



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 105380

(13) C2

(51) МПК

B22D 11/06 (2006.01)

B22D 11/045 (2006.01)

B22D 41/50 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2011 11963
(22) Дата подання заявки: 15.02.2010
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 12.05.2014
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 10 2009 012 985.5
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 12.03.2009
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: DE
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.11.2011, Бюл.№ 21
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.05.2014, Бюл.№ 9
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: РСТ/DE2010/000214, 15.02.2010

(72) Винахідник(и):
Айххольц Хеллфрід (DE),
Клавітер Свен (DE),
Шмідт-Юргенсен Руне (DE),
Шпитцер Карл-Хайнц (DE),
Хекен Ханс-Юрген (DE),
Шлюттер Йохен (DE)
(73) Власник(и):
ЗАЛЬЦГІТТЕР ФЛАХСТАЛЬ ГМБХ,
Eisenhüttenstrasse 99, 38239 Salzgitter,
Germany (DE),
СМС СИМАГ АГ,
Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf,
Germany (DE)
(74) Представник:
Маслова Тетяна Михайлівна, реєстр.
№61
(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
GB 2013855 A; 15.08.1979
EP 0635323 A1; 25.01.1995
WO 2007087686 A1; 09.08.2007
WO 2006089419 A1; 31.08.2006
DE 19636697 C1; 14.08.1997
JP 58199649 A; 21.11.1983
US 4593742 A; 10.06.1986
Karl-Heinz Spitzer et al. Direct Strip Casting - (DSC) - an Option for the Production of New Steel Grades // Steel Research. - 2003. - No 11/12. - P. 724 - 731.

(54) ЛИВАРНЕ СОПЛО ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ СТРІЧКОВОЇ ЛИВАРНОЇ УСТАНОВКИ

(57) Реферат:

Винахід стосується ливарного сопла для горизонтальної стрічкової ливарної установки, зокрема для лиття сталевих стрічки, під'єданого до підводного каналу і виконаного у вигляді прямокутного пустотілого блока з вогнетривкого матеріалу, зона виходу якого розташована на незначній висоті над охолоджуваною нескінченною стрічкою, на яку надходить розплав. При цьому передбачено, що пустотілий блок розділений щонайменше один раз в напрямку лиття, а в місці поділу сегментів розташований вузький ущільнювальний елемент, причому щілини, що залишаються в зоні місця поділу по своїй ширині підбираються таким чином, щоб вони закривалися при експлуатації ливарного сопла.

UA 105380 C2

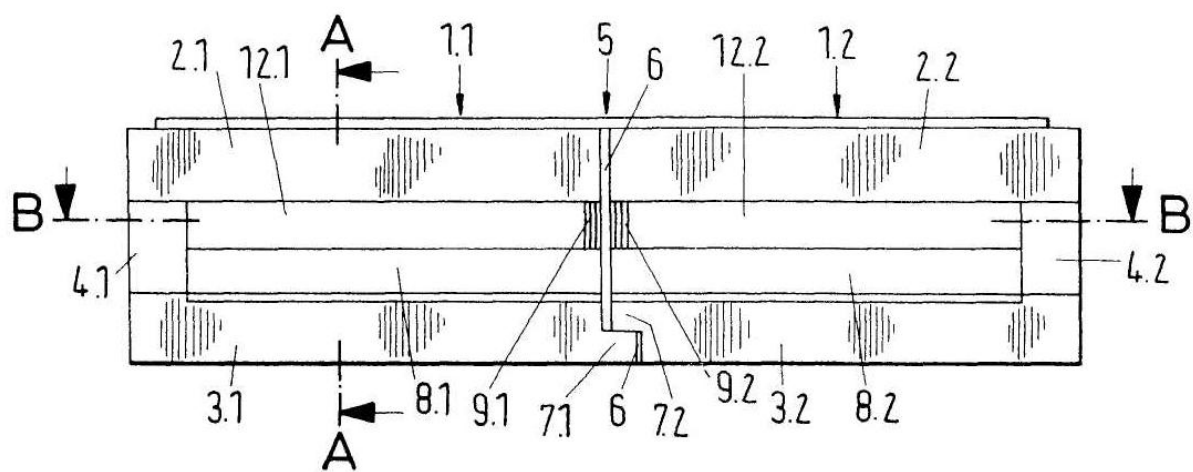


Fig. 1

Винахід стосується ливарного сопла горизонтальної ливарної установки, зокрема, для литва сталеві стрічки. У подібних ливарних установках з сопла, що створює ливарний канал, рідка сталь повинна подаватися на охолоджену нескінченну стрічку.

Подібне ливарне сопло відоме з "Direct Strip Casting" (DSC) - an Option for the Production of New Steel Grades" - steel research 74 (2003) No. 11/12 p. 724-731. У цій відомій конструкції рідка сталь з проміжного розподільного ковша по горизонтальному жолобу для підводу сталі, тече в ливарне сопло, що має в поперечному перетині прямокутний канал, оточений вогнетривким матеріалом. Ливарне сопло виконане у вигляді прямокутного порожнистого блоку з вогнетривкого матеріалу. У зоні виходу ливарного сопла на верхньому елементі розміщений т.з. верхній затвор, а на нижньому елементі - т.з. нижній затвор. Обидва затвори працюють разом як сифон для уловлювання шлакових залишків, що залишилися в розплаві.

У DE 196 36 697 C1 розкрите ливарне сопло для установки литва тонкої стрічки з тильною перемичкою, прилеглою до транспортера тонкої стрічки, що рухається у напрямі подачі, і передньою перемичкою, що обмежує у напрямі подачі ливарну щілину від транспортера. У переважному варіанті виконання між тильною і передньою перемичками виконано декілька отворів для витікання розплаву, розташованих поряд один з одним і орієнтованих по ширині тонкої стрічки.

Це повинно забезпечувати більш рівномірний розподіл розплаву по ширині ливарної щілини. Формування отворів для витікання розплаву досягається шляхом надання відповідної форми тильній і передній перемичкам. Деталі цього не вказані.

З економічної точки зору перевага віддається литву сталевих стрічок з максимально можливою шириною. Проте при ширині литва, наприклад > 300 мм виникають різні проблеми з експлуатацією ливарного сопла.

По-перше, це стосується статичної міцності вогнетривкого матеріалу, зокрема, матеріалу верхнього елемента, що є транспортером на двох опорах. По-друге, при тривалій експлуатації виникають великі теплові розширення основи, які небажаним чином змінюють світлову ширину поперечного перетину ливарного сопла. Навіть виготовлення дуже широких ливарних сопел з вогнетривкого матеріалу збільшує витрати до неприпустимих розмірів.

Задачею винаходу є освоєння експлуатації ливарних сопел, що добре зарекомендували себе, зокрема з шириною > 300 мм, виконаних у вигляді прямокутних порожнистих блоків, з утриманням в допустимих межах вартості їх виготовлення.

Ця задача вирішується на основі обмежувальної частини основного пункту формули винаходу з ознаками відмітної частини. Переваги вдосконалених варіантів є предметом додаткових пунктів формули винаходу.

Згідно з формулою винаходу порожнистий блок розділений, щонайменше, один раз у напрямку литва, а в місці розділення сегментів розташований вузький ущільнювальний елемент, причому решта щілин в зоні місця розділення вибирається за своєю шириною так, щоб вони були закриті при експлуатації ливарного сопла.

Прогин, що виникає при експлуатації ливарного сопла, обмежується окремими коротшими сегментами і тому контрольований.

Для герметизації місць розділення між сегментами розташовується ущільнювальний елемент. Переважно це фетр з вогнетривкого матеріалу на основі Al_2O_3 , відомий також під фірмовим найменуванням "Pyrostop". Цей матеріал витримує температури до 1600 °C Залежно від теплового розширення вживаного вогнетривкого матеріалу для ливарного сопла товщина ущільнювача повинна складати 1-2 мм.

Щілини в зонах місць розділення, що залишаються при зборці окремих сегментів, вибираються так, щоб при експлуатації ливарного сопла вони закривалися внаслідок теплового розширення.

Недоліком багатосекційного виконання ливарного сопла є розташування опорного ребра між верхнім і нижнім елементами у відповідній зоні місця розділення, оскільки воно приводить до розділення потоку сталі. Для забезпечення з'єднання потоку сталі в місці виходу ширина опорного ребра має бути максимально малою і переважно не перевищувати 10-20 мм.

Для полегшення зрушення сегментів поперечному напрямку литва унаслідок теплового розширення відповідні нижні елементи в місці розділення мають відповідні один одному ступінчасті буртики.

Для геометричного замикання ливарного сопла з підводящим каналом, частина сопла, що направлена проти напрямку литва, виконана у вигляді затискного торця. Як ширина, так і висота тут менше, ніж у переднього торця.

Окрім цього, як верхня сторона верхнього елемента, так і нижня сторона нижнього елемента цього затискного торця мають наростаючий проти напрямку литва ухил. Верхня сторона

верхнього елементу затискного торця з'єднується з верхньою стороною верхнього елементу переднього торця переважно без зазору.

При великій ширині литва може бути більш переважно наявність не одного, а декількох місць розділення. Для таких випадків пропонується модульна конструкція. Вона відрізняється наявністю одного, розташованого справа, і одного, розташованого зліва, сегменту.

Обидва сегменти виконано майже дзеркально один до одного. Обмеження "майже" відноситься до наявності ступінчастого буртика. Розташований між ними сегмент залежно від вибраної ширини литва може бути відповідно ширше або вужче.

У разі конструкції з двох проміжних сегментів обидва сегменти виконуються з економічних причин ідентично один одному.

Перевагою запропонованої багатосекційності ливарного сопла є те, що окремі сегменти мають необхідну статичну міцність, можуть виготовлятися з меншими витратами і забезпечують можливість модульної конструкції для різної ширини литва.

Ливарне сопло, згідно з формулою винаходу детально описане на прикладі варіанту виконання.

На фігурах зображено:

Фіг. 1 Вид проти напрямку литва двосекційного ливарного сопла;

Фіг. 2 Горизонтальна проекція Фіг. 1;

Фіг. 3 Перетин по осі А-А Фіг. 1;

Фіг. 4 Перетин по осі В-В Фіг. 1;

Фіг. 5 Вигляд у напрямку литва Фіг. 1;

Фіг. 6 Вигляд проти напрямку литва чотирьохсекційного ливарного сопла.

На Фіг. 1 і 5 в двох видах, на Фіг. 2 в горизонтальній проекції, а на Фіг. 3 і 4 в двох перетинах зображено секційне ливарне сопло згідно з формулою винаходу з двома сегментами 1.1, 1.2.

Сегменти 1.1, 1.2 виконані майже дзеркально один до одного і мають кожен по одному верхньому елементу 2.1, 2.2, одному нижньому елементу 3.1, 3.2, і одному бічному елементу 4.1, 4.2. У місці розділення 5 між двома сегментами 1.1, 1.2 розташований ущільнювальний елемент 6 з товщиною 1-2 мм.

Для поліпшення переміщення при ковзаючому русі обох сегментів 1.1, 1.2 уперек напрямку литва 13 (Фіг. 3, Фіг. 4) кожен з нижніх елементів 3.1, 3.2 в місці розділення 5 має по одному відповідному іншому ступінчастому буртику 7.1, 7.2. Обмеження виконання обох сегментів 1.1, 1.2 поняттям "майже дзеркально один до одного" стосується цих ступінчастих буртиків 7.1, 7.2.

Щілин в місці розділення 5, що залишаються при монтажі обох сегментів 1.1, 1.2, вибрані по ширині таким чином, що при експлуатації ливарного сопла вони закриваються унаслідок теплового розширення.

У представленому вигляді Фіг. 1 зображена передня частина кожного з розташованих на нижніх елементах 3.1, 3.2 затвора 8.1, 8.2. На Фіг. 3 зображені деталі. Для можливості опори кожного з верхніх елементів 2.1, 2.2 на нижні елементи 3.1, 3.2 в зоні місця розділення передбачено поодинокі опорному ребру 9.1, 9.2. Деталі зображені на Фіг. 4.

Як видно в горизонтальній проекції на Фіг. 2, кожен з сегментів 1.1, 1.2 має по одному передньому торцю 10.1, 10.2 і одному затискному торцю 11.1, 11.2. Деталі зображені на Фіг. 3 і 4.

Фіг. 3 це перетин по осі А-А Фіг. 1. У цьому перетині зображені, по-перше, канал 12.1, що проходить горизонтально між верхнім 2.1 і нижнім 3.1 елементами, по-друге, нижній затвор 8.1, що розташований на нижньому елементі 3.1. Зображена в каналі 12.1 відкрита стрілка показує напрям литва 13.

Для геометричного замикання ливарного сопла з не зображеним тут підвідним каналом, торець кожного з сегментів 1.1, 1.2, що лежить проти напрямку литва 13, виконаний у вигляді затискного торця 11.1, 11.2. Для цього верхня сторона верхнього елементу 2.1 затискного торця 11.1 має ухил 14.1, що зростає проти напрямку литва 13. Також і нижня сторона нижнього елементу 3.1 затискного торця 11.1 має ухил 15.1, що зростає проти напрямку литва. Кут зростання кожного ухилу складає $\leq 5^\circ$.

Фіг. 4 це перетин по осі В-В Фіг. 1. У цьому перетині зображено, що бічні поверхні 16.1, 16.2 кожного із затискних торців 11.1, 11.2 виконані прямо. Додатково слід вказати на подвійне конічне виконання кожного з опорних ребер 9.1, 9.2.

Перевагою подібного виконання є проходження розплаву, що сприяє поліпшенню потоку, одночасно з достатньою жорсткістю опорних контрфорсів. Як впливає з вигляду у напрямі литва на Фіг. 5, затискні торці 11.1, 11.2 як по висоті, так і по ширині менше, ніж відповідні передні торці 10.1, 10.2. Зображена також задня сторона нижніх затворів 8.1, 8.2. Опорні ребра

9.1, 9.2 мають в порівнянні з Фіг. 1 збільшену висоту, оскільки проходять до верхньої сторони кожного з нижнього елементів 3.1, 3.2.

На Фіг. 6 у вигляді аналогічно Фіг. 1 зображено чотирьохсекційне ливарне сопло з розташованими по краю по одному сегменту 1.1, 1.2 і розташованими в центрі сегментами 1.3, 1.4. Як вказано в попередніх коментарях до Фіг. 1, відповідно до модульної конструкції обидва зовнішні сегменти 1.1, 1.2 виконані майже дзеркально один до одного, а обидва центральні сегменти 1.3, 1.4 ідентично один одному. Це дає можливість в залежності від вибраної ширини литва постійно вводити в дію обидва зовнішні сегменти 1.1, 1.2 і один або два центральні сегменти 1.3, 1.4 і, тим самим, підбирати правильну ширину одного або двох центральних сегментів 1.3, 1.4.

Перелік посилальних позначень на кресленнях

№	Посилання позначення
1.1,1.2, 1.3, 1.4	Сегмент ливарного сопла
2.1,2.2,2.3,2.4	Верхній елемент
3.1,3.2,3.3,3.4	Нижній елемент
4.1,4.2	Бічний елемент
5	Місце розділення
6	Ущільнювальний елемент
7.1,7.2	Ступінчастий виступ (буртик)
8.1,8.2	Нижній затвор
9.1,9.2	Опорне ребро
10.1,10.2,10.3,10.4	Передній торець
11.1,11.2,11.3,11.4	Затискний торець
12.1,12.2	Канал
13	Напрямок литва
14.1	Верхня сторона ухилу
15.1	Нижня сторона ухилу
16.1,16.2	Бічна поверхня затискного торця

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- Ливарне сопло для горизонтальної стрічкової ливарної установки, зокрема для лиття сталевих стрічки, під'єднане до підвідного каналу, і виконане у вигляді прямокутного порожнистого блока з вогнетривкого матеріалу, зона виходу якого розташована на незначній висоті над охолоджуваною нескінченною стрічкою, на яку надходить вихідний розплав, яке **відрізняється** тим, що порожнистий блок розділений щонайменше один раз у напрямі литва, а в місці розділення (5) сегментів (1.1-1.4) розташований вузький ущільнювальний елемент (6), причому щілини, що залишаються в зоні місця розділення, по своїй ширині підбираються так, щоб вони закривалися при експлуатації ливарного сопла, при цьому зістиковані між собою в місці розділення (5) сегментів нижні елементи (3.1-3.4) порожнистого блока мають в перетині розташовані поперечно до напрямку литва відповідні один одному ступінчасті буртики (7.1, 7.2).
- Ливарне сопло за п. 1, яке **відрізняється** тим, що ущільнювальним елементом (6) є фетр з вогнетривкого матеріалу на основі Al_2O_3 з товщиною 1-2 мм.
- Ливарне сопло за п. 1 або 2, яке **відрізняється** тим, що поряд з місцем розділення (5) розташовані опорні ребра (9.1, 9.2), що з'єднують верхні (2.1-2.4) і нижні (3.1-3.4) елементи.
- Ливарне сопло за п. 3, яке **відрізняється** тим, що поверхня кожного з опорних ребер (9.1, 9.2) в перетині у напрямку литва (13), звернена у бік каналу (12.1-12.4), має подвійне конічне виконання.
- Ливарне сопло за будь-яким з пп. 1-4, яке **відрізняється** тим, що порожнистий блок має затискний торець (11.1-11.4), звернений проти напрямку литва (13), ширина якого уперек напрямку литва і висота якого менше, ніж передній торець (10.1-10.4), причому як верхня сторона верхнього елемента (2.1), так і нижня сторона нижнього елемента (3.1) затискного торця (11.1) мають зростаючий ухил (14.1, 15.1), звернений проти напрямку литва (13).

6. Ливарне сопло за п. 5, яке **відрізняється** тим, що верхня сторона верхнього елемента (2.1) затискного торця (11.1) прилягає без зазору до верхньої сторони верхнього елемента переднього торця (10.1) ливарного сопла.

7. Ливарне сопло за будь-яким з пп. 1-6, яке **відрізняється** тим, що порожнистий блок має два місця розділення (5), причому сегмент справа і сегмент зліва (1.2, 1.3) виконані майже дзеркально симетрично один до одного, а ширина проміжного сегмента (1.4) приведена у відповідність до вибраної ширини литва.

8. Ливарне сопло за будь-яким з пп. 1-6, яке **відрізняється** тим, що порожнистий блок має три місця розділення (5), причому сегмент справа і сегмент зліва (1.1, 1.2) виконані майже дзеркально симетрично один до одного, а обидва проміжні сегменти (1.3, 1.4) виконано ідентично один одному.

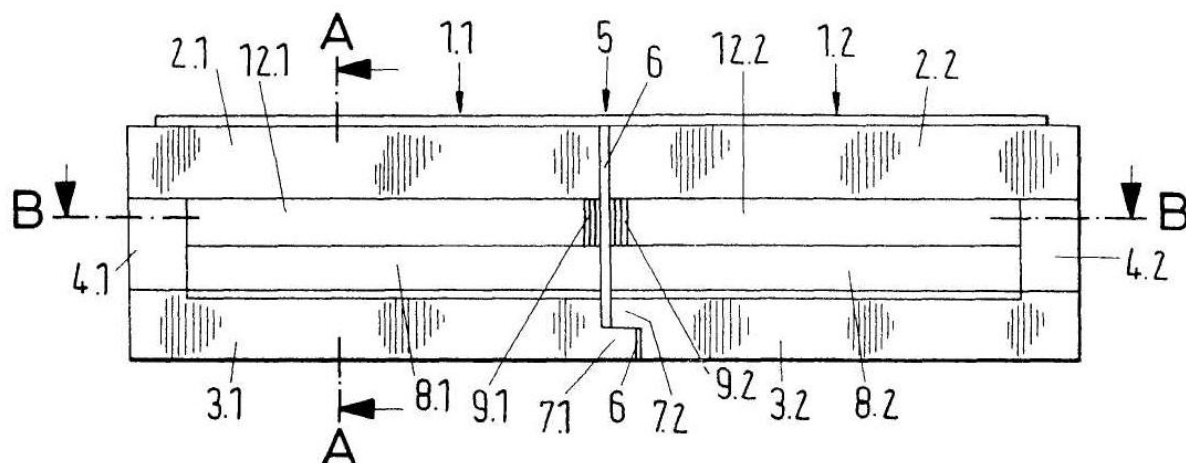
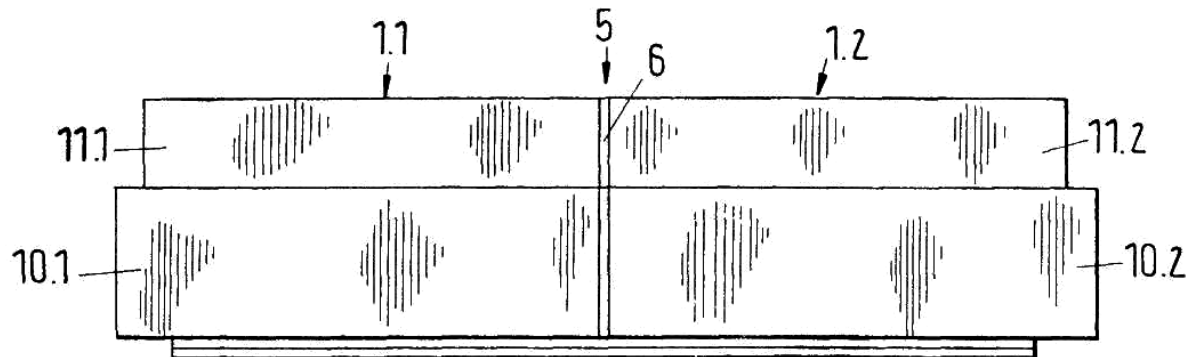


Fig. 1



Фіг. 2

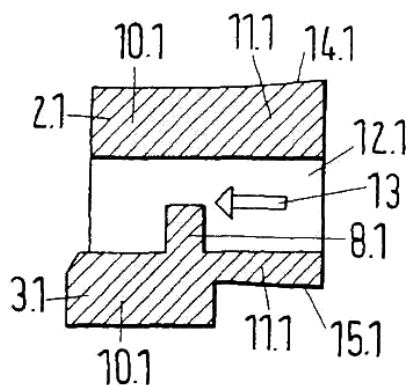


Fig. 3

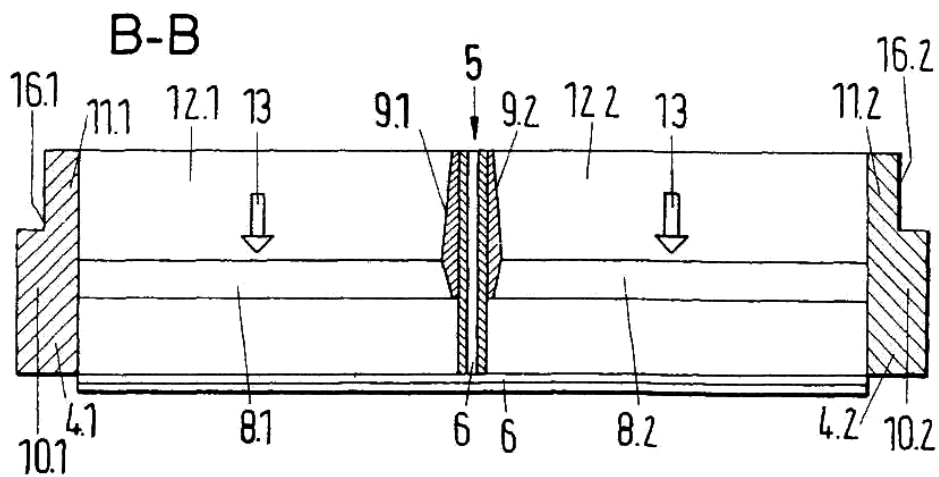


Fig. 4

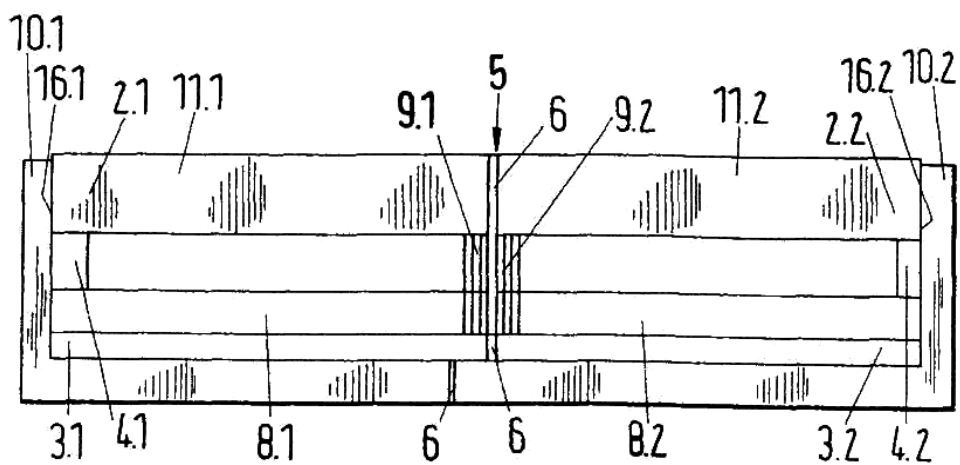


Fig. 5

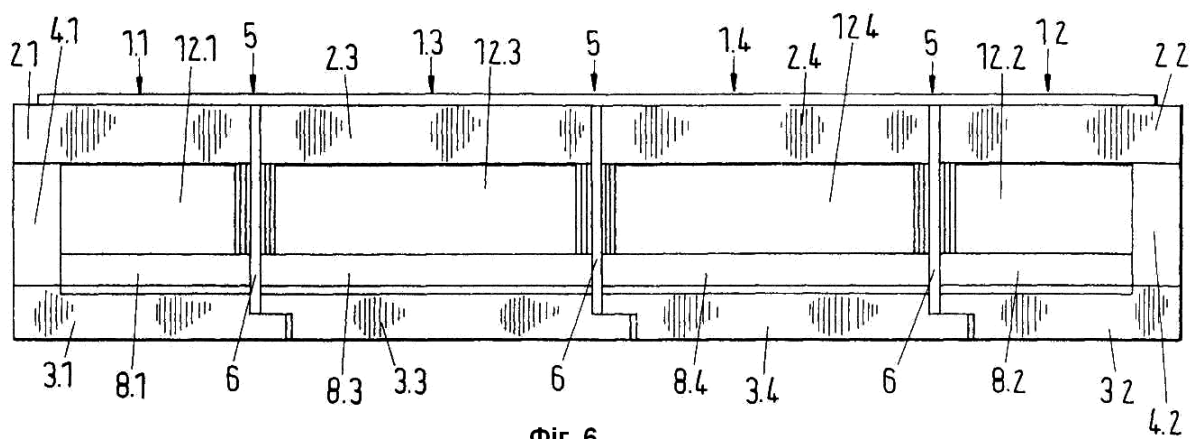


Fig. 6

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601