, наприклад, про сенсорний датчик захисного газу і/або сенсор навколишнього газу. Газовий сенсорний датчик може бути встановлений в накопичувачі і/або поблизу нього, щоб спостерігати за рівнем наповнення накопичувача. Зокрема газовий сенсорний датчик може бути виконаний як кисневий сенсор. Визначення вмісту кисню в накопичувачі має особливе значення, тому що кисень може дуже перешкоджати процесу тверднення під опромінюванням.

Доцільно передбачити вздовж лінії транспортування принаймні один газовий шлюз. Це особливо ефективно перешкоджає вторгненню стороннього газу в зону накопичувача. При цьому газовий шлюз може бути передбачений, наприклад, в транспортному тунелі, де він перешкоджає шкідливому протіканню газу крізь транспортний тунель в зону накопичувача. Але в принципі накопичувач і сам бути обмежений з боків безпосередньо газовим шлюзом. Принаймні один газовий шлюз може, наприклад, мати шторку для сопла. Додатково або альтернативно можна, наприклад передбачити шторку із еластичної тканини, приміром синтетичної. Доцільним способом на лінії транспортування розташовано камеру для лакування. В ній встановлені лакувальні пристрої для нанесення покриття, яке підлягає твердненню. Краще, коли при цьому передбачено установку для попередньої обробки повітря, яка регулює вологість газу, що знаходиться у камері для лакування. Зокрема установка для попередньої обробки повітря може бути виконана у формі сушильної установки. Підґрунтям такого прикладу виконання є розуміння того, що атмосферна вологість може проникати в покриття, особливо при процесі його нанесення, де вона потім утворює подобу запобіжного шару, що може перешкоджати повному ствердінню. Шляхом контролювання вологості повітря в камері для лакування можна зменшити і/або усунути схильність до утворення запобіжного шару. Зокрема для цього можна передбачити вдування в камеру для лакування попередньо осушеного повітря. Краще, коли вологість повітря в камері для лакування становить щонайбільше 40%.

Оскільки після завершення процесу нанесення покриття перед остаточним його твердненням в покриття ще може проникнути атмосферна волога, доцільним є контролювання вологості газу також і в ділянці між камерою для лакування та камерою для тверднення. Для цього також доцільно передбачити пристрій для регулювання вологості газу в транспортному тунелі. Відповідним способом в

транспортний тунель і/або камеру для лакування безперервно або періодично вдувають підготовлене, тобто попередньо осушене повітря. Застосування попередньо осушеного повітря є особливо необхідним при великій товщині покриття. Контролювання атмосферної вологості під час нанесення покриття і при транспортуванні між камерою для лакування та зоною опромінення і/або регулювання або ж встановлення точно визначеної вологості повітря може розглядатися як самостійний аспект винаходу. Як захисний газ можуть бути застосовані зокрема діоксид вуглецю ( $\text{CO}_2$ ) і/або азот ( $\text{N}_2$ ). Під навколишньою атмосферою зазвичай розуміють повітря. Залежно від того, наскільки застосований газ при однаковій температурі має густину більшу або лише трохи меншу за навколишню атмосферу, захисний газ нагрівають згідно з винаходом відносно температури оточення, внаслідок чого зменшення густини захисного газу залежить від оточуючого газу. Для цього відповідним чином передбачено обігрівач для нагрівання захисного газу. Завдяки нагріванню захисного газу можна збирати в накопичувачі під стелею навіть такий захисний газ, який при однаковій температурі є важчим за навколишню атмосферу.

Особливо надійне функціонування установки забезпечується шляхом того, що захисний газ перед його вивільненням у камері тверднення нагрівають, для чого поза межами камери тверднення відповідним чином встановлено обігрівач. Однак в принципі нагрівати захисний газ можна і в межах камери тверднення, для чого, наприклад, можна передбачити лампи. В цьому випадку захисний газ при введенні може мати приблизно таку ж температуру, як і навколишній газ. Згідно з винаходом опромінюючий пристрій, який опромінює виріб з метою отверднення його покриття, можна одночасно застосовувати для нагрівання газу. Особливо економічне функціонування здійснюється при температурі захисного газу від  $40^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$ , зокрема від  $50^\circ\text{C}$  до  $80^\circ\text{C}$ . Краще, коли оточуючий газ має температуру приміщення.

Винахід особливо придатний для обробки великих виробів, наприклад всіх категорій осей для легкових або вантажних автомобілів. Для надійності нанесення покриття навіть на виробі складної конфігурації доцільно, щоб виріб в кабіні тверднення був рухомим відносно опромінювача. Для цього можна передбачити, щоб транспортер мав принаймні один поворотний тримач виробу з метою обертання виробу в камері тверднення. Доцільно, коли тримач виробу може повертатися навколо двох, а краще трьох осей. Альтернативно або додатково можна передбачити, щоб опромінюючий пристрій мав принаймні один рухомий випромінювач з метою зміни кута опромінювання виробу. Зокрема може бути передбачено, що випромінювач відхиляється для зміни напрямку пучка променів, які він випускає. З цією метою випромінювач також може бути устаткований поворотним рефлексом.

Для здійснення способу ультрафіолетового опромінення опромінюючий пристрій має ультрафіолетовий випромінювач. Принаймні один випромінювач опромінюючого пристрою встановле-

ний поза камерою тверднення, причому ця камера має вікна, крізь які опромінення може потрапляти у камеру. Для цього у вікна в накопичувачі вставлені шибки, що пропускають промені. Вікнам відповідним чином надана продовгувата форма, причому вони розташовані в напрямку транспортування виробу або впоперек цього напрямку. В якості випромінювачів краще застосовувати трубчастий випромінювач. Належним чином випромінювачі устатковані рефлекторами.

Для підвищення ефективності при твердненні вигідно, коли внутрішні стінки камери тверднення принаймні в окремих ділянках устатковані відбивним матеріалом. В зв'язку з цим для ефективного тверднення конструктивних деталей навіть складної конфігурації краще, щоб відбивний матеріал створював дифузне відбивання, при якому промінь світла, попадаючи на стінку, відбивався в іншому напрямку залежно від місця попадання.

Для цього відбивний матеріал може мати відбивний шар, кутове положення якого вздовж стіни регулярно або нерегулярно змінюється.

Доцільно передбачати відбивний матеріал лише в накопичувачі, щоб запобігати відбиванню променів із цієї зони, а відтак і неконтрольованому твердненню поза межами накопичувача. Краще, коли внутрішні стінки поза межами накопичувача і/або поза межами камери тверднення виконані як такі, що поглинають промені, тобто покриті чорною фарбою. Особливо доцільною є внутрішня стінка в зоні подачі між лакуючою установкою та камерою тверднення, оскільки в цій зоні покриття ще не затверділо. Для зменшення впливу стороннього світла камера тверднення краще має бути притемненою.

В конструкції транспортного пристрою, опромінюючого пристрою та внутрішніх стінок установки також можна бачити самостійні аспекти винаходу.

Спосіб згідно з винаходом відрізняється тим, що в камеру тверднення вводять менш густий порівняно з навколишньою атмосферою захисний газ, зокрема азот, який накопичується в розміщеному під стелею камери тверднення накопичувачі, і що виріб транспортують через розміщений під стелею накопичувач і потім опромінюють.

Спосіб можна здійснювати зокрема за допомогою установки згідно з винаходом, причому досягають наведених у цьому зв'язку переваг. Згідно з винаходом можна також передбачити, що вироби транспортуються в камеру тверднення принаймні приблизно горизонтально, а в захисну атмосферу в розташований під стелею накопичувач їх піднімають для тверднення принаймні приблизно вертикально. Згідно з винаходом транспортні пристрої для подачі можуть бути зокрема карусельними або ланцюговими автоматами.

Нижче винахід докладніше пояснюється з використанням кращого прикладу виконання, зображеного на рисунку. На ньому зображена:

Фіг. - Схема установки для тверднення опромінюванням згідно з винаходом для здійснення запропонованого способу.

Установка для тверднення виробів опромінюванням в присутності захисного газу зображена на фіг. Установка має транспортуючий пристрій 60 у

формі підвісного транспортера, на якому за допомогою поворотних тримачів 67 підвішені вироби 1. Транспортуючий пристрій 60 рухає вироби 1 через установку вздовж позначеної пунктиром лінії транспортування 63 в напрямку подачі 80.

На вході в установку передбачено камеру 40 для лакування, де за допомогою пристрою 41 для нанесення покриття вироби 1 отримують покриття, яке має підлягати твердненню. На камері 40 для лакування передбачено повітрорудку 32 для аерації камери 40 для лакування. При цьому на трубі повітрорудки встановлено вологопоглинач і 34 для попереднього осушування повітря, яке вдувається у камеру 40 для лакування.

З камери 40 для лакування вироби 1 на лінії транспортування 63 потрапляють в з'єднувальний канал 50, в який з вологопоглинача 34 вдувають осушене повітря. Зі з'єднувального каналу 50 вироби 1 знову на лінії транспортування 63 потрапляють в перший транспортний тунель 21, а звідти в камеру 10 для тверднення. В камері 10 для тверднення вироби 1 опромінюються ультрафіолетовим промінням з метою тверднення покриття. При цьому ультрафіолетове проміння створюється не зображеним випромінювачем всередині камери 10 для тверднення і/або створюється поза камерою 10 для тверднення і пропускається в камеру 10 для тверднення через вікна 11. Через другий транспортний тунель 22 вироби 1 залишають камеру 10 для тверднення.

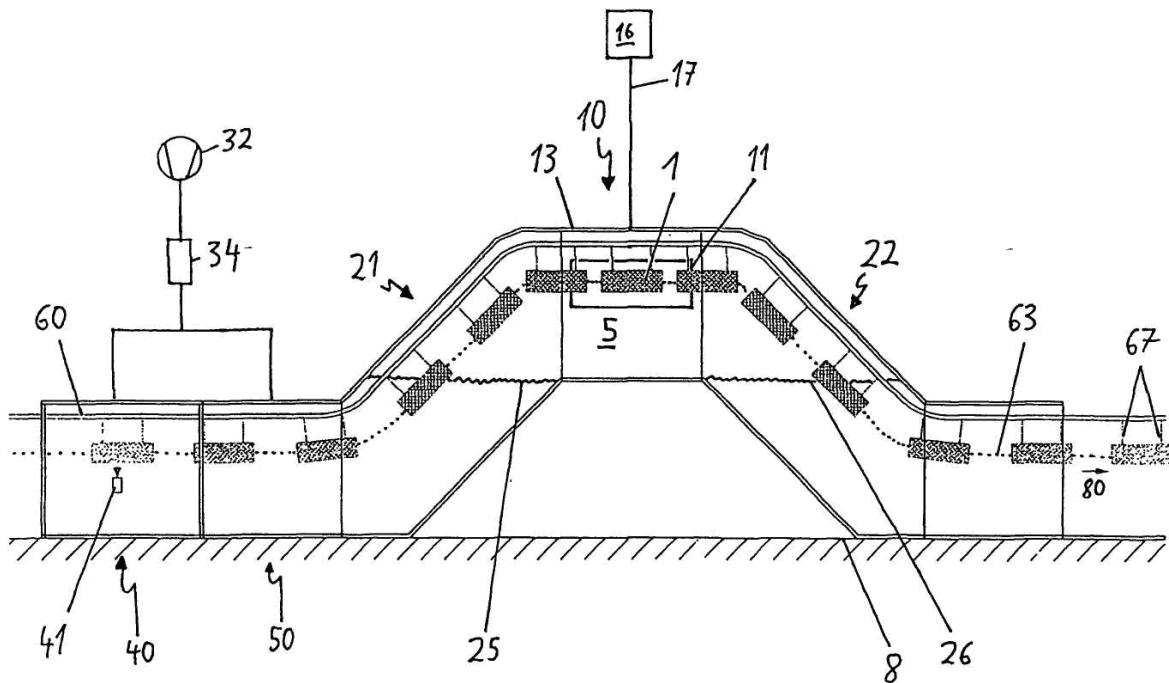
Згідно з винаходом тверднення, тобто опромінення ультрафіолетовим світлом, здійснюється в атмосфері захисного газу. Для подачі захисного газу в стелю 13 камери 10 для тверднення виходить підвідний трубопровід 17, який живиться від резервуару 16 з захисним газом.

Починаючи від камери 40 для лакування висота стелі зростає відносно рівня землі 8 вздовж лінії транспортування 63 в напрямку камери 10 для тверднення. В камері 10 для тверднення стеля 13 є приблизно горизонтальною. В транспортному тунелі 22, що починається на виході з камери, висота стелі 13 знову зменшується відносно рівня землі 8 разом з віддаленням від камери 10 для тверднення. Внаслідок такої конструкції стелі установка в розрізі вздовж напрямку подачі 80 має конфігурацію перевернутого корита, у верхній частині якого утворено накопичувач 5 для захисного газу. Збоку, перпендикулярно до напрямку подачі 80, тобто перпендикулярно до площини рисунка на фігурі, накопичувач 5 є обмежений не зображеними тут перпендикулярними до рівня землі 8, елементами бічних стінок транспортних тунелів 21, 22 та камерою 10 для тверднення. Згідно з винаходом застосовують захисний газ, який є легшим за навколишній газ, що має місце в інших частинах установки. Цей захисний газ підіймається всередині установки вгору і збирається в накопичувачі 5. Таким чином у вищій точці установки утворюється пухир захисного газу, де і здійснюють тверднення ультрафіолетовим промінням. Цей пухир захисного газу відмежований від атмосфери навколишнього газу в транспортних тунелях 21 та 22 в граничних ділянках 25 та 26. Оскільки в граничних ділянках 25, 26 одна з одною зустрічаються дві

різні газові фази, ці граничні ділянки 25, 26 зазвичай не мають чітких обрисів.

У зображеному прикладі виконання дно в транспортних тунелях 21, 22 та в камері 10 для тверднення вдовж лінії транспортування 63 проходить приблизно паралельно до стелі 13. Однак оскільки згідно з винаходом розширення зони накопичувача здебільшого визначається формою стелі, характер дна транспортних тунелів 21, 22 та камери 10 для тверднення може бути вільно змінений без суттєвої шкоди для функціонування. Зокрема висота дна відносно рівня землі 8 в транспортних тунелях 21, 22 та камері 10 для тверднення може залишатися приблизно однаковою.

Після проходження крізь камеру 40 для лакування лінія транспортування 63 підіймається в транспортному тунелі 21 вгору, внаслідок чого вироби потрапляють в пухир захисного газу, утворений під стелею в накопичувачі 5. В камері для тверднення 10, де здійснюється опромінення, лінія транспортування 63 проходить приблизно горизонтально в накопичувачі 5 вздовж вікна 11. В розташованому на виході транспортному тунелі 22 висота лінії транспортування знову зменшується разом зі збільшенням відстані від камери 10 для тверднення, внаслідок чого вироби 1 після здійсненого тверднення залишають утворений під стелею і наповнений захисним газом накопичувач 5.



Фіг.