



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **129571** (13) **C2**
(51) МПК (2025.01)
B29B 9/06 (2006.01)
B65G 53/16 (2006.01)
B29C 48/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2022 01428	(72) Винахідник(и): Айгнер Міхаель (АТ), Вагнер Крістіан (АТ), Хубер Роланд (АТ), Файхтінгер Клаус (АТ)
(22) Дата подання заявки: 09.10.2020	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 05.06.2025	
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: A50870/2019	(73) Володілець (володільці): ЕРЕМА ЕНДЖІНІЕРІНГ РІСАЙКЛІНГ МАШИНЕН УНД АНЛАГЕН ГЕЗЕЛЬШАФТ М.Б.Х., Freindorf, Unterfeldstraße 3, 4052 Ansfelden, Austria (АТ)
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 11.10.2019	(74) Представник: Вулих Марина Михайлівна, реєстр. №2
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: АТ	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: CN 203141679 U, 21.08.2013 EP 2052825 A2, 29.04.2009 CN 203739049 U, 30.07.2014 CN 104385478 B, 15.02.2017 EP 3043973 B1, 07.11.2018 CN 203888063 U, 22.10.2014 KR 20100026301 A, 10.03.2010 DE 1283486 B, 21.11.1968
(41) Публікація відомостей про заявку: 08.06.2022, Бюл.№ 23	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 04.06.2025, Бюл.№ 23	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: РСТ/АТ2020/060361, 09.10.2020	

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ГРАНУЛЮВАННЯ ЕКСТРУДОВАНОГО МАТЕРІАЛУ**(57) Реферат:**

Винахід стосується установки для гранулювання, зокрема, полімерного матеріалу, що включає: корпус (1); трубу для подачі газу (2), яка має прямокутний поперечний переріз і веде в корпус; трубу для відведення газу (3), яка знаходиться нижче від корпусу (1) і має прямокутний поперечний переріз; блок для гранулювання, який розташовано принаймні частково в корпусі (1) і який має перфоровану пластину (4) блоку подачі або пластифікації (27), бажано екструдера (27), який подає або веде у корпус (1); і скребок (6), який подрібнює або відокремлює матеріал, що виходить через прорізи (5) перфорованої пластини (4). У площині або площині перерізу (Е-Е), що йде паралельно площині перфорованої пластини (4) та/або передньої стінки (17) корпусу (1), поверхні двох бічних стінок (7) труби для відведення газу (3), перпендикулярні до цієї площини або площини перерізу, утворюють кут α_2 одна з одною, а поверхні двох бічних стінок (8) труби для подачі газу (2), перпендикулярні до цієї площини або площини перерізу, утворюють кут α_1 , при цьому два кути α_1 і α_2 відкриті відносно корпусу (1), і кут α_1 є більшим за кут α_2 . Проміжний корпус (100) розташовано або вмонтовано між корпусом (1) і трубою для відведення газу (3).

UA 129571 C2

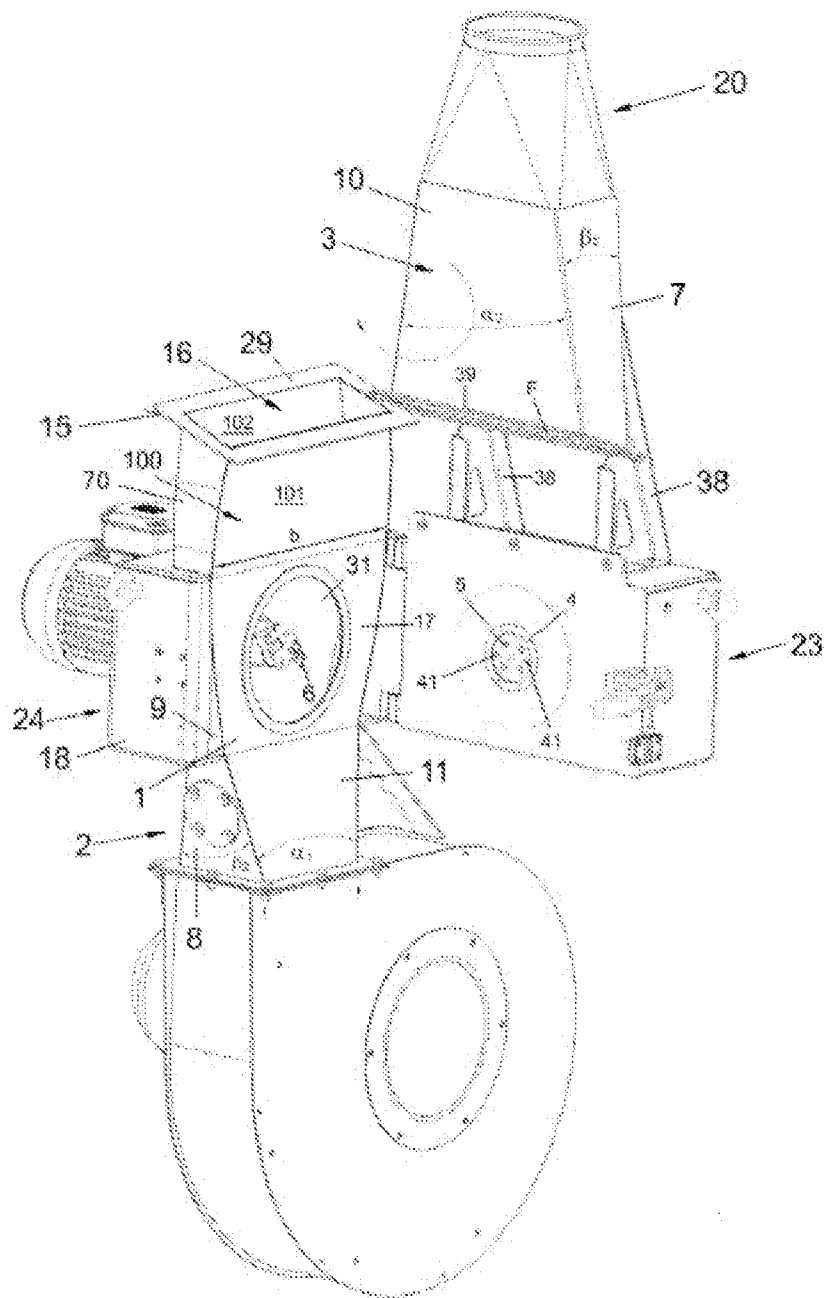


Fig. 1

Винахід стосується установки для гранулювання пластифікованого або принаймні частково розм'якшеного, або принаймні частково розплавленого, бажано екструдованого матеріалу, згідно з преамбулою пункту 1 формули винаходу.

Такі пристрої відомі, наприклад, з публікації EP 2 052 825 A2. У цій установці відокремлення і викид частинок грануляту, що виходять з екструдера, не є оптимальними, і на шляху транспортування також накопичуються осади.

Метою цього винаходу є покращення грануляції пластифікованих матеріалів, тобто розм'якшених, частково розм'якшених, від частково розплавлених до розплавлених, термопластичних або принаймні частково термопластичних частинок, бажано полімерних частинок, шляхом використання установки з простою конструкцією.

Основна мета полягає в тому, щоб якомога швидше зробити твердими відокремлені частинки, запобігаючи як взаємному зіткненню частинок, так і зіткненню частинок з внутрішніми стінками корпусу або іншими трубами, які виносять частинки.

Це завдання вирішується відмітними ознаками пункту 1 формули винаходу. Відповідно до винаходу передбачено, що в площині Е-Е або площині перерізу, паралельній площині перфорованої пластини та/або передньої стінки корпусу, поверхні двох бічних стінок труби для відведення газу, перпендикулярні до цієї площини, утворюють між собою кут α_2 , а поверхні двох бічних стінок труби для подачі газу, перпендикулярні до цієї площини Е-Е, утворюють кут α_1 , при цьому два кути α_1 , α_2 розкриваються у напрямку до корпусу, при цьому кут α_1 більший за кут α_2 , і при цьому між корпусом і трубою для відведення газу влаштований або встановлений проміжний корпус.

Було показано, що бажані ефекти можуть бути досягнуті, якщо дотримуватись особливих конструктивних та геометричних характеристик і розмірів для установки згідно з винаходом. Це забезпечує надійне перенесення частинок потоком газу без взаємодії між ними. Зокрема завдяки розташуванню проміжного корпусу, який розміщено між корпусом і трубою для відведення газу, видалення частинок з корпусу відбувається оптимально, зокрема, таким чином підтримується розділення частинок.

Згідно з винаходом блок подачі або пластифікації розміщений вище від установки і здійснює підготовку та надання матеріалів для грануляції. Блок подачі або пластифікації може бути будь-якої конструкції. Нитки матеріалу, що транспортуються від цього блоку до перфорованої пластини та виходять із перфорованої пластини, розрізаються на гранули за допомогою скребків, наприклад, ножів, ножів на дукторному валу, тощо. У якості скребка, наприклад, може бути використана конструкція з одним або декількома обертовими ножами, які встановлені на утримувачі ножів і, як у випадку згідно з винаходом, приводяться в рух двигуном, розташованим поза корпусом, наприклад, електричним двигуном. Перфорована пластина і скребки, що приводяться в рух мотором, є основними компонентами установки для гранулювання.

Для нарізання нитки матеріалу вдавлюються в корпус спеціальної форми, в який з одного боку вводиться потік газу, бажано знизу. Цей потік газу генерується за допомогою вентилятора. Потік газу, що проходить через корпус, може складатися з повітря, бажано висушеного та/або охолодженого та/або кондиційованого повітря, а також з інертних газів або хімічно активних газів, або сумішей газів будь-якого типу.

Проміжний корпус з'єднаний з корпусом, зокрема зі сторони, протилежної трубі для подачі газу, а труба для відведення газу з'єднана з проміжним корпусом. Як і труба для відведення газу, проміжний корпус є незалежним компонентом на шляху транспортування частинок грануляту. І проміжний корпус, і труба для відведення газу, з'єднана з ним, мають спеціальну форму, що забезпечує як швидке повне видалення утворених гранул, так і їхню відокремленість одна від одної і відсутність контакту між ними та внутрішніми стінками. Потік газу подається з одного боку корпусу крізь трубу для подачі газу в корпус в зону перфорованої пластини, а виводиться або частинки видаляються з зони перфорованої пластини з протилежного боку корпусу крізь проміжний корпус у трубу для відведення газу. Контакт гранулятів зі стінками корпусу або внутрішніми стінками корпусу у значній мірі виключається або зводиться до мінімуму, а уповільненню та/або осіданню частинок грануляту запобігають. Також уникають прилипання утворених частинок грануляту до стінки. Найважливіше, однак, що згідно з винаходом досягається максимально можливе уникнення прилипання частинок грануляту одна до одної.

Утворені грануляти транспортуються середовищем, зокрема газом, який проходить через установку. Цим газом може бути будь-який газ або суміш газів, зокрема використовується повітря. Використовуваний потік газу транспортує частинки з корпусу, де ці частинки матеріалу або грануляти, або ковбаски тощо, охолоджуються та/або твердіють, та/або хімічно реагують за допомогою потоку газу, наприклад, шляхом термічного впливу, охолодження або реакції,

ініційованої або викликаної газом.

Матеріали, що підлягають грануляції, наприклад, полімери, можуть бути зміцнені волокнами та/або також частково зшиті поперечними зв'язками. Вони можуть мати в основі поліефіри, поліолефіни або навіть поліаміди. В принципі, можна транспортувати всі, принаймні частково пластифіковані, бажано екструдовані, матеріали за умови, що вони можуть бути розм'якшені або розплавлені та перетворені в частинки або затверділі, за допомогою установки згідно з винаходом від точки виходу або точки їх утворення перед перфорованою пластиною та піддавати їх фізичній або хімічній обробці під час транспортування звідти або дозволяти їм вступити в реакцію чи затвердіти. Установка згідно з винаходом може бути використана для всіх матеріалів, для яких можливе формування ниток у гранулят. До них належать ливарні маси, керамічні маси, гума, термопластичні поліуретани, силікони тощо.

По суті, має бути можливим досягнення затвердіння матеріалів за допомогою використовуваного газу, зокрема повітря. Можна також використовувати випаровувані середовища, такі як вода, якщо затвердіння екструдованих матеріалів, які мають бути сформовані в частинки, може бути досягнуто при випаровуванні води або такого середовища. У разі випаровування також може бути використане охолодження, яке має місце у процесі, особливо, якщо значна конденсація та рідка фаза не відіграють домінуючої ролі.

Термін «проміжний корпус» використовується тут для позначення визначеного компонента. Проміжний корпус додатково встановлюється у якості додаткового компонента між корпусом і трубою для відведення газу. Проміжний корпус виготовляється як незалежний компонент або модуль і розташований між корпусом і трубою для відведення газу. Інші суттєві блоки пристрою, а саме корпус, труба для подачі газу і труба для відведення газу, також виготовляються у вигляді модулів, а потім збираються. Відповідно, проміжний корпус являє собою модульно сконструйовану сполучну трубу між корпусом і трубою для відведення газу. Проміжний корпус, як і труба для відведення газу, є незалежним компонентом на шляху транспортування частинок грануляту. Таким чином, газ або гранули не надходять у модуль труби для відведення газу безпосередньо з корпусу, а повинні спочатку йти проміжним корпусом і повністю пройти крізь нього. Тільки після цього вони потрапляють до труби для відведення газу. Таке розуміння проміжного корпусу також відображено в пункті формули 27.

Ознаки залежних пунктів формули винаходу представляють бажані подальші варіанти вдосконалення установки з конкретними технічними ефектами:

Значне покращення грануляції досягається, якщо, у кращому варіанті виконання винаходу, передбачено, що у площині, паралельній площині перфорованої пластини, або в площині перерізу, взаємна відстань між бічними стінками корпусу, перпендикулярними до цієї площини, в нижній частині кінцевої зони та взаємна відстань між поверхнями бічних стінок проміжного корпусу, які прилягають до них і також перпендикулярні до цієї площини E-E, дорівнює величині b , зокрема величині b , яка складає $10 * d \geq b \geq 4 * d$, бажано $8 * d \geq b \geq 5 * d$. Величина d обчислюється шляхом визначення центру тяжіння загальної поверхні всіх існуючих прорізів перфорованої пластини, доступних для проходження матеріалу. Для кожного прорізу визначають відстань між центром тяжіння його поверхні і центром тяжіння загальної поверхні, і значення відстані, визначені для існуючих прорізів, арифметично усереднюються, а у якості величини d встановлюється значення, вдвічі більше величини середнього арифметичного.

Таким чином, величина b відповідає найбільшій взаємній відстані між бічними стінками корпусу і найбільшій взаємній відстані між поверхнями бічних стінок проміжного корпусу, що примикають до цих бічних стінок, у верхній частині кінцевої зони. Таким чином, за допомогою простого виготовлення досягається безвихровий перехід від корпусу до проміжного корпусу, при цьому створюються умови для оптимального транспортування частинок.

Кращий, сприятливий для потоку варіант виконання, що запобігає осіданню частинок, передбачає, що дві поверхні бічних стінок труби для відведення газу, які перпендикулярні до площини E-E або перпендикулярні до площини, перпендикулярної площині B-B перфорованої пластини, утворюють кут β_2 одна з одною, а поверхні бічних стінок труби для подачі газу, які також простягаються перпендикулярно до площини, перпендикулярної до площини E-E, або перпендикулярно до площини B-B, перпендикулярної до перфорованої пластини, утворюють кут β_1 одна з одною, при цьому два кути β_1 , β_2 розкриваються у напрямку від корпусу, і кут β_1 є більшим за кут β_2 .

Далі вигідно, якщо центральна вісь блоку подачі або пластифікації, бажано екструдера, та/або центр тяжіння загальної поверхні всіх наявних прорізів та/або центральна вісь перфорованої пластини, що проходить крізь центр тяжіння поверхні, лежать центрально відносно бічних стінок корпусу та/або лежать у площині симетрії, перпендикулярній до площини перфорованої пластини, через яку проходить центральна вісь корпусу, труби для подачі газу

та/або труби для відведення газу та/або проміжного корпусу та/або корпусу. Розташування перфорованої пластини по відношенню до корпусу або проміжного корпусу відіграє важливу роль у розділенні сформованих частинок і роботі установки під час процесу транспортування.

Перфорована пластина з прорізами для проходження матеріалу для гранулювання, або вертикальна центральна вісь перфорованої пластини, що проходить крізь центр тяжіння поверхні прорізів перфорованої пластини, може бути розташована в центрі корпусу або проходити крізь нього. Цей центр знаходиться посередині між бічними стінками корпусу або на площині симетрії, перпендикулярній до площини перфорованої пластини, і йде крізь корпус у напрямку потоку, що має поздовжню центральну вісь корпусу. Однак центр можна також визначити точками перетину відповідних діагоналей поверхні передньої стінки та/або задньої стінки корпусу.

Для низки призначень, зокрема для липких матеріалів, виявилось корисним, якщо центральна вісь блоку подачі або пластифікації, бажано екструдера, та/або центр тяжіння загальної поверхні всіх прорізів та/або центральна вісь перфорованої пластини, що проходить крізь неї, зміщена вбік відносно центральної осі корпусу та/або площини симетрії труби для подачі газу та/або труби для відведення газу та/або проміжного корпусу, що є перпендикулярною до площини перфорованої пластини і йде за центральною віссю корпусу та/або відносно центру між бічними поверхнями корпусу, перпендикулярними до площини Е-Е. Бічне зміщення, що дорівнює величині s , де $s \leq 2,5 * d$, у частині корпусу, де напрямок обертання скребка та напрямок потоку газу є однаковими. Перфорована пластина або її центр таким чином зміщуються відносно центру корпусу або центральної осі корпусу. Тобто, зміщення є таким, що, якщо дивитися у напрямку від передньої поверхні корпусу у напрямку виходу матеріалу з перфорованої пластини, маємо більшу відстань між стінками у зоні, в якій обертові інструменти або леза скребка рухаються проти основного потоку повітря. Відрізані частинки отримують імпульс до руху проти напрямку транспортування потоку повітря при розділенні, але стають повільнішими, коли рухаються проти напрямку транспортування повітря. Завдяки цьому зменшується ризик удару таких частинок об стінку корпусу.

Особливо липкими матеріалами є матеріали, для яких після відокремлення частинок грануляту для значного зменшення схильності цих частинок грануляту до прилипання недостатньо часу охолодження у потоці газу, який застосовується на практиці. Це значно збільшує ризик зіткнення частинок грануляту, що прилипають одна до одної або накопичуються на внутрішній стінці корпусу. Тому в таких випадках перфорована пластина не розташовується по центру корпусу, а зміщується відносно поздовжньої центральної осі або поздовжньої центральної осі симетрії корпусу, утворюючи таким чином більшу відстань між стінками в тій зоні, де обертові леза скребка рухаються проти напрямку потоку газу.

Зокрема, для липких матеріалів також може бути вигідним, коли центральна вісь блоку для подачі або пластифікації, бажано екструдера, та/або центр тяжіння загальної поверхні всіх наявних прорізів, або центральна вісь перфорованої пластини, що проходить крізь неї, розташовуються навпроти точки або площі поперечного перерізу корпусу, на відстані a вгору за течією, де $a \leq 1,1 * d$, де, якщо дивитися у напрямку потоку, відстань між бічними стінками корпусу, що розширюється, має значення b . На практиці припускається, що корпус є нерухомим, а вісь блоку подачі або пластифікації зсунена або зміщена відносно корпусу. На практиці перфорована пластина зміщена за напрямком потоку щодо корпусу.

Виявилось вигідним, якщо у транзитній зоні або у місці транзиту, або на транзитній поверхні від корпусу до проміжного корпусу корпус і проміжний корпус мають однаковий прямокутний поперечний переріз, при цьому довжина довшої сторони прямокутника дорівнює величині b . Це призводить до безвихрового переходу від корпусу до проміжного корпусу. У цьому контексті також вигідно, якщо поперечний переріз корпусу у транзитній зоні до проміжного корпусу або поперечний переріз (16) буде більшим лише на 5-20 %, бажано на 10-15 %, ніж поперечний переріз труби для відведення газу у її кінцевій області, віддаленій від корпусу.

Крім того, вигідно виконати поперечний переріз корпусу на рівні перфорованої пластини на 25-35 % більшим, ніж поперечний переріз труби для подачі газу на верхньому кінці або у місці підключення до вентилятора. Це призводить до переважно безвихрового транспортування по всій установці з ефектом сопла в корпусі. Також вигідно, якщо поперечний переріз корпусу більший на 10-20 % за висоту перфорованої пластини до транзитної ділянки до проміжного корпусу або до поперечного перерізу (16) для утворення дифузора.

Для проміжного корпусу, що примикає до корпусу, вигідно, якщо довжина проміжного корпусу в напрямку потоку становить від 35 до 100 %, бажано від 50 до 90 % довжини корпусу.

Поперечний переріз проміжного корпусу зручним чином зменшується на 20-45 % від його кінцевої зони з боку корпусу до його нижньої частини кінцевої зони або до початкової зони труби

для відведення газу.

З метою зменшення взаємного контакту частинок грануляту бажано, щоб в площині Е-Е, паралельній перфорованій пластині, поверхні протилежних бічних стінок корпусу мають, принаймні над частиною зони їх поздовжнього розширення, опукло вигнуту, зокрема безперервну, форму, що відхиляється від труби для подачі газу до проміжного корпусу, як видно зсередини корпусу. Бажано, щоб переходи між окремими ділянками були сконструйовані у вигляді круглих дугоподібних елементів, однак вони також можуть бути виконані як сегментовані конструкції. Однак у разі сегментації можуть виникнути проблеми накопичення пилу та матеріалу в кутах і на краях, навіть при невеликих кутах переходів сегментів. Крім того, якість повітряного потоку в таких місцях знижується, оскільки там може виникнути небажана турбулентність.

Багато, щоб передня стінка та задня стінка корпусу та/або передня стінка та задня стінка проміжного корпусу були паралельні одна одній та/або площині перфорованої пластини. Секції паралельних стінок, крізь які газ проходить у корпусі, покращують видалення відокремлених частинок у напрямку проміжного корпусу або труби для відведення газу або ефект сопла.

Простота конструкції, що застосовується за винаходом, виявляється тоді, коли скребок має приводний вал, який проходить у корпусі від його задньої стінки до перфорованої пластини, розташованої в зоні передньої стінки корпусу і являє собою кінцеву зону блоку подачі або пластифікації, бажано екструдера. Сприятливе для потоку з'єднання з блоками для подальшої обробки частинок грануляту створюється, коли транзитна зона приєднана до труби для відведення газу, що змінює прямокутний поперечний переріз труби для відведення газу на поперечний переріз круглої або вигнутої форми. Транзитна зона може мати секції стінок, які звужуються донизу, приєднані під однаковими кутами α_2 або β_2 до поверхонь бічних стінок або поверхонь бічних стінок труби для відведення газу або продовжують їх, зокрема у формі трикутників.

Конструкція установок, яка є сприятливою для транспортування частинок і запобігання їх прилипанню одна до одної, досягається, коли вершини кутів α_1 , α_2 та/або β_1 , β_2 лежать на центральній осі або поздовжній площині симетрії, що йде крізь трубу для подачі газу та/або корпус, та/або проміжний корпус та/або трубу для відведення газу, зокрема, проходить паралельно або через центральну вісь перфорованої пластини або співпадає з нею, або з центральною віссю блоку подачі або пластифікації.

Для транспортування частинок виявилось сприятливим, якщо кут α_2 становить від $0,3$ до $0,9$, бажано від $0,5$ до $0,8$ кута α_1 . Прилипання частинок зменшується, якщо кут $\alpha_1 < 90^\circ$, бажано в межах від 10° до 80° і, зокрема, є гострим кутом від 15° до 45° , та/або якщо кут α_2 дорівнює $< 90^\circ$ і, зокрема, є гострим кутом, бажано в межах від 3° до 35° , зокрема від 6° до 30° .

Крім того, для транспортування частинок сприятливо, якщо кут β_2 становить $0,1-0,45$, бажано $0,15-0,35$ кута β_1 .

З метою подальшого зменшення прилипання частинок вигідно, коли кут β_1 становить $< 90^\circ$ і, зокрема, є гострим кутом, бажано в діапазоні від 10° до 60° , зокрема від 15° до 50° , та/або якщо кут β_2 становить $< 90^\circ$ і, зокрема, є гострим кутом, бажано в діапазоні від 2° до 30° , зокрема від 4° до 15° .

З точки зору економії місця та переваг для промислового застосування вигідно, коли труба для подачі газу, корпус, проміжний корпус і труба для відведення газу розташовані або зібрані вертикально одне над одним. В принципі можливе також горизонтальне або похиле розташування труб для подачі газу та/або корпусу, проміжного корпусу та труби для відведення газу.

Доцільно, щоб поверхні бічних стінок проміжного корпусу, перпендикулярні до площини Е-Е перфорованої пластини, були принаймні частково опукло вигнутими, як видно зсередини, і сходилися вниз до труби для відведення газу, при цьому поверхні бічних стінок проміжного корпусу, якщо необхідно, є перпендикулярними до площини Е-Е перфорованої пластини.

Конструктивно просто та зручно в обслуговуванні, якщо нижня поверхня або нижня границя проміжного корпусу і початкова поверхня або початкова границя труби для відведення газу мають однаковий нахил до поздовжньої або центральної осі або до площини Е-Е перфорованої пластини, і кінцева поверхня проміжного корпусу нахилена під кутом $\gamma = 40-90^\circ$, бажано $50-80^\circ$, до центральної осі або площини перфорованої пластини, завдяки чому кут γ розкривається в бік блоку подачі або пластифікації.

Ця конструкція є особливо вдалою, якщо згідно з винаходом труба для подачі газу, корпус і проміжний корпус виконані або змонтовані як один блок, а блок подачі або пластифікації і труба для відведення газу, підтримувані опорою, виконані разом як додатковий блок, причому принаймні один з двох блоків встановлено з можливістю повороту відносно іншого блоку. Таким

чином забезпечується можливість легкого доступу до внутрішньої частини корпусу та проміжного корпусу.

Для безпечного, швидкого транспортування частинок, по можливості без зіткнень та накопичування, важливе значення мають кути α_1 , α_2 і, у найкращому варіанті виконання, також β_1 , β_2 між відповідними поверхнями стінок труби для подачі газу та труби для відведення газу, а також геометрія корпусу та проміжного корпусу. Величини b і d , а також протяжність або розширення корпусу вниз від перфорованої пластини також впливають на агрегацію частинок без накопичення.

Винахід ілюструється нижче за допомогою прикладів кращих варіантів виконання, які не мають розглядатися як обмежуючі.

На Фіг. 1 показано схематичний вид установки згідно з винаходом у перспективі, де праворуч наведено блок установки, з'єднаний з блоком подачі або пластифікації, бажано екструдером, на якому додатковий блок установки за винаходом, показаний ліворуч, встановлений з можливістю повороту.

На Фіг. 2 показано переріз Е-Е установки згідно з Фіг. 3, де напрямок зображення наведений у напрямку екструдера, приєднаного до установки.

На Фіг. 3 показано переріз В-В згідно з Фіг. 2.

На Фіг. 4 і 5 показані різні варіанти виконання, що стосуються положення установки або корпусу відносно валу екструдера і перфорованої пластини екструдера відповідно.

На Фіг. 6 показана діаграма.

На Фіг. 7 зображено схематичний малюнок для визначення величини b .

Установка згідно з винаходом розташована нижче або з'єднана з будь-яким блоком подачі або пластифікації 40, бажано екструдером. Блок 40 показаний лише на Фіг. 3 і має кінцеву зону або кінцеву ділянку 27, яка закрита перфорованою пластиною 4. Кінцева частина 27, як показано на Фіг. 1 і 2, підтримується або з'єднується з коробчастою опорною частиною 23 корпусу 1. Перфорована пластина 4 для виходу матеріалу відкривається в корпус 1. Напрямок транспортування блоку 40 показано на Фіг. 3 схематично стрілкою 19. Такий блок 40 також може бути утворений напірною трубою, що транспортує пластифікований та/або розплавлений матеріал, і закінчується перфорованою пластиною 4.

Як показано на Фіг. 1, корпус 1 і проміжний корпус 100 лежать між трубою для подачі газу 2 і трубою для відведення газу 3. Передня стінка 17 і задня стінка 18 корпусу 1 проходять паралельно одна одній. У положенні прилягання або повороту опорних частин 23, 24, перфорована пластина 4 відкривається в корпус 1 через отвір 31 у передній стінці 17. Крім того, приводний вал пристрою для чистки 6 виступає в корпус 1. Приводний вал пристрою для чистки 6 проходить через задню стінку 18 і приводиться в рух двигуном 28.

Як показано на Фіг. 1, опорна частина 24 встановлена з можливістю повороту на опорній частині 23 за допомогою поворотного підшипника 25 будь-якої бажаної конструкції і який, у свою чергу, підтримує двигун 28 і скребок 6, що приводиться в рух двигуном 28 через приводний вал. Скребок 6 входить у контакт із перфорованою пластиною 4, коли опорна частина 24 повертається на опорну частину 23, де вона може зіскрібати матеріал, що виходить крізь перфоровану пластину 4. Таким чином, частинки грануляту можуть утворюватися в корпусі і одночасно транспортуватися з потоком газу, що проходить через корпус 1.

Поворотний підшипник 25 для опорних частин 23, 24 передбачений для полегшення технічного обслуговування всередині корпусу 1 або для доступу до пристрою для чистки 6 і перфорованої пластини 4. В принципі, інша опорна частина 24 також може бути закріпленою, і на ній може бути встановлена опорна частина 23.

Опорна частина 23 через опори 38 несе у верхній частині трубу для відведення газу 3 у формі трубки, що звужується, або каналу з чотирма краями, що йдуть у напрямку потоку, або ділянки, прямокутної у перерізі, до якої примикає транзитна зона 20 із секціями стінок 21, 22, що мають на кінці закруглений поперечний переріз. Секції стінок 21 і 22 мають той самий нахил, що і і поверхні бічних стінок 7 або 10 труби для відведення газу 3 відповідно.

У кінцевій зоні корпусу 1 навпроти труби для подачі газу 2 між корпусом 1 і трубою для відведення газу 2 прикріплений або вставлений проміжний корпус 100, який є переходом від корпусу 1 до труби для відведення газу 3. Коли опорна частина 24 повернута всередину, проміжний корпус 100 упирається верхнім або віддаленим від корпусу кінцем 29 або нижньою поверхнею або поперечним перерізом верхнього отвору 29 у верхній кінець 39 або верхню поверхню, або край поперечного перерізу, або поверхню поперечного перерізу 39 труби для відведення газу 3, пристосовану до цього нижнього краю або поперечного перерізу отвору 29. Таким чином, газ, що надходить у корпус 1 знизу крізь трубу для подачі газу 2, може бути спрямований до труби для відведення газу 3 через корпус 1 і проміжний корпус 100

вентилятором 30, при цьому газ проходить повз перфоровану пластину 4 і пристрій для чистки 6. Перфорована пластина 4 відкривається в корпус 1 крізь отвір 31 в передній стінці 17 корпусу 1. В принципі, як показано, перфорована пластина 4 може закривати корпус передньою стінкою 17 або виступати в корпус 1. Таким чином, нитки матеріалу, що виходять з перфорованої

пластини 4, можуть бути відокремлені скребком 6 і перенесені безпосередньо потоком газу. Труба для подачі газу 2, що веде до корпусу 1, з'єднана з вентилятором 30. Як показано на Фіг. 2, поверхні бічних стінок 8 труби для подачі газу 2, перпендикулярні до площини перфорованої пластини 4 або площини перерізу Е-Е або до передньої стінки 17 і задньої стінки 18 корпусу 1, нахилені під кутом α_1 одна відносно одної, вершина S цього кута α_1 лежить на центральній осі між цими двома поверхнями стінок 8 або на центральній осі 13 корпусу 1 або на поздовжній осі симетрії корпусу 1. У ілюстрованому варіанті виконання кут α_1 дорівнює 27° , а його вершина S знаходиться нижче осі ротора.

До двох поверхонь стінок 8 труби для подачі газу 2 примикають бічні стінки 9 корпусу 1, які розширюються донизу і, якщо дивитися зсередини над нижньою секцією, злегка опукло вигнуті. У нижній частині кінцевої зони корпусу 1 корпус 1 має зазор або відстань b між бічними стінками 9. Проміжний корпус 100 прикріплений до цієї кінцевої зони корпусу 1 у вигляді модуля.

Поверхні бічних стінок 7 труби для відведення газу 2 утворюють одна з одною кут α_2 , вершина якого лежить нижче від корпусу 1 або труби для відведення газу 3. Кут α_1 є більшим за кут α_2 . У показаному прикладі кут α_2 становить 19° .

В принципі, проміжний корпус 100 являє собою модульно сконструйовану з'єднувальну трубу між корпусом 1 і трубою для відведення газу 3. Зона введення газу проміжного корпусу 100 відповідає за поперечним перерізом зоні виведення газу з корпусу 1. Поперечний переріз нижньої частини кінцевої зони проміжного корпусу 100 відповідає площі поперечного перерізу F приєднаної труби для відведення газу 3. В принципі, поверхні стінок проміжного корпусу 100 можуть бути плоскими або принаймні частково вигнутими. У принципі, також можливо, щоб протилежні або всі стінкові поверхні проміжного корпусу 100 мали той самий нахил, принаймні в секціях, що й відповідні суміжні поверхні стінок труби для відведення газу 3, або щоб відповідні краї поверхонь стін проміжного корпусу 100 і труби для відведення газу 3 утворювали однакові кути між ними. Бажано, щоб поверхні стінок проміжного корпусу 100 вигнуто йшли від корпусу 1 до труби для відведення газу 3 або складалися з декількох сегментів стінки для утворення вигнутого трубопроводу.

Проміжний корпус 100 виготовлений як незалежний компонент або модуль і розташований між корпусом 1 і трубою для відведення газу 3. Інші блоки пристрою, такі як корпус 1, труба для подачі газу 2 і труба для відведення газу 3, також виготовлені у формі модулю, а потім змонтовані. Таким чином, проміжний корпус 100 являє собою модульно сконструйовану з'єднувальну трубу між корпусом 1 і трубою для відведення газу 3. Таким чином, проміжний корпус 100, як і труба для відведення газу 3, є незалежним компонентом на шляху транспортування гранульованих частинок.

Як і на Фіг. 1, корпус 1 та проміжний корпус 100 знаходяться між трубою для подачі газу 2 і трубою для відведення газу 3. Коли опорну частину 24 повертають всередину, проміжний корпус 100 впирається своїм верхнім краєм 29 у верхній кінець 39 труби для відведення газу 3, який пристосований до цього поперечного перерізу отвору. Тому газ або грануляти не надходять до модуля для відведення газу 3 безпосередньо з корпусу 1, а повинні спочатку пройти крізь проміжний корпус 100, причому повністю. Тільки після цього вони потрапляють до труби для відведення газу 3.

На Фіг. 3 видно кут β_1 , що у випадку, коли труба для подачі газу 2 примикає до вентилятора 30, створюється поверхнями двох бічних стінок 11, які перпендикулярні до площини, що йде перпендикулярно до площини перерізу Е-Е або до площини перфорованої пластини 4. Кут β_1 є більшим за кут β_2 , утворений двома поверхнями бічних стінок 10 труби для відведення газу 3, які також є перпендикулярними до площини Е-Е. Вершина кута β_1 знаходиться нижче за течією від труби для подачі газу 2 в корпусі 1. Вершина кута β_2 лежить вище від труби для відведення газу 3 і вище від корпусу 1 у трубі для подачі газу 2. Кут β_2 у цьому випадку дорівнює $7,5^\circ$, кут β_1 - 27° .

Під час роботи вентилятор 30 приводиться в рух двигуном вентилятора 28 і направляє по трубі для подачі газу 2 у корпус 1 потік газу, який видаляє частинки грануляту, відокремлені скребком 6 на перфорованій пластині 4, від корпусу 1 і виносить їх крізь проміжний корпус 100 у трубу для відведення газу 3. Ці частинки у формі гранул, ковбасок або тіл неправильної форми можуть набути твердого стану у потоці газу або за його допомогою. Це твердіння може статися внаслідок термо ефекту, наприклад, охолоджуючого або сушильного ефекту газового потоку, або внаслідок хімічних реакцій, викликаних самим потоком газу.

Поперечний переріз або площа поперечного перерізу корпусу 1 у нижній частині кінцевої зони, як це показано на Фіг. 1, має бічну грань або відстань b між поверхнями бічних стінок 9, що пов'язано з величиною d , характерною для перфорованої пластини 4. Ця величина d розраховується, як пояснюється більш детально Фіг. 7, і визначається положенням, формою та кількістю прорізів 5, які визначають поперечний переріз матеріалу, що підлягає гранулюванню, оскільки на практиці перфоровані пластини 4 використовуються для різних матеріалів і можуть мати нерівномірний розподіл та/або неоднаковий розмір та/або неоднакову форму та/або різну кількість прорізів 5. Щоб визначити величину d , визначається центр тяжіння загальної поверхні FS для всіх наявних прорізів 5. Крім того, для кожного прорізу 5 визначається відстань A між центром тяжіння поверхні S відповідного прорізу 5 і центром тяжіння загальної поверхні FS. Для значень відстані A , визначених для всіх наявних прорізів 5, обчислюють середнє арифметичне. Подвоєна величина середнього арифметичного відповідає величині d .

Як показано на Фіг. 7, чотири прорізи 5 зроблені в перфорованій пластині 4, кожен у кутових точках уявного прямокутника. Кожен з цих прорізів має у якості центру тяжіння поверхні S центральну точку, оскільки прорізи мають круглу форму. Центр тяжіння загальної поверхні чотирьох прорізів 5 знаходиться у центрі цих чотирьох прорізів 5 і позначений як FS. Відстань між цим центром тяжіння загальної поверхні FS та окремими прорізами 5 позначається як A . Відстань A однакова для кожного з чотирьох прорізів 5, так що сума для розрахунку середнього арифметичного дорівнює $4 * A$. Після визначення середнього арифметичного, яке характеризується величиною A , результатом є величина $d = 2 * A$, яка залежить від перфорованої пластини 4. Цей спосіб визначення також можна без зворікань використовувати для прорізів 5, що мають поперечний переріз еліптичної форми, або для прорізів, розташованих по колу 5. У випадку прорізів 5 неправильної форми або прорізів різної форми необхідно визначити центр тяжіння S кожного прорізу, а центр тяжіння загальної поверхні FS може бути визначений, виходячи із суми окремих центрів тяжіння поверхні S .

На Фіг. 4 і 5 показані перфоровані пластини 4, прорізи 5 яких розташовані у кутах квадрата, при цьому ще один проріз 5 лежить на перетині діагоналей цього квадрата. Таким чином, величина d є довжиною діагоналі цього квадрата, на кутах якого розташовані центр тяжіння поверхні або центри тяжіння поверхні круглих прорізів 5. На Фіг. 7 нижче це розташування прорізів 5 показано більш чітко. Це визначення d також дійсне для перфорованої пластини 4 згідно з Фіг. 1, яка має п'ять прорізів 5 і має два заглиблення для кріплення 41.

У варіанті виконання, показаному на Фіг. 1 і 2, вісь кінцевої частини блоку подачі або пластифікації 27 або вісь екструдера, а також центральна вісь 12 перфорованої пластини 4, яка проходить через центр тяжіння загальної поверхні FS і перпендикулярна до площини перфорованої пластини 4, перетинають поздовжню центральну вісь 13 корпусу 1. Однак, для липких матеріалів може виявитися вигідним, коли має місце ексцентричне зміщення перфорованої пластини 4 або її центральної осі 12 відносно до або збоку від цієї центральної осі 13. Особливо у випадку дуже липких матеріалів існує ризик, що відокремлені частинки зіткнуться одна з одною або зіткнуться з поверхнею внутрішньої стінки корпусу 1 і прилипатимуть одна до одної або будуть накопичуватися на корпусі 1 і перешкоджатимуть проходженню.

Виявилось вигідним, коли, як показано на Фіг. 4 і 5, центральна вісь 12 перфорованої пластини 4 або вісь блоку подачі або пластифікації 27, або центр тяжіння поверхні FS перфорованої пластини 4 зміщені вбік на величину s відносно центральної осі 13 корпусу 1. Це зміщення відбувається горизонтально або впоперек напрямку потоку в площині, паралельній перфорованій пластині 4. Однак, залежно від матеріалу, зміщення також може відбуватися вертикально або за потоком, або проти нього, якщо необхідно, на додаток до зміщення, що має місце в поперечному напрямку до потоку.

Максимальне бічне зміщення s залежить від значення d , при цьому на практиці виявилось надзвичайно сприятливим, якщо вказано, що $s \leq 2.5 * d$. Значення s вибирають залежно від матеріалу та розміру частинок, і воно є регульованим. У показаному випадку $s = 0.9 * d$.

Може мати місце зміщення вгору або вниз за течією, або вертикально вниз або вгору на величину $a \leq 2.2 * d$. У цьому випадку зміщення вниз за течією має значення $a = 1.2 * d$.

Бічне зміщення за Фіг. 4 і 5 виконано в напрямку, при якому напрямок обертання 32 скребка 6 і напрямок протікання газового потоку крізь корпус 1 мають один напрямок.

Коли зміщення відбувається поперек або в напрямку потоку, результатом є вектор зміщення, який нахилений під кутом γ до поздовжньої центральної осі 13, як це видно з Фіг. 5. Вектор зміщення вибирають залежно від матеріалу.

У показаних варіантах виконання вісь блоку подачі або пластифікації 27 і центральна вісь 12 перфорованої пластини 4 співпадають. Центр тяжіння загальної поверхні FS знаходиться на цій

осі або центральній осі 12 перфорованої пластини 4.

Центральна вісь 13 корпусу 1 співпадає з центральною віссю труби для подачі газу 2 та/або проміжного корпусу 100 та/або труби для відведення газу.

Фіг. 6 зображує шляхи частинок грануляту, що виходять крізь перфоровану пластину 4 і відділяються скребком 6 в корпусі 1 і у трубі для відведення газу 3. Видно, що частинки або відразу переносяться вниз, або після досить короткого переміщення, викликаного скребком 6, переносяться потоком газу проти напрямку газового потоку. Також можна побачити, що більшість шляхів 60 частинок проходять без перешкод, тобто без зіткнень із внутрішньою стінкою корпусу або внутрішньою стінкою газопроводу. Зокрема, в зоні, яка безпосередньо прилягає до виходу частинок грануляту з перфорованої пластини 4, що важливо для сушіння частинок, можна виявити дуже мало зіткнень частинок. Деякі відокремлені частинки грануляту рухаються за незалежними траєкторіями, і зіткнення з іншими частинками грануляту практично відсутні.

Проміжний корпус 100 виготовлений як незалежний компонент або модуль і встановлений між корпусом 1 і трубою для відведення газу 3. Інші блоки, такі як корпус 1, труба для подачі газу 2 і труба для відведення газу 3, також можуть бути виготовлені та зібрані модульно.

Як видно, зокрема, з Фіг. 1, 2 і 3, передбачається, що нижня поверхня або нижня грань 29 або нижня поверхня проміжного корпусу 100 і початкова грань або початкова площа 39 труби для відведення газу 3 мають однаковий нахил до поздовжньої або центральної осі або до площини Е-Е перфорованої пластини 4. Нижня границя або нижня поверхня 29 проміжного корпусу 100, а також кільцевий поперечний переріз F труби для відведення газу 3 нахилені під кутом $\delta = 70^\circ$ по відношенню до центральної осі або площини перфорованої пластини 4, при цьому кут δ відкривається в бік блоку подачі або пластифікації 40 або опорної частини 23. Це забезпечує безперервність потоку газу і герметичність системи, коли опорні частини 23, 24 повертаються всередину.

У варіанті виконання, показаному на Фіг. 2, довжина L1 проміжного корпусу 100 становить 75 % довжини L2 корпусу 1. Довжина проміжного корпусу 100 вимірюється за центральною віссю 13, у площині В-В, яка є перпендикулярною до площини Е-Е перфорованої пластини 4.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Установка для гранулювання пластифікованого або принаймні частково розм'якшеного, або принаймні частково розплавленого матеріалу, зокрема полімерного матеріалу, що включає корпус (1), трубу для подачі газу (2), що відкривається в корпус і має прямокутний поперечний переріз, трубу для відведення газу (3), розташовану внизу корпусу (1), та трубу для відведення газу (3) з прямокутним поперечним перерізом, розташовану внизу корпусу (1), блок гранулювання, який розташований принаймні частково в корпусі (1) і має перфоровану пластину (4) блока подачі або пластифікації (27), бажано екструдера (27), який подає та/або відкривається в корпус (1), і скребок (6), який подрібнює або відокремлює матеріал, що виходить крізь прорізи (5) перфорованої пластини (4), яка **відрізняється** тим, що: в площині або площині перерізу (Е-Е), що йде паралельно площині перфорованої пластини (4) та/або передній стінці (17) корпусу (1), поверхні двох бічних стінок (7) труби для відведення газу (3), перпендикулярні до цієї площини, утворюють кут α_2 одна з одною, а дві поверхні бічних стінок (8) труби для подачі газу (2), перпендикулярні до цієї площини, утворюють кут α_1 , при цьому два кути α_1 , α_2 відкриті у напрямку до корпусу (1), і кут α_1 є більшим за кут α_2 ; і проміжний корпус (100) розташований або встановлений між корпусом (1) і трубою для відведення газу (3).

2. Установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що в площині перерізу (Е-Е) або площині, паралельній площині перфорованої пластини (4), взаємна відстань між бічними стінками (9) корпусу (1), перпендикулярними до цієї площини, в нижній частині кінцевої зони, а також взаємна відстань між поверхнями бічних стінок (70) проміжного корпусу (100), які примикають до них і також перпендикулярні до цієї площини (Е-Е), дорівнює величині b , зокрема величині b , яка знаходиться у діапазоні $10 \cdot d \geq b \geq 4 \cdot d$, бажано $8 \cdot d \geq b \geq 5 \cdot d$, де величина d обчислюється шляхом визначення центру тяжіння загальної поверхні (FS) для всіх існуючих прорізів (5) перфорованої пластини (4), визначаючи для кожного прорізу (5) відстань між центром тяжіння поверхні (S) відповідного прорізу (5) та центром тяжіння загальної поверхні (FS), обчислюючи величину середнього арифметичного відстаней (A), визначених для існуючих прорізів (5), і встановлюючи величину d як таку, яка вдвічі більша за значення середнього арифметичного.

3. Установка за будь-яким з пп. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що величина b відповідає найбільшій взаємній відстані між бічними стінками (9) корпусу (1) і поверхнями бічних стінок (70)

проміжного корпусу (100) у верхній частині кінцевої зони, що примикають до цих бічних стінок.

4. Установка за будь-яким із пп. 1-3, яка **відрізняється** тим, що поверхні двох бічних стінок (10) труби для відведення газу (3), які перпендикулярні до площини Е-Е або перпендикулярні до площини В-В, перпендикулярної до площини перфорованої пластини (4), утворюють кут β_2 одна з одною, а поверхні бічних стінок (11) труби для подачі газу (2), які також простягаються перпендикулярно до площини Е-Е або перпендикулярно до площини В-В, перпендикулярної до перфорованої пластини (4), утворюють кут β_1 одна з одною, при цьому два кути β_1 , β_2 розкриваються у напрямку від корпусу (1), і кут β_1 більший за кут β_2 .

5. Установка за будь-яким із пп. 1-4, яка **відрізняється** тим, що центральна вісь блока подачі або пластифікації (27), бажано екструдера, та/або центр тяжіння загальної поверхні (FS) всіх наявних прорізів (5) або центральна вісь (12) перфорованої пластини (4), що йде через центр тяжіння поверхні (FS), лежать по центру відносно бічних стінок (9) корпусу (1) та/або розташовані у площині симетрії, яка перпендикулярна до площини перфорованої пластини (4) і має центральну вісь (13) корпусу (1), труби для подачі газу (2) та/або труби для відведення газу (3), та/або корпусу (1), та/або проміжного корпусу (100).

6. Установка за будь-яким із пп. 1-4, яка **відрізняється** тим, що центральна вісь блока подачі або пластифікації (27), бажано екструдера, та/або центр тяжіння загальної поверхні (FS) всіх наявних прорізів (5), та/або центральна вісь (12) перфорованої пластини (4), що проходить крізь неї, зміщені у бічному напрямку відносно центральної осі (13) корпусу (1) та/або площини симетрії труби для подачі газу (2), та/або труби для відведення газу (3), та/або проміжного корпусу (100), який є перпендикулярним до площини перфорованої пластини (4) і через який проходить центральна вісь (13), та/або відносно центра між бічними поверхнями (9) корпусу (1), де бічне зміщення здійснюється на величину s , де $s \leq 2,5 \cdot d$, у частині корпусу (1), де напрямок обертання (32) скребка (6) і напрямок (14) потоку газу є однаковими.

7. Установка за будь-яким із пп. 1-6, яка **відрізняється** тим, що центральна вісь блока подачі або пластифікації (27), бажано екструдера, та/або центр тяжіння загальної поверхні (FS) всіх наявних прорізів (5) або центральна вісь (12) перфорованої пластини (4), що проходить крізь неї, йде навпроти точки або поперечного перерізу корпусу (1), де, якщо дивитися у напрямку потоку, відстань між бічними стінками (9) корпусу (1), що розширюється, приймається як взаємна відстань b , що проходить вище на відстані a , де $a \leq 1,1 \cdot d$.

8. Установка за будь-яким із пп. 1-7, яка **відрізняється** тим, що у транзитній зоні (15) від корпусу (1) до проміжного корпусу (100) корпус (1) і проміжний корпус (100) мають однаковий прямокутний поперечний переріз (16), де довжина довшої сторони прямокутника дорівнює величині b .

9. Установка за будь-яким із пп. 1-8, яка **відрізняється** тим, що: поперечний переріз корпусу (1) у транзитній зоні (15) до проміжного корпусу (100) або поперечний переріз (16) на 5-20 %, бажано на 10-15 %, більший за поперечний переріз труби для відведення газу (3) у кінцевій зоні, віддаленій від корпусу, та/або поперечний переріз корпусу (1) на рівні перфорованої пластини (4) на 25-35 % більший за поперечний переріз труби для подачі газу (2) у верхньому кінці або місці його з'єднання з вентилятором (30), та/або поперечний переріз корпусу (1) збільшується на 10-20 % від висоти перфорованої пластини (4) до транзитної зони (15) до проміжного корпусу (100) або до поперечного перерізу (16) для утворення дифузора.

10. Установка за будь-яким із пп. 1-9, яка **відрізняється** тим, що в площині (Е-Е), паралельній перфорованій пластині (4), протилежні поверхні бічних стінок (9) корпусу (1) мають, принаймні у тій їх частині, що йде вздовж, опукло-ввігнуту, зокрема безперервну, форму, що відхиляється від труби для подачі газу (2) до проміжного корпусу (100), як це видно зсередини корпусу (1).

11. Установка за будь-яким із пп. 1-8, яка **відрізняється** тим, що передня стінка (17) і задня стінка (18) корпусу (1) та/або передня стінка (101) і задня стінка (102) проміжного корпусу (100) вирівняні одна паралельно одній та/або паралельно площині перфорованої пластини (4).

12. Установка за будь-яким із пп. 1-11, яка **відрізняється** тим, що скребок (6) має приводний вал, який йде у корпусі (1) від задньої стінки (18) корпусу (1) до перфорованої пластини (4), розташованої в області передньої стінки (17) корпусу (1), створюючи кінцеву зону блока подачі або пластифікації (27).

13. Установка за будь-яким із пп. 1-12, яка **відрізняється** тим, що транзитна ділянка (20) з'єднана з трубою для відведення газу (3), причому транзитна ділянка (20) переходить з прямокутного поперечного перерізу труби для відведення газу (3) до поперечного перерізу круглої або вигнутої форми, при цьому транзитна ділянка (20) має секції стінок (21, 22), що звужуються донизу, які, зокрема, нахилені під однаковим кутом α_2 або β_2 до поверхонь бічних

стінок (7) або поверхонь бічних стінок (10) труби для відведення газу (3) або продовжують їх, зокрема, у формі трикутників.

14. Установа за будь-яким із пп. 1-13, яка **відрізняється** тим, що вершина (S) кутів α_1 , α_2 та/або β_1 , β_2 лежить на центральній осі (13) або на поздовжній площині симетрії крізь трубу для подачі газу (2) та/або корпус (1), та/або проміжний корпус (100), та/або трубу для відведення газу (3), зокрема, що проходить паралельно центральній осі (12) перфорованої пластини (4) або центральній осі блока подачі чи пластифікації (27), або містить їх.

15. Установа за будь-яким із пп. 1-14, яка **відрізняється** тим, що кут α_2 становить від $0,3$ до $0,9$, бажано від $0,5$ до $0,8$ кута α_1 .

16. Установа за будь-яким із пп. 1-15, яка **відрізняється** тим, що:
кут α_1 становить $<90^\circ$ і бажано знаходиться в діапазоні від 10° до 80° і, зокрема, є гострим кутом від 15° до 45° , та/або
кут α_2 становить $<90^\circ$ і, зокрема, є гострим кутом, бажано в діапазоні від 3° до 35° , зокрема від 6° до 30° .

17. Установа за будь-яким із пп. 1-16, яка **відрізняється** тим, що кут β_2 становить $0,1-0,45$, бажано $0,15-0,35$ кута β_1 .

18. Установа за будь-яким із пп. 1-17, яка **відрізняється** тим, що:
кут $\beta_1 < 90^\circ$ і, зокрема, є гострим кутом, бажано в діапазоні від 10° до 60° , зокрема від 15° до 50° , та/або

кут $\beta_2 < 90^\circ$ і, зокрема, є гострим кутом, бажано в діапазоні від 2° до 30° , зокрема від 4° до 15° .

19. Установа за будь-яким із пп. 1-18, яка **відрізняється** тим, що труба для подачі газу (2), корпус (1), проміжний корпус (100) та труба для відведення газу (3) розташовані вертикально одне над одним.

20. Установа за будь-яким із пп. 1-19, яка **відрізняється** тим, що центральна вісь (12) перфорованої пластини (4) і центральна вісь блока подачі або пластифікації (27) збігаються.

21. Установа за будь-яким із пп. 1-20, яка **відрізняється** тим, що довжина (L1) проміжного корпусу (100) у напрямку потоку становить від 35 до 100% , бажано від 50 до 90% , довжини (L2) корпусу (1).

22. Установа за будь-яким із пп. 1-21, яка **відрізняється** тим, що поперечний переріз проміжного корпусу (100) зменшується на $20-45\%$ від його торцевої зони з боку корпусу до його нижньої частини торцевої зони.

23. Установа за будь-яким із пп. 1-22, яка **відрізняється** тим, що:
поверхні бічних стінок (70) проміжного корпусу (100) йдуть вниз похило та/або вигнуті одна відносно одної, сходяться до труби для відведення газу (3), та/або
поверхні бічних стінок (70) проміжного корпусу (100) перпендикулярні до площини (E-E), паралельної площині перфорованої пластини (4).

24. Установа за будь-яким із пп. 1-23, яка **відрізняється** тим, що нижня поверхня або нижня границя (29) проміжного корпусу (100) і початкова поверхня або початкова границя (39) труби для відведення газу (3) мають однаковий нахил до поздовжньої або центральної осі (13) або до площини перфорованої пластини (4), а нижня поверхня або нижня границя (29) проміжного корпусу (100) і початкова поверхня або початкова границя (39) труби для відведення газу (3) мають однаковий нахил до поздовжньої або центральної осі (13) або до площини перфорованої пластини (4), і простягаються під кутом, зокрема кутом δ , який становить $40^\circ-90^\circ$, бажано $50^\circ-80^\circ$, до центральної осі (13) або площини перфорованої пластини (4), при цьому кут δ розкривається у напрямку блока подачі або пластифікації (27).

25. Установа за будь-яким із пп. 1-24, яка **відрізняється** тим, що проміжний корпус (100) з'єднаний або прикріплений до стінки корпусу (1) навпроти труби для подачі газу (2).

26. Установа за будь-яким із пп. 1-25, яка **відрізняється** тим, що:
труба для подачі газу (2), корпус (1) і проміжний корпус (100) зібрані в один блок, і
блок подачі або пластифікації (27) і труба для відведення газу (3) зібрані, щоб утворити додатковий блок, принаймні один із двох блоків виконаний з можливістю повороту відносно іншого блока, зокрема на іншому блоці.

27. Установа за будь-яким із пп. 1-26, яка **відрізняється** тим, що проміжний корпус (100) виготовлений як незалежний компонент або як модуль і додатково встановлюється як ще один компонент між корпусом (1) і трубою для відведення газу (3).

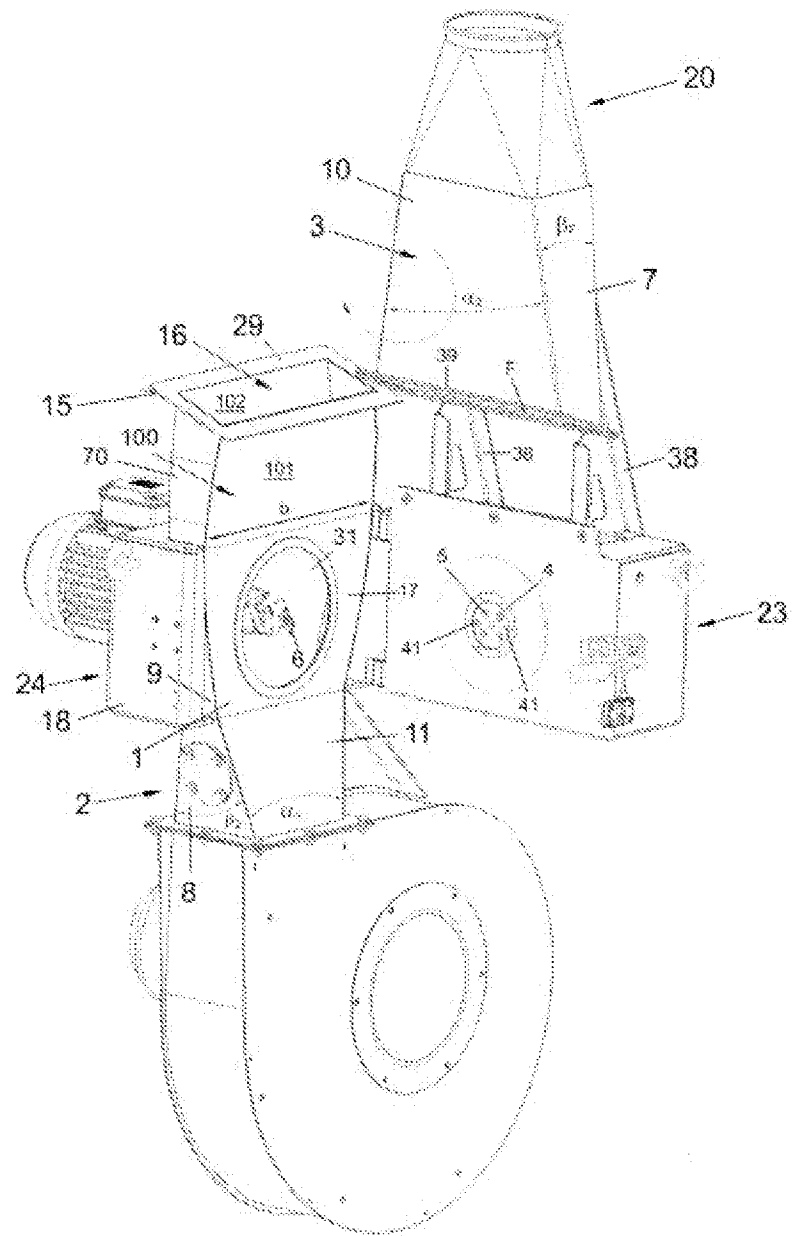
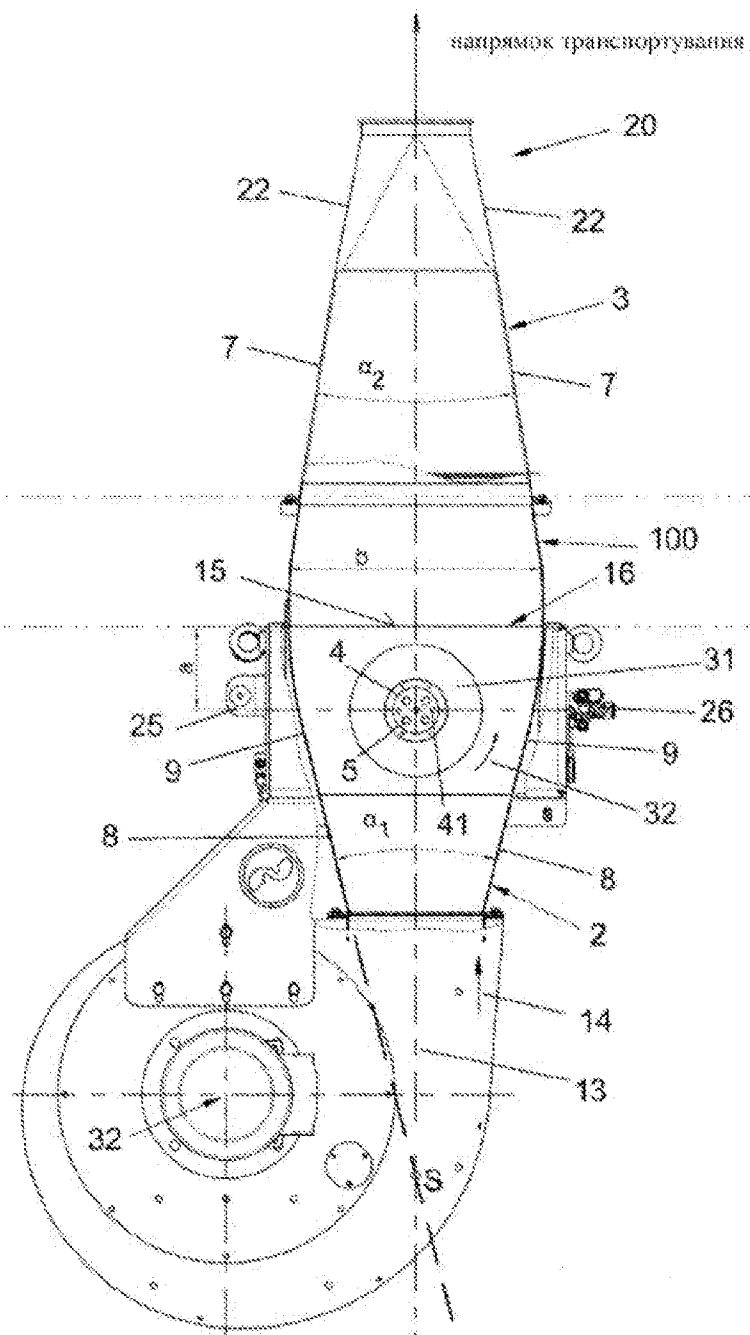


Fig. 1



Фиг. 2

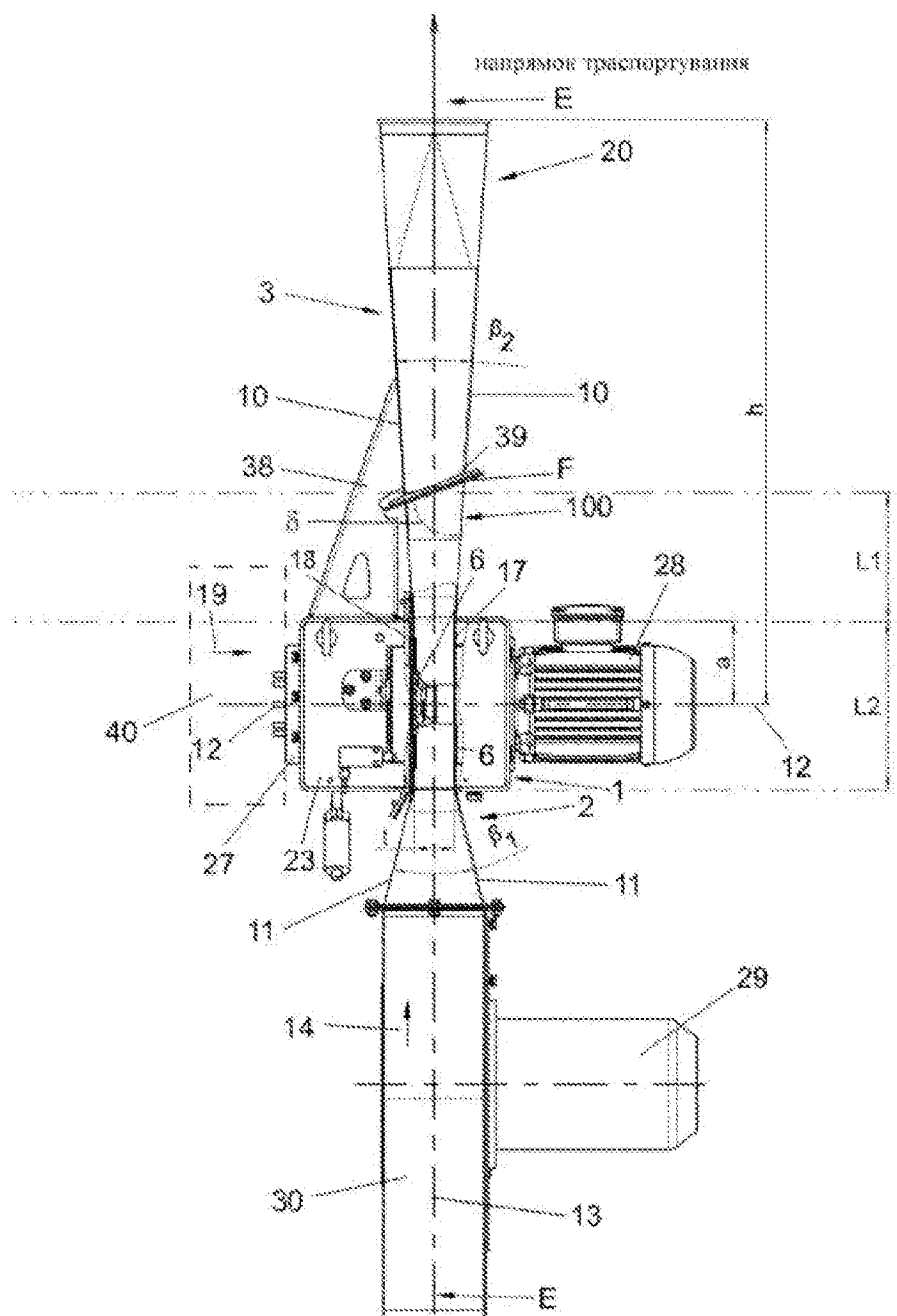


Fig. 3

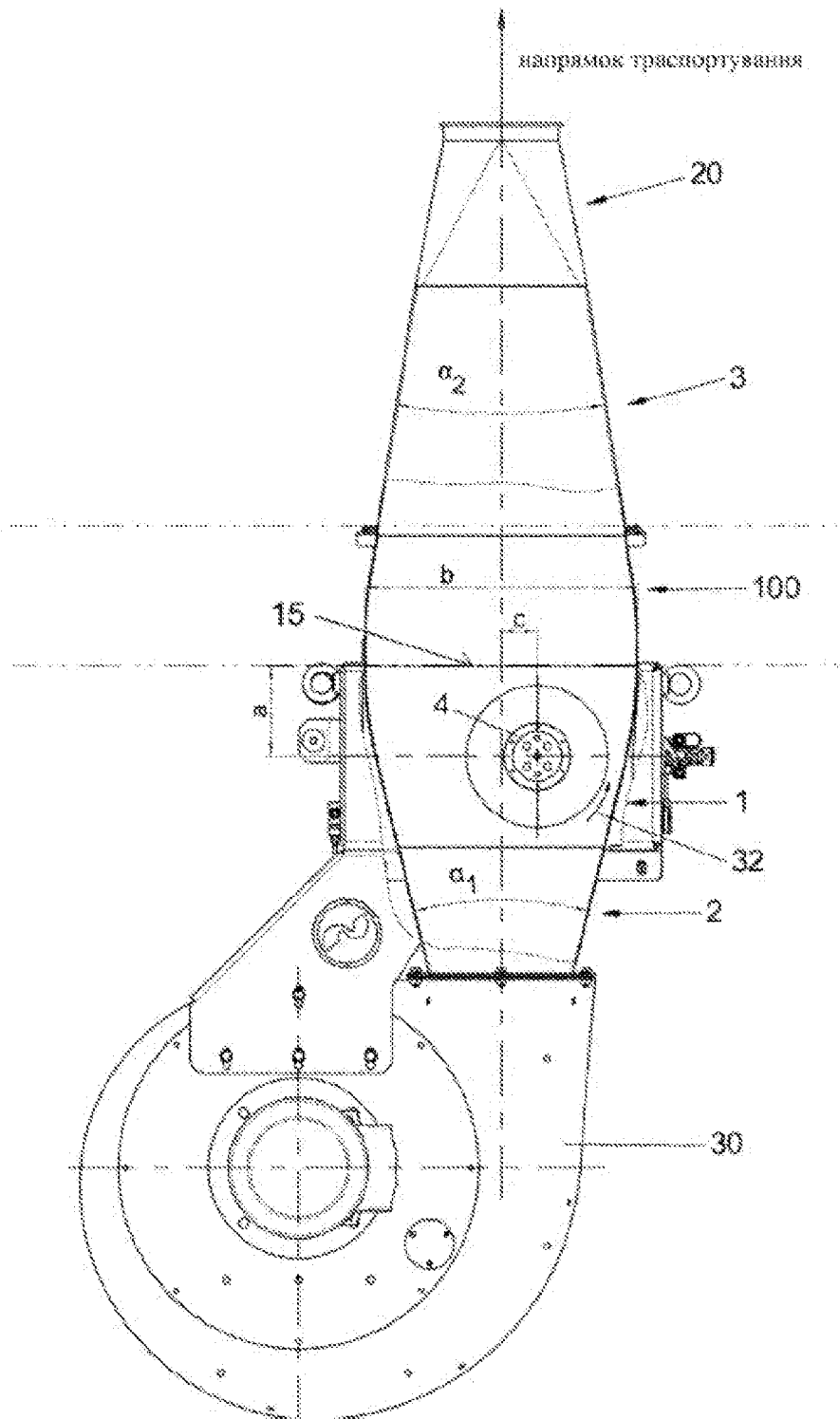


Fig. 4

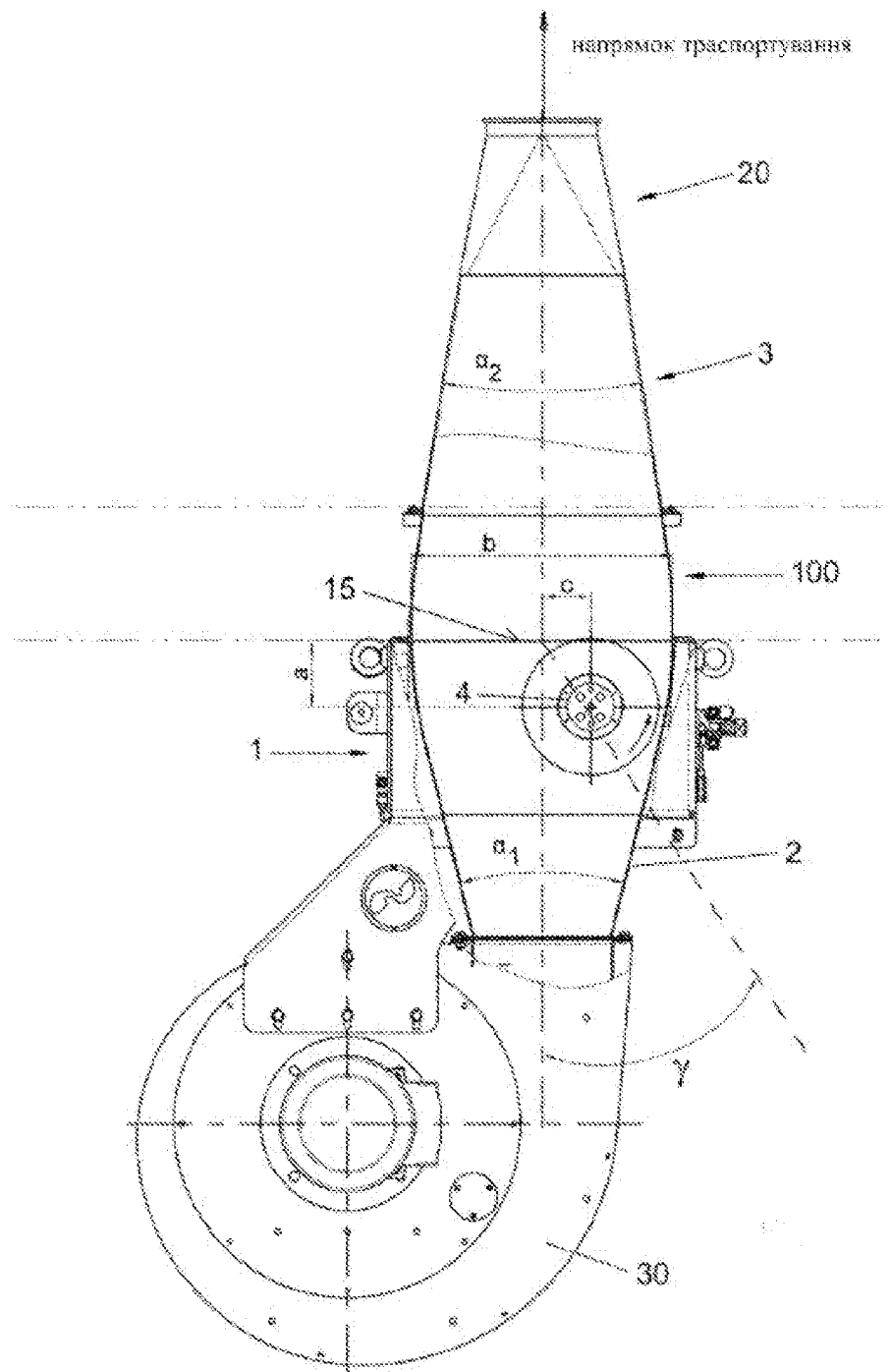


Fig. 5

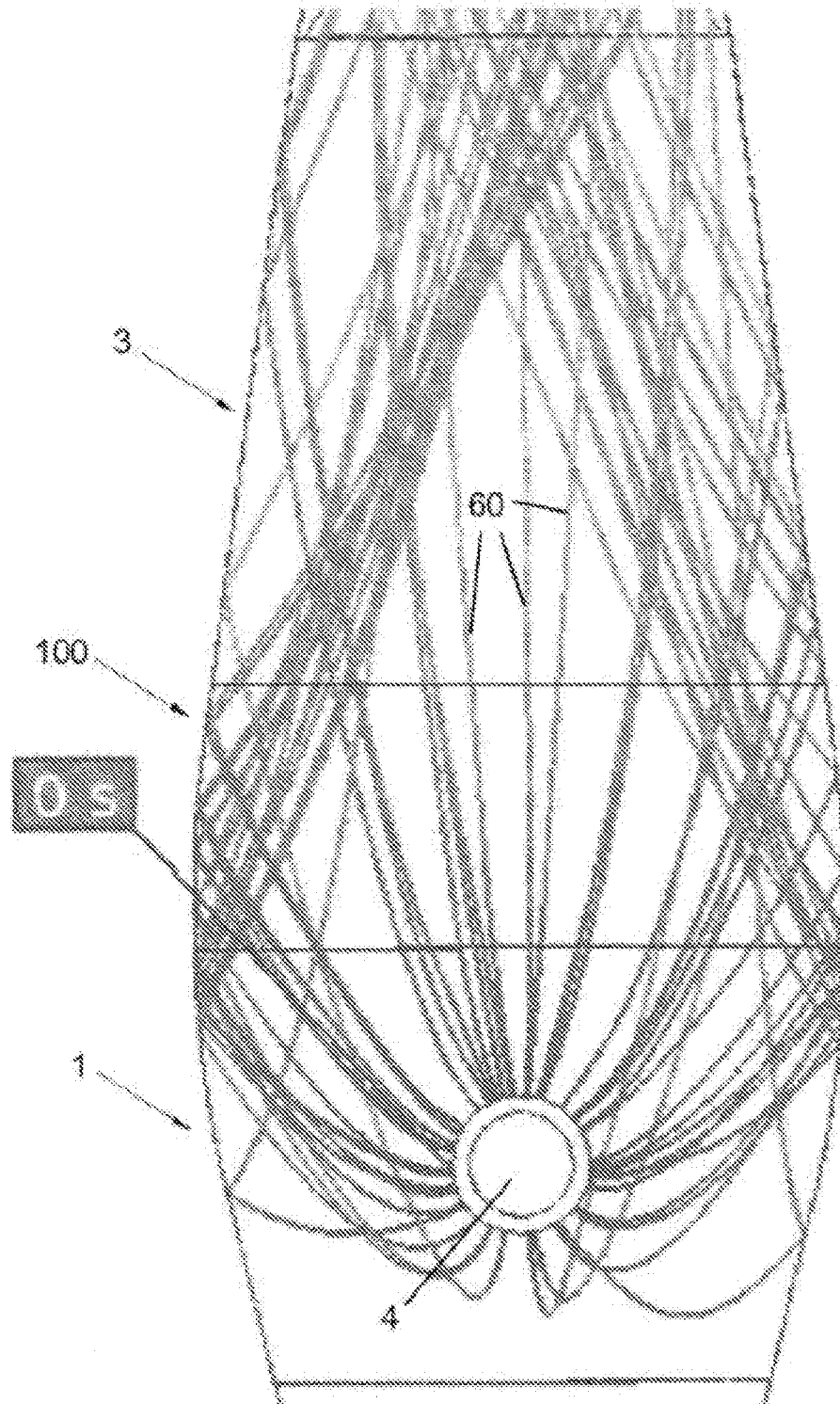


Fig. 6

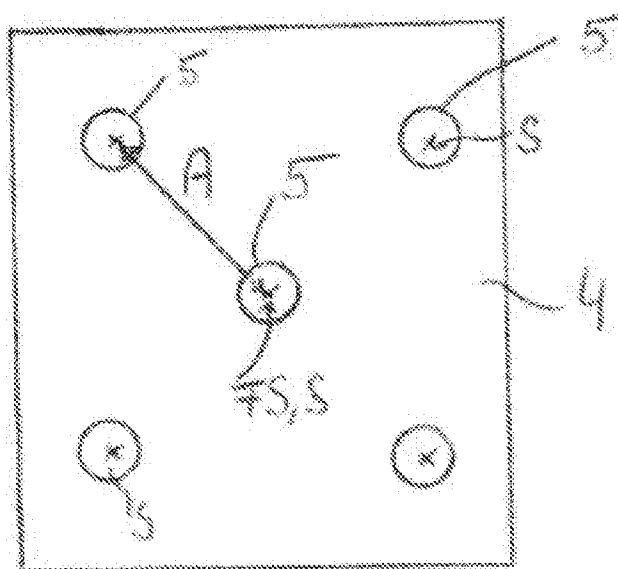
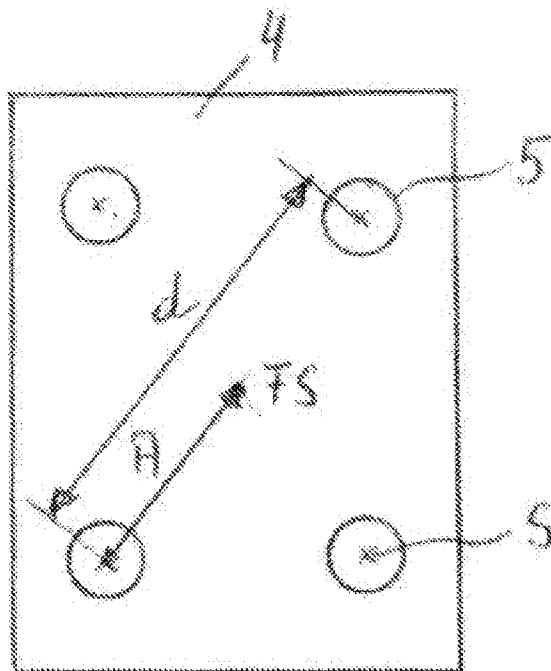


Fig. 7