



УКРАЇНА

(19) UA (11) 864 (13) U

(51) 7 B29C47/30, B29C47/88

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГРАНУЛЯТОР ТЕРМОПЛАСТИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

(21) 2000074454

(22) 24.07.2000

(24) 16.07.2001

(33) UA

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Пухлов Ростислав Миколайович, Чванов Валентин Олексійович

(73) Товариство з обмеженою відповідальністю "Ровітар"

(57) 1. Гранулятор термопластичних композиційних полімерних матеріалів, що має порожнистий корпус, який у робочому положенні закріплений на випускному торці екструдера, фільтрну решітку, що закріплена на випускному торці порожнистого корпусу і має наскрізні розташовані в одній горизонтальній площині формуючі отвори, кронштейн, жорстко зв'язаний з порожнистим корпусом, екран зони гранулювання, що служить продовженням зазначеного кронштейна, засіб обдуву фільтрної решітки, який розміщений під екраном, ножовий ротор, який підвішений під екраном на зазначеному кронштейні і має вал, що простягається уздовж фільтрної решітки, ножі закріплені на периферії вала так, що їхні різальні кромки розташовані з зазором щодо робочої поверхні фільтрної решітки, і привід обертання вала, крім цього гранулятор містить проточний холодильник для глибокого охолодження гранул, підключений до джерела холодоагенту, і засіб евакуації готових гранул із проточного холодильника, який відрізняється тим, що засіб обдуву фільтрної решітки виконано на основі щонайменше однієї газової форсунки, вихід якої звернений до цієї решітки, а вхід підключений до джерела стиснутого повітря, проточний холодильник для глибокого охолодження гранул виконаний

у вигляді бункера, що оснащений перфорованим внутрішнім днищем і в якому зовнішнє днище має отвір для подачі охолоджувального повітря, а засіб евакуації готових гранул із проточного холодильника розміщено усередині бункера над перфорованим внутрішнім днищем.

2. Гранулятор за п. 1, який відрізняється тим, що засіб обдуву фільтрної решітки виконано у вигляді газової форсунки з щільним вихідним соплом.

3. Гранулятор за п. 1, який відрізняється тим, що засіб обдуву фільтрної решітки виконано у вигляді набору підключених до роздавального колектора газових форсунок, кількість яких парна кількості отворів у зазначеній решітці і кожна з яких має вихідне сопло з регульованим прохідним перерізом.

4. Гранулятор за п. 3, який відрізняється тим, що газові форсунки мають змінні сопла.

5. Гранулятор за п. 3, який відрізняється тим, що газові форсунки шарнірно зв'язані з роздавальним колектором.

6. Гранулятор за п. 1, який відрізняється тим, що з боку порожнини в корпусі фільтрна решітка виконана опуклою і, відповідно, має формуючі отвори різної глибини, яка зменшується від центру до країв.

7. Гранулятор за п. 1, який відрізняється тим, що фільтрна решітка оснащена змінними вставками з формуючими отворами різного вихідного перерізу.

8. Гранулятор за п. 1, який відрізняється тим, що на вході в отвір для подачі охолоджувального повітря в проточний холодильник установлений регулятор витрати повітря.

9. Гранулятор за п. 1, який відрізняється тим, що засіб евакуації готових гранул із проточного холодильника виконаний у вигляді шнека.

Корисна модель стосується конструкції таких газоохолоджувальних грануляторів термопластичних композиційних матеріалів, які використовують як технологічну оснастку екструдерів-змішувачів. Ці гранулятори призначені переважно для переробки термопластичних композиційних матеріалів, що характеризуються низькою теплопровідністю і містять щонайменше один гігроскопічний (звичайно целюлозовмісний) інгредієнт.

Гранулювання полімерних матеріалів включає:

- готування гомогенного розплаву якогось полімерного матеріалу;

- екструзію розплаву крізь отвори в придатній перегородці (яку звичайно іменують «фільтрна решітка»);

- різання стренг розплаву, що утворюються, на заготовки гранул і-

- охолодження цих заготовок з такою швидкістю відводу тепла, що виключає злипання гранул при їх щільному контакті між собою.

З урахуванням цього зрозуміло:

(13) U

(11) 864

(19) UA

що особливості конструкції грануляторів істотно обумовлені складом і властивостями матеріалів, що гранулюються,

що для гранулювання полімерних композитів з гігроскопічними наповнювачами практично непридатні засоби гранулювання чистих або наповнених водостійкими частинками термопластичних полімерів і

що для ефективного гранулювання зазначених полімерних композитів потрібна спеціальна оснастка

Наприклад, з опису і креслень до патенту UA 17138 відомий гранулятор, що придатний для ефективного гранулювання гомогенних полімерних матеріалів з відносно високою теплопровідністю і низькими адгезійними властивостями. Він має

- порожнистий корпус з закріпленою на його випускному торці фільтрою,

- нерухомий елемент з концентрично розташованими отворами, що за чергою можуть бути підключені до джерел розплаву полімерного матеріалу і стиснутого холодагента (іменованого в оригіналі «енергоносій»), і-

- формуючий елемент у вигляді плити з отворами для відтинання гранул кількості яких дорівнює сумі кількостей отворів для пропуску розплаву і холодагента в нерухомому елементі

Охолодження заготовок гранул, що одержують за допомогою описаного гранулятора, відбувається тільки з поверхні в момент їх «вистрелювання» з формуючого елемента під напором холодагента

Зрозуміло, що глибоке охолодження гранул при такому короткому контакті з холодагентом виключено. Отже, недоохолоджені гранули, які виготовлені з полімерних матеріалів, що погано проводять тепло, злипатимуться при незначному стисненні, яке неминуче в прийомних бункерах грануляторів

Тому при гранулюванні таких полімерних композитів з негігроскопічними наповнювачами звичайно

або застосовують рідинне, зокрема водяне, охолодження заготовок гранул, що вимагає наступної сушки гранулята,

або істотно інтенсифікують повітряне охолодження, корисним побічним ефектом якого може служити видалення з гранулята слідів летючих розчинників, що нерідко присутні в матеріалах, що гранулюються

Прикладом може служити гранулятор по SU 1242386 A1. Він має

з'єднану з екструдером фільтрну голівку, у якій з боку бічної циліндричної поверхні виконані отвори для проходу матеріалу, що гранулюється, а з боку плоскої торцевої поверхні - глухий отвір для установки підшипника,

оснащений повітрязабірними лопатями і захисним кожухом перфорований диск з порожніми ножами, у якого

- порожнини ножів сполучаються з наскрізними отворами в диску, а

- опорами служать підшипники, що установлені відповідно в глухому отворі торцевої поверхні фільтрної голівки і в опорі приводу обертання ножів, і

- зазначений привід обертання

Інтенсивний обдув одержуваних з розплаву

профільних заготовок і доохолодження відрізаних гранул у потоці повітря практично виключає злипання гранулята в прийомному бункері, якщо зв'язуючим у композиті, що гранулюється, служить відносно тугоплавкий (з температурою плавлення більш 150°C) зв'язкий у розплаві полімер і якщо цей композит не містить такі наповнювачі, як целюлоза, що погано проводять тепло

Із сказаного випливає, що для гранулювання матеріалів з низькою теплопровідністю і високою адгезійною активністю необхідно ще більш інтенсивне охолодження

Таке охолодження може забезпечити найближчий до запропонованого за технічною суттю гранулятор по SU №127325 A1. Він має

порожнистий корпус, що у робочому положенні закріплений на випускному торці екструдера,

фільтрну решітку, що закріплена на випускному торці порожнистого корпусу і має наскрізні однакові за діаметром і глибиною розташовані в одній горизонтальній площині формуючі отвори,

кронштейн, жорстко зв'язаний з порожнистим корпусом,

екран зони гранулювання, що служить продовженням зазначеного кронштейну,

засіб обдуву фільтрної решітки, розміщений під екраном,

ножовий ротор, який підвішений під екраном на зазначеному кронштейні і має

- вал, що простягається уздовж фільтрної решітки,

- ножі, закріплені на периферії вала так, що їх ріжучі крайки розташовані з зазором щодо робочої поверхні фільтрної решітки, і

- привід обертання вала,

проточний холодильник для глибокого охолодження гранул, підключений до джерела рідкого холодагента, і

засіб евакуації готових гранул із проточного холодильника, оснащений фільтром для відділення надлишку рідкого холодагента

У відомому грануляторі ножі похило закріплені на кінцях радіальних лопатей, що рівномірно розташовані по окружності обертання ротора навпроти кожного отвору у фільтрній решітці і жорстко зв'язані з валом, а привід вала виконаний швидкохідним

При обертанні ножового ротора зі швидкістю порядку 2500 об/хв його лопаті забезпечують інтенсивну вентиляцію зони гранулювання і, тим самим, служать згаданим засобом обдуву фільтрної решітки. Повітря, що проходить під екраном, охолоджує ножі і, попередньо, гранули. Остаточне твердіння гранул відбувається при контакті з рідким холодагентом (звичайно водою)

Однак гранулювання композитів з гігроскопічними, зокрема целюлозовими, наповнювачами за допомогою описаного пристрою тим швидше буде приводити до набрякання гранул у рідкому холодагенті, чим вище буде об'ємна концентрація такого наповнювача в гранулах

Тому в основу корисної моделі покладена задача шляхом подальшої інтенсифікації повітряного охолодження з відповідною зміною конструкції створити такий гранулятор, що виключав би злипання гранул, виготовлених з композиційних матеріалів, що містять гігроскопічні наповнювачі з низь-

кою теплопровідністю і зв'язуючі, що зберігають адгезійну активність навіть при відносно низьких температурах.

Поставлена задача вирішена тим, що у грануляторі, який має:

порожнистий корпус, що у робочому положенні закріплений на випускному торці екструдера;

фільтрну решітку, що закріплена на випускному торці порожнистого корпусу і має наскрізні розташовані в одній горизонтальній площині формуючі отвори;

кронштейн, жорстко зв'язаний з порожнистим корпусом;

екран зони гранулювання, що служить продовженням зазначеного кронштейну;

засіб обдуву фільтрної решітки, який розміщений під екраном;

ножовий ротор, який підвішений під екраном на зазначеному кронштейні і має:

- вал, що простирається уздовж фільтрної решітки,

- ножі, закріплені на периферії вала так, що їхні ріжучі краї розташовані з зазором щодо робочої поверхні фільтрної решітки, і

- привід обертання вала;

проточний холодильник для глибокого охолодження гранул, підключений до джерела холодагента, і

засіб евакуації готових гранул із проточного холодильника,

відповідно до винахідницького задуму

засіб обдуву фільтрної решітки виконано на основі щонайменше однієї газової форсунки, вихід якої звернений до цієї решітки, а вхід підключений до джерела стиснутого повітря,

проточний холодильник для глибокого охолодження гранул виконаний у вигляді бункера, що оснащений перфорованим внутрішнім днищем і в якому зовнішнє днище має отвір для подачі охолоджувального повітря, а

засіб евакуації готових гранул із проточного холодильника розміщено усередині бункера над перфорованим внутрішнім днищем.

Інтенсивний обдув стиснутим повітрям фільтрної решітки і відрізаних гранул і доохолодження гранул у псевдозрідженому шарі, який при продуванні повітря виникає над перфорованим внутрішнім днищем, виключає злипання гранул, виготовлених з композиційних матеріалів, що містять гіроскопічні наповнювачі з низькою теплопровідністю й адгезійноактивні зв'язуючі.

Перша додаткова відмінність полягає в тому, що засіб обдуву фільтрної решітки виконано у вигляді газової форсунки з щільним вихідним соплом. Цей окремий варіант реалізації винахідницького задуму найпростіший і найдешевший.

Друга додаткова відмінність полягає в тому, що засіб обдуву фільтрної решітки виконано у вигляді набору підключених до роздавального колектора газових форсунок, кількість яких кратна кількості отворів у зазначеній решітці і кожна з яких має вихідне сопло з регульованим прохідним перерізом.

Третя, додаткова до другої відмінність полягає в тому, що газові форсунки мають змінні сопла.

Ці додаткові відмінності забезпечують індивідуальне охолодження кожної з гранул, що форму-

ються, з урахуванням теплофізичних і механічних властивостей термопластів, що гранулюються.

Четверта, додаткова до другої відмінності полягає в тому, що газові форсунки шарнірно зв'язані з роздавальним колектором. Це дозволяє встановлювати необхідний кут нахилу сопла кожної окремої форсунки до геометричної осі відповідного формуючого отвору у фільтрній решітці і тим самим локально оптимізувати режим охолодження гранул.

П'ята додаткова відмінність полягає в тому, що з боку порожнини в корпусі фільтрної решітки виконана опуклою і, відповідно, має формуючі отвори різної глибини, яка зменшується від центру до країв. Тим самим вирівнюється температурне поле на робочому торці фільтрної решітки.

Шоста додаткова відмінність полягає в тому, що фільтрні решітки оснащені змінними вставками з формуючими отворами різного вихідного перерізу. Це дає можливість змінювати лінійні розміри гранул, що відтинаються, додатково регулювати швидкість їх охолодження з урахуванням конкретних теплофізичних і механічних властивостей термопласта, що гранулюється.

Сьома додаткова відмінність полягає в тому, що на вході в отвір для подачі охолоджувального повітря в проточний холодильник встановлено регулятор витрати повітря. Це полегшує формування псевдозрідженого шару при змінах середньої маси гранул, що охолоджуються.

Восьма додаткова відмінність полягає в тому, що засіб евакуації готових гранул із проточного холодильника виконано у вигляді шнека. Такий робочий орган сприяє перемішуванню гранул, що доохолоджуються, у середовищі газового холодагента, який проходить крізь отвори в перфорованому внутрішньому днищі.

Далі суть корисної моделі пояснюється докладним описом конструкції і роботи гранулятора з посиланнями на додані креслення, де зображені на:

фіг. 1 - гранулятор термопластичних композиційних матеріалів (поперечний розріз вертикальною площиною симетрії, що включає геометричну ось вихідного каналу екструдера);

фіг. 2 - те ж, що на фіг. 1 (подовжний розріз горизонтальною площиною, що включає геометричні осі вихідного каналу екструдера, формуючих отворів фільтрної решітки і ножового ротора);

фіг. 3 - форсунка, що обдуває, із змінним соплом (подовжний розріз).

Запропонований гранулятор (див. фіг. 1) має:

порожнистий корпус 1, що у робочому положенні закріплений на випускному торці екструдера, який умовно показаний на кресленні штриховими лініями;

звичайну змінну фільтрну решітку 2, що закріплена на випускному торці порожнистого корпусу 1 і переважно оснащена змінними вставками 3 з наскрізними отворами різного вихідного перерізу, що розташовані в одній горизонтальній площині;

кронштейн 4, який жорстко зв'язаний із порожнистим корпусом 1;

екран 5 зони гранулювання, що служить продовженням кронштейну 4;

засіб 6 обдуву фільтрної решітки 2, який розміщений під екраном 5 і виконаний на основі що-

найменше однієї газової форсунки 7, вихід якої звернений до цієї решітки 2, а вхід підключений до не показаного і не позначеного окремо підходящого джерела стиснутого повітря, наприклад, до загальнозаводської пневмомережі,

ножовий ротор 8, який підвищений під екраном 5 на кронштейні 4 і який має

- вал 9, що простягається уздовж фільтрної решітки 2,

- ножи 10, діаметрально протилежно закріплені на периферії вала 9 так, що їхні ріжучі краї розташовані з зазором щодо робочої поверхні фільтрної решітки 2, і

- не показаний і не позначений окремо довільний придатний привід обертання вала 9,

проточний холодильник 11 для глибокого охолодження гранул, що виконаний у вигляді бункера 12 із суцільними стінками, отвором у зовнішньому дніщі 13 для подачі газоподібного холодагента (звичайно повітря) від не показаного і не позначеного окремо придатного джерела, наприклад від повітродувки, і перфорованим внутрішнім дніщем 14,

засіб 15 евакуації готових гранул із проточного холодильника 11, який розміщений усередині бункера над перфорованим внутрішнім дніщем 14 і переважно виконаний у вигляді транспортного шнека з переривчастими гвинтоподібно розташованими лопатями;

Фільтрна решітка 2 з боку робочого торця обмежена площиною. Для полегшення обдуву витискуваних стренг матеріалу, що гранулюється, перед відтинанням гранул вона може мати явно помітний на фіг. 1 подовжній виступ, у середній частині якого розташовані виходи формуючих отворів.

Ножи 10 звичайно розташовані за довжиною вала 9 із зсувом один до одного на крок формуючих отворів так, що в кожній парі цих ножів один (умовно «верхній») відповідає непарному, а другий (умовно «нижній») - парному формуючому отвору, рахуючи від довільного краю фільтрної решітки 2.

Бажано, щоб із боку порожнини в корпусі фільтрної решітки 2 була виконана опуклою і, відповідно, мала формуючі отвори різної глибини, що зменшується від центру до країв (див. фіг. 2).

Також бажано, щоб на вході в отвір для подачі охолоджувального повітря в проточний холодильник 11 був установлений придатний, наприклад шибєрний, регулятор витрати.

Засіб 6 обдуву може бути виконаний по-різному в залежності від габаритних розмірів фільтрної решітки 2, від кількості і діапазону вихідних перерізів формуючих отворів у вставках 3.

Так, для грануляторів, фільтрні решітки 2 яких мають невелику (порядку 10-и) кількість формуючих отворів, засіб 6 може бути виконаний у вигляді

однієї газової форсунки 7 із щільним вихідним соплом.

Для грануляторів же з довгими формуючими решітками (див. фіг. 2) доцільно мати набір газових форсунок 7, підключених до загального не позначеного окремо роздавального колектора. Їхня кількість повинна бути парна кількості отворів у решітках 2, причому бажано, щоб кожна форсунка 7 (див. фіг. 3) мала вихідне сопло з регульованим прохідним перерізом і щоб вона була шарнірно зв'язана з роздавальним колектором. Регулювання прохідних перерізів газових форсунок 7 простіше усього забезпечити, маючи змінні сопла.

Гранулятор працює таким чином.

Перед запуском гранулятора матеріал, що підлягає гранулюванню, або його компоненти відомим для фахівців чином завантажують у екструдер у кількості, яка достатня для заповнення каналу екструзії, плавлять зв'язуюче і гомогенізують розплав при інтенсивному перемішуванні.

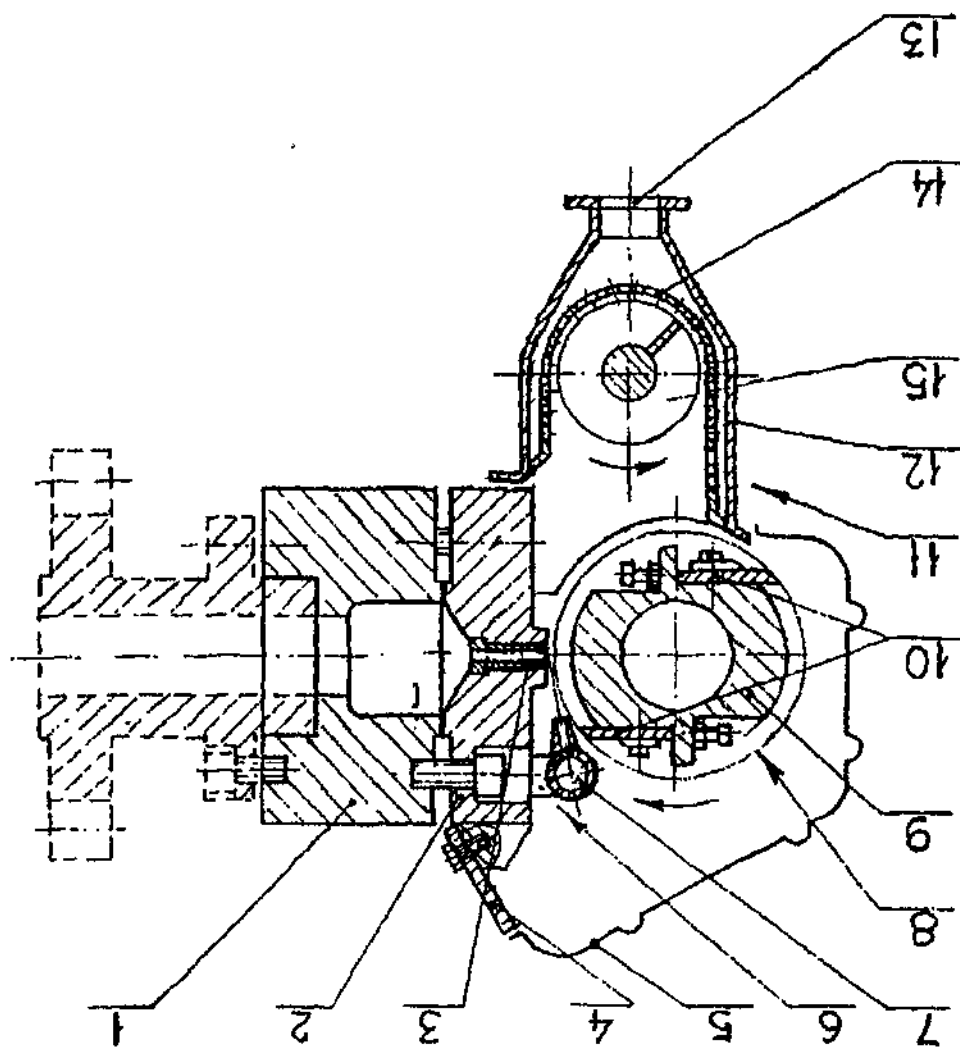
Потім включають привід обертання вала 9, підключають засіб 6 обдуву фільтрної решітки 2 до джерела стиснутого повітря, включають проточний холодильник 11 і гомогенізований розплав термопластичного композиційного матеріалу безупинно подають у порожнину корпусу 1, що служить роздавальним колектором. При цьому екструдер продовжують живити матеріалом, що підлягає гранулюванню або його компонентами в обсязі, що практично дорівнює витраті гомогенізованого розплаву.

Розплав у вигляді стренг виходить крізь формуючі отвори у змінних вставках 3 у фільтрній решітці 2, і обертові ножи 10 відтинають від стренг заготовки гранул. Широкий струмінь повітря з газової форсунки 7 з щільним соплом або струмінь повітря з окремих форсунок 7 виносять ці заготовки, попередньо охолоджуючи їх (див. фіг. 1), у зазор між валом 9 і робочою поверхнею фільтрної решітки 2.

Далі гранули через прийомну горловину бункера 12 проточного холодильника 11 потрапляють у порожнину над перфорованим внутрішнім дніщем 14. Тут гранули доохолоджуються за умови перемішування під дією засобу 15 евакуації (зокрема, у вигляді згаданого шнека) і струменів повітря. Готові гранули, що вивантажуються з проточного холодильника 11, надходять на упаковування із застосуванням будь-якого придатного пристрою.

Оптимальний режим обдуву поверхні гранул, що відтинаються, може бути забезпечений поворотами газових форсунок 7 відносно фільтрної решітки 2 і добором змінних сопел 18 з потрібними вихідними перерізами. Аналогічно, для оптимізації доохолодження гранул регулюють напір і витрату повітря, яке подають в проточний холодильник 11.

Fig. 1



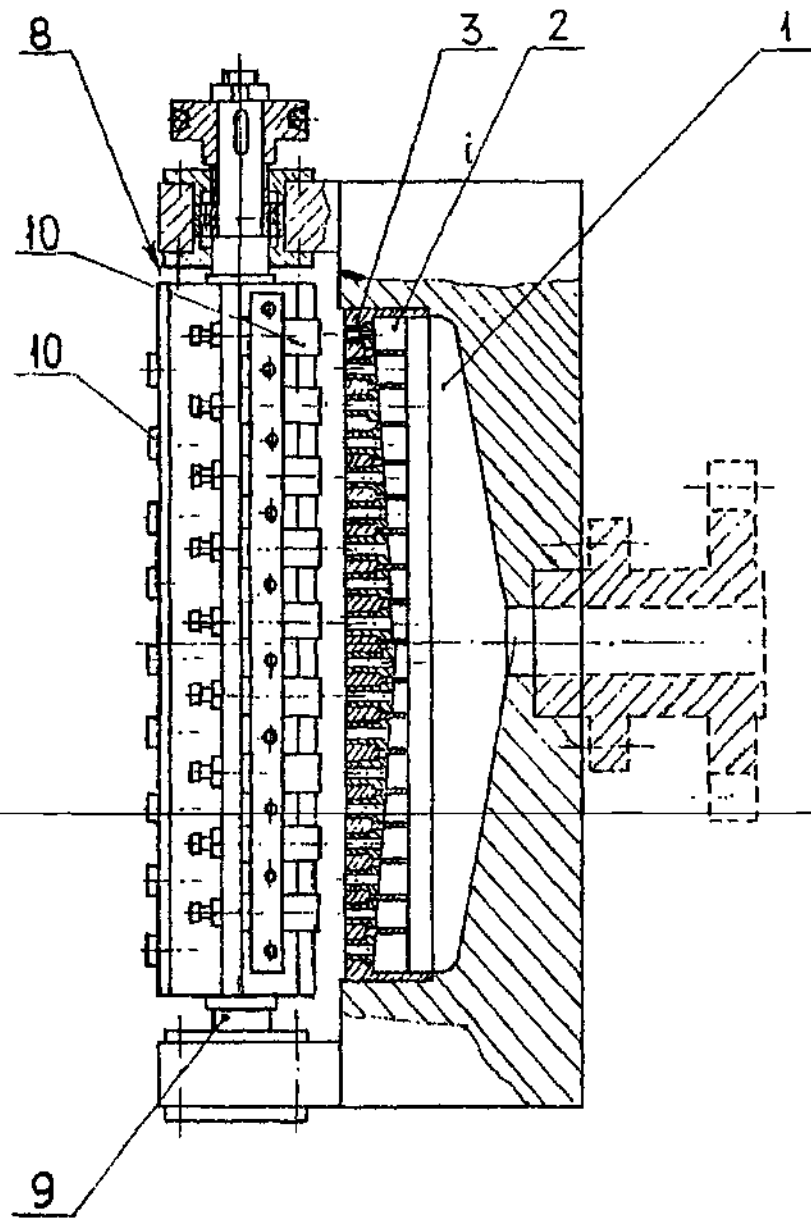


Fig. 2

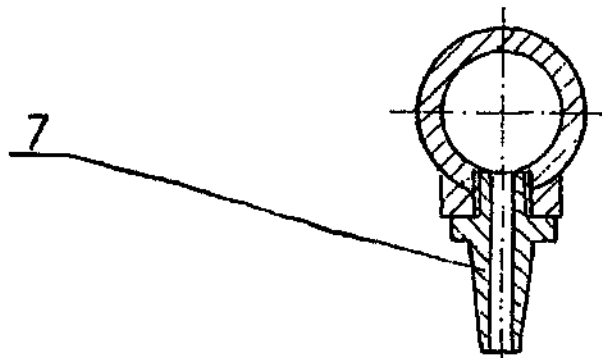


Fig. 3

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку 12.11. 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг 6,76 обл.-вид арк. Тираж 50 прим. Зам. 6605

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22

[illegible]

— —