



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **91685** (13) **C2**  
(51) **МПК (2009)**  
**F25D 23/12**  
**C04B 9/00**  
**C04B 11/00**  
**C04B 28/14 (2006.01)**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

**(54) УСТАНОВКА (ВАРІАНТИ) ТА СПОСІБ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА ПРИПИНЕННЯ ПАРООУТВОРЕННЯ ГАРЯЧОГО ТА ВИПАРОВУВАНОГО ВИПАЛЕНОГО ШТУКАТУРНОГО ГІПСУ**

1

2

(21) a200701579  
(22) 19.05.2005  
(24) 25.08.2010  
(86) PCT/US2005/017485, 19.05.2005  
(31) 10/891,964  
(32) 15.07.2004  
(33) US  
(46) 25.08.2010, Бюл.№ 16, 2010 р.  
(72) БОЛІНД МАЙКЛ Л., US, НЕЛЬСОН КРІСТО-  
ФЕР Р., US, ПЕТЕРСЕН БРЮС ЛІНН, US, ПОРТЕР  
МАЙКЛ ДЖ., US  
(73) ЮНАЙТЕД СТЕЙТС ДЖИПСУМ КОМПАНІ, US  
(56) UA 81284, C2, 25.12.2005 (WO 2004056465,  
A1, 08.07.2004)  
UA 2001096232, A, 15.01.2002  
UA 20040503452, A, 15.11.2005  
(57) 1. Установка для охолодження та припинення  
пароутворення гарячого та випаровуваного випа-  
леного штукатурного гіпсу, що містить:  
корпус, який обмежує камеру, причому корпус міс-  
тить вертикальні бокові стінки;  
вхід для подачі штукатурного гіпсу в камеру;  
вихід для випуску штукатурного гіпсу з камери;  
псевдозріджену подушку, яка розташована в ниж-  
ній частині камери та знаходиться в рідинному  
з'єднанні з камерою в напрямку, направленою  
вертикально висхідному потоку повітря через шту-  
катурний гіпс з утворенням псевдозрідженого шару  
всередині камери; і  
пристрій для розпилення води, який розташований  
всередині камери і розпилює воду для охолоджен-  
ня штукатурного гіпсу всередині камери, причому  
пристрій для розпилення води містить обертовий  
вузол в камері, а згаданий вузол виконаний з мож-  
ливістю одержання води і розпилювання води при  
обертанні обертового вузла.  
2. Установка за п. 1, в якій пристрій для розпилен-  
ня води містить розпилювальну форсунку, розта-  
шовану в стінці, яка обмежує камеру, причому ви-  
хід для штукатурного гіпсу розташований зверху  
камери, а пристрій для розпилення води знахо-  
диться на висоті між висотою псевдозрідженої

подушки та висотою виходу для штукатурного гіп-  
су.  
3. Установка за п. 1, в якій обертовий вузол міс-  
тить диск, що має периметр, причому зазначений  
диск має канали, що з'єднані з отворами по пери-  
метру диска, причому зазначені отвори виконані з  
можливістю розпилення води при обертанні диска.  
4. Установка за п. 1, в якій вузол обертається зі  
швидкістю 1800 обертів за хвилину.  
5. Установка за п. 1, в якій вузол обертається зі  
швидкістю, достатньою для витіснення штукатур-  
ного гіпсу біля отворів.  
6. Установка за п. 1, яка додатково містить мішал-  
ку, розташовану всередині нижньої частини каме-  
ри над псевдозрідженою подушкою; і де пристрій  
для розпилення води містить отвір, виконаний з  
можливістю доставки води всередину камери.  
7. Установка за п. 1, в якій обертовий вузол вико-  
наний з можливістю обертання навколо горизон-  
тальної осі, перпендикулярної до вертикальних  
бокових стінок корпусу.  
8. Установка за п. 7, в якій зазначений пристрій  
для розпилення води включає в себе порожнистий  
вал, що має перший кінець і другий кінець, причо-  
му перший кінець приймає воду, а другий кінець  
знаходиться у з'єднанні з розподільником води,  
при цьому розподільник води має канали для роз-  
поділення води, одержаної з порожнистого вала,  
причому розподільник води виконаний з можливіс-  
тю обертання всередині камери.  
9. Установка за п. 1, яка додатково містить джере-  
ло стисненого повітря; та де отвір є вибірково  
з'єднаним з джерелом води і вибірково з'єднаним з  
джерелом повітря, причому отвір розташований з  
можливістю розпилення повітря або води на шту-  
катурний гіпс всередині камери.  
10. Установка за п. 9, яка додатково містить дат-  
чик температури для відстеження температури  
штукатурного гіпсу всередині камери, причому  
датчик генерує сигнал, що стосується температу-  
ри, і

(19) **UA** (11) **91685** (13) **C2**

пристрій керування для прийому сигналу і регулювання кількості повітря або води, що надходить у отвір.

11. Установка за п. 1, яка включає:

корпус, що утворює камеру, причому корпус містить верхню стінку, бокові вертикальні стінки та нижню стінку;

вхід для штукатурного гіпсу, що знаходиться в рідинному з'єднанні з камерою, для подачі порошкового штукатурного гіпсу всередину камери;

вихід для штукатурного гіпсу, що знаходиться в рідинному з'єднанні з камерою, для випуску порошкового штукатурного гіпсу з камери;

вхід для штукатурного гіпсу розташований у верхній частині корпусу;

вихід для штукатурного гіпсу розташований у верхній частині корпусу;

перегородку, розташовану в камері біля виходу для штукатурного гіпсу, причому перегородка має першу вертикальну частину, приєднану до внутрішньої стінки бокової стінки біля першої ділянки периметра виходу для штукатурного гіпсу, та другу вертикальну частину, приєднану до внутрішньої стінки бокової стінки біля другої ділянки периметра виходу для штукатурного гіпсу, причому перегородка обмежена верхнім отвором перегородки між перегородкою та боковою стінкою, з'єднаною з камерою, та нижнім отвором перегородки між перегородкою та боковою стінкою, з'єднаною з камерою;

верхній отвір перегородки розташований напроти нижнього отвору перегородки;

псевдозріджену подушку, яка розташована в нижній частині камери та знаходиться в рідинному з'єднанні з камерою в напрямку, направленому вертикально висхідному потоку повітря через штукатурний гіпс з утворенням псевдозрідженого шару, що містить порошок штукатурного гіпсу та повітря всередині камери, причому псевдозріджена подушка знаходиться вертикально нижче верхньої стінки корпусу; і

пристрій для розпилення води, який розташований всередині камери і розпилює воду для охолодження штукатурного гіпсу всередині камери, причому пристрій для розпилення води містить обертовий вузол в камері, а згаданий вузол виконаний з можливістю одержання води і розпилення її при обертанні обертового вузла;

причому обертовий вузол виконаний з можливістю обертання навколо горизонтальної осі, перпендикулярної до вертикальних бокових стінок корпусу;

мішалку, розташовану всередині камери;

причому мішалка складається з пропелерної мішалки та вертикального вала для обертання пропелерної мішалки, приєднаного до пропелерної мішалки, причому обертовий вузол виконаний з можливістю обертання навколо горизонтальної осі, перпендикулярної до корпусу.

12. Установка для охолодження випаленого та припинення пароутворення гарячого та випаровуваного випаленого порошкового штукатурного гіпсу, що містить:

корпус, який обмежує камеру, причому корпус містить вертикальні бокові стінки;

вхід для подачі штукатурного гіпсу в камеру;

вихід для випуску штукатурного гіпсу з камери;

псевдозріджену подушку, яка знаходиться у рідинному з'єднанні з камерою, причому псевдозріджена подушка розташована вертикально потоку продування повітря уверх через штукатурний гіпс з утворенням повітряного псевдозрідженого шару, що містить порошок штукатурного гіпсу та повітря; і

отвір для розпилення води всередині камери, виконаний у рідинному з'єднанні з джерелом води, причому отвір розташований з можливістю розпилення води на штукатурний гіпс для охолодження штукатурного гіпсу всередині камери.

13. Установка за п. 12, яка додатково містить мішалку, яка містить принаймні ділянку, розташовану над псевдозрідженою подушкою з можливістю перемішування штукатурного гіпсу всередині камери та змішування порошкового штукатурного гіпсу з повітрям.

14. Установка за п. 12, в якій отвір є частиною обертового вузла всередині камери, причому вихід для штукатурного гіпсу розташований зверху камери, а пристрій для розпилення води знаходиться на висоті між висотою псевдозрідженої подушки та висотою виходу для штукатурного гіпсу.

15. Установка за п. 12, в якій отвір виконаний з можливістю обертання навколо горизонтальної осі, перпендикулярної до вертикальних бокових стінок корпусу.

16. Спосіб охолодження та припинення пароутворення гарячого та випаровуваного випаленого порошкового штукатурного гіпсу, що включає в себе етапи, на яких:

вводять порошок штукатурного гіпсу в камеру, що знаходиться всередині корпусу, який має вертикальні бокові стінки;

продувають повітря вертикально вгору через штукатурний гіпс від нижньої частини камери з утворенням повітряного псевдозрідженого шару, що містить порошок штукатурного гіпсу та повітря;

розпилюють потік води з пристроєм для розпилення води всередині камери на штукатурний гіпс для охолодження штукатурного гіпсу;

витісняють порошок штукатурного гіпсу з камери, причому пристрій для розпилення води містить обертовий вузол в камері, причому згаданий вузол виконаний з можливістю одержання води і розпилення води при обертанні обертового вузла, причому обертова сила створюється при обертанні вузла, достатньому для утримання штукатурного гіпсу від нарощування або налипання на вузол.

17. Спосіб за п. 16, в якому камера має вхід для штукатурного гіпсу і вихід для штукатурного гіпсу, причому вихід для штукатурного гіпсу розташований зверху камери;

при цьому псевдозріджена подушка, що знаходиться в рідинному з'єднанні з камерою, розташована в нижній частині камери для продування повітря через штукатурний гіпс всередині камери з утворенням псевдозрідженого шару;

причому воду розпилюють з пристроєм для розпилення води на штукатурний гіпс всередині камери; а пристрій для розпилення води знаходиться на висоті між висотою псевдозрідженої подушки та висотою виходу для штукатурного гіпсу; і

за допомогою цього випалений штукатурний гіпс охолоджують та припиняють пароутворення.

18. Спосіб за п. 16, в якому порошковий штукатурний гіпс витісняють із камери з повітрям.
19. Спосіб за п. 16, в якому псевдозріджену подушку розташовують внизу камери.
20. Спосіб за п. 16, в якому корпус обмежує камеру; причому пристрій для розпилення води виконаний з можливістю обертання навколо горизонтальної осі, перпендикулярної до вертикальних бокових стінок корпусу.
21. Спосіб за п. 16, в якому порошковий штукатурний гіпс, який витісняють з камери, знаходиться

- при температурі між 121,1 °C та 104,4 °C (250 °F та 220 °F).
22. Спосіб за п. 16, в якому порошковий штукатурний гіпс, який витісняють з камери, знаходиться при температурі, меншій або рівній 121,1 °C (250 °F).
23. Спосіб за п. 16, в якому порошковий штукатурний гіпс, який витісняють з камери, знаходиться при температурі, меншій або рівній 100 °C (212 °F).

Даний винахід відноситься до вдосконаленої установки і способу охолодження і припинення пароутворення випаленого (кальцинованого) штукатурного гіпсу (напівгідрату сульфату кальцію). Охолодження штукатурного гіпсу викликає зацікавлення для гіпсової промисловості протягом багатьох десятиріч. Штукатурний гіпс фізично і термодинамічно нестабільний при високих температурах. Для збереження його властивостей, штукатурний гіпс необхідно швидко провітрити і охолодити нижче температури кальцинації (122°C (250°F)). Це особливо правильно, коли випалений штукатурний гіпс потрібно деякий час зберігати. Прикладом охолоджувача штукатурного гіпсу є Патент США 6138377, переданий Гіпсовій Компанії США, і цей опис приводиться тут як посилання.

Гарячий і випаровуваний випалений штукатурний гіпс, що зберігається в контейнерах, з часом буде старіти. Цей процес старіння несприятливо впливає на багато бажаних властивостей штукатурного гіпсу, включаючи консистенцію розливу, міру гідратації, час застигання, сигнал відповіді прискорювача і потенціал для розвитку міцності. Якщо бункер для зберігання не виливає свій вміст на основі принципу витрачання запасів у порядку отримання, властивості штукатурного гіпсу, видаленого з бака для зберігання, можуть радикально змінюватися. Отже, охолодження і припинення пароутворення випаленого штукатурного гіпсу до його зберігання є важливим для довготривалої стійкості до старіння.

Крім стійкості до старіння при зберіганні, додаткова проблема створюється механічною енергією кульового барабанного перемелювання під час обробки штукатурного гіпсу. Механічна енергія додає більше теплоти штукатурному гіпсу, перешкоджаючи у такий спосіб дотриманню температурних вимог для упакування штукатурного гіпсу багатьма заводами. Таким чином, негайне охолодження і припинення пароутворення гарячого випаленого штукатурного гіпсу дозволяє належно упакувати гіпс.

Охолоджувачі попереднього рівня техніки, такі як змійовиковий охолоджувач, описаний у Патенті США 6138377, мають високу вартість початкового капіталу. Більш точно, змійовики і рідинна система теплообміну, яка використовується у змійовиковому охолоджувачі, коштують дуже дорого. Крім того, потрібен набагато ширший змійовиковий охолоджувач для охолодження такого ж обсягу випуску штукатурного гіпсу в порівнянні з винаходом, описаним тут. Більш того, коли штукатурний

гіпс, охолоджений за допомогою установки, описаної тут, використовується для виготовлення продукції, такої як суха штукатурка, кількість необхідної води і домішок знижується в порівнянні із штукатурним гіпсом, що охолоджується іншими способами. Таким чином, даний винахід має переваги щодо економічності і робочих характеристик над охолоджувачами попереднього рівня техніки.

Даний винахід стосується установки і способу охолодження і припинення пароутворення гарячого випаленого штукатурного гіпсу, який використовується при виробництві сухої штукатурки або виробів зі штукатурки. Установка являє собою охолоджувач для штукатурного гіпсу із псевдозрідженням шаром, охолоджувач включає в себе пристрій для розпилення води, що розпилює воду на штукатурний гіпс. Як правило, гарячий випаровуваний випалений штукатурний гіпс транспортується в охолоджувач із котла для випалення, і штукатурний гіпс потім охолоджується і вентилюється. Охолоджувач може бути виконаний на лінії виробництва штукатурного гіпсу, де штукатурний гіпс може зберігатися протягом деякого періоду часу після процесу охолодження, або він може також бути безпосередньо виконаний на лінії виробництва сухої штукатурки, де штукатурний гіпс стає доступним для негайного використання. Кожний блок охолоджувача може бути розташований окремо, або декілька блоків можуть бути сполучені послідовно або паралельно, залежно від виробництва і вимог до охолодження системи.

Охолоджувач переважно містить корпус охолоджувача, що має камеру, а також вхід для штукатурного гіпсу і вихід для штукатурного гіпсу. Охолоджувач додатково включає в себе пристрій для розпилення води або розподільник для розпилення і розподілу рідини, переважно води, у камері. Охолоджувач також включає в себе псевдозріджену подушку і мішалку для переміщення і розподілу штукатурного гіпсу всередині камери. Крім того, описуються також види очищення, такі як використання стислого повітря для запобігання засміченню пристрою для розпилення води.

Гарячий і випаровуваний порошок штукатурного гіпсу входить у камеру з котла для випалення при температурі в діапазоні від 143,3°C (290°F) до 160°C (320°F) і транспортується в охолоджувач, і зріджується у псевдозрідженій подушці, розташованій на дні камери корпусу охолоджувача. Залежно від відстані і режиму транспортування від котла для випалення до охолоджувача, штукатурний гіпс, що входить в охолоджувач, може мати нижчу

температуру, ніж температура в котлі для випалення. Штукатурний гіпс може мати таку низьку температуру, як 126,7-122°C (260-250°F).

Псевдозріжджена подушка, як правило, являє собою циліндричну камеру, що має перфоровану верхню поверхню і донну поверхню із входом для повітря. Як описані в Патенті США № 6138377, псевдозріжджена подушка може мати будь-яку форму, включаючи квадратну або прямокутну. Псевдозріжджена подушка має відносно малу висоту порівняно з висотою камери і розташована так, щоб перфорована верхня поверхня містила донну поверхню камери. Повітря, що подається нагнітальним вентилятором, поступає у вхід для повітря і дифундує через перфоровану верхню поверхню, і входить у камеру корпусу охолоджувача. Для підвищення ефективності зрідження штукатурного гіпсу використовується перемішувальний пристрій для перемішування порошку штукатурного гіпсу з повітрям для запобігання проходженню повітря безпосередньо через порошок, особливо в натуральному штукатурному гіпсі. Перемішувальний пристрій має перемішувальний пропелер, встановлений на валу, який проходить через верх корпусу і тягнеться вниз до пропелера, який переважно розташований відразу над перфорованим верхом псевдозріждженої подушки. В альтернативному втіленні, перемішувальний пристрій тягнеться від дна корпусу, і вал проходить крізь трубу в псевдозріждженій подушці, так що пропелер розташований відразу над перфорованим верхом псевдозріждженої подушки. Кожний перемішувальний пристрій також має ущільнювальний пристрій для запобігання виходу штукатурного гіпсу з камери в місці проходження вала. Перемішувальний пристрій приводиться в дію мотором з відповідною швидкістю обертання (оберти за хвилину) для забезпечення достатнього зрідження. Фахівцям в даній галузі техніки очевидно, що можна використовувати один або більше перемішувальних пристроїв, і вони можуть тягнутися від псевдозріждженого шару, як описується в Патенті США 6138377.

Під час процесу охолодження, пара від штукатурного гіпсу і парова суміш нагнітається вгору і виходить із камери крізь вихід для штукатурного гіпсу. В альтернативному втіленні охолоджувач включає в себе вихід для повітря. Такий вихід описується в Патенті США 6138377. В альтернативному втіленні вихід для повітря розташований зверху корпусу охолоджувача і перебуває в прямому рідинному з'єднанні з камерою, забезпечуючи у такий спосіб можливість виділення пари з камери. Зона відділення розташована зверху камери корпусу під виходом для повітря. Зона відділення являє собою ділянку камери, яка тягнеться вгору, і яка забезпечує додатковий простір камери для здійснення можливості падіння частинок порошку штукатурного гіпсу назад із повітря, що виходить, таким чином знижуючи захоплення частинок повітря, яке виходить через вихід для повітря.

У будь-якому втіленні пристрій для розпилення води розташовують у камері для розпилення води або іншої рідини, яка охолоджує штукатурний гіпс. При цьому можна використовувати один нерухомий отвір або багато нерухомих отворів. У такому втіленні форсунка закріплена в отворі у

стінці камери, і джерело подачі води приєднане до отвору ззовні камери. Однак експериментальні дослідження показали, що штукатурний гіпс збирається на нерухомих точках або точках розподілу й довкола них, спричиняючи накопичення штукатурного гіпсу навколо нерухомих точок або точок розподілу, перешкоджаючи роботі, і вимагаючи негайної зупинки і розбирання для очищення. У переважному втіленні диск або інший обертальний елемент або розподільник, що має багато отворів або форсунок, встановлений на обертовому валу. Вал включає в себе канал або трубопровід для подачі води до форсунок диска. Мотор приєднаний до вала для обертання вала і, отже, диска. Обертання змушує будь-який штукатурний гіпс, який може прилипнути до форсунок або ділянки навколо форсунок, відкидатися, зменшуючи у такий спосіб накопичення штукатурного гіпсу на форсунках і усуваючи або знижуючи накопичення штукатурного гіпсу навколо форсунок і засмічення охолоджувача затверділим гіпсом.

Під дією псевдозріждженої подушки і розпилення води штукатурний гіпс охолоджується, і його пароутворення знижується, коли він досягає виходу для штукатурного гіпсу зверху змішувальної камери. Охолоджений і провентильований штукатурний гіпс, як правило, знаходиться при температурі від 122°C (250°F) до 104,4°C (220°F), коли він виходить із корпусу охолоджувача, що набагато нижче від температури кальцинації, яка становить 122°C (250°F). Охолоджений і провентильований штукатурний гіпс може потім зберігатися без ризику виникнення по суті несприятливих впливів внаслідок старіння або може бути використаний у виробничому процесі. При охолодженні нижче 100°C (212°F) температури пароутворення штукатурний гіпс переважно висушується і додатково охолоджується шляхом подачі штукатурного гіпсу у другий псевдозріжджений шар. Цей другий шар діє як сушильна камера для випаровування залишеної води, а також для охолодження штукатурного гіпсу.

Суть винаходу пояснюється на кресленнях, де:

На Фіг. 1 зображений вигляд спереду описаної тут установки для охолодження штукатурного гіпсу з псевдозріждженим шаром, що включає виріз, який показує диск для розпилення води.

На Фіг. 2 зображений вигляд збоку установки для охолодження штукатурного гіпсу з псевдозріждженим шаром з Фіг. 1.

На Фіг. 3 зображений вигляд зверху установки для охолодження штукатурного гіпсу з псевдозріждженим шаром, що показує перегородку.

На Фіг. 4 зображений вигляд зверху установки для охолодження штукатурного гіпсу з псевдозріждженим шаром, що включає в себе виріз, який показує диск для розпилення води.

На Фіг. 5 зображений вигляд збоку вузла для розпилення води, що включає виріз, який показує вал і диск всередині камери.

На Фіг. 6 зображений вигляд спереду диска для розпилення води.

На Фіг. 7 зображений частковий розріз диска для розпилення води.

На Фіг. 8 зображений вигляд збоку альтернативного втілення установки для охолодження шту-

катурного гіпсу з псевдозрідженим шаром, що має вихід для повітря.

На Фіг. 9 зображений вигляд збоку альтернативного втілення установки для охолодження штукатурного гіпсу з псевдозрідженим шаром, що має мішалку, встановлену крізь псевдозріджений шар.

На Фіг. 10 зображена схема подачі повітря і води в пристрій для охолодження штукатурного гіпсу.

На Фіг. 1-4 показана установка 20 для охолодження штукатурного гіпсу з псевдозрідженим шаром для охолодження і припинення пароутворення гарячого випаленого штукатурного гіпсу. Установка 20 для охолодження штукатурного гіпсу переважно містить корпус 21, який має розташовану в ньому камеру 22. Корпус 21, як правило, виконаний циліндричним, хоч можуть бути використані інші форми. У прикладі для обробки 40 тонн штукатурного гіпсу за годину камера 23 має діаметр 0,6096 м (24 дюйми) і висоту приблизно 2,286 м (7,5 футів). Корпус може мати інші розміри, залежно від застосування і бажаної продуктивності. Наприклад, камера, призначена для продуктивності, що становить 80 тонн за годину, має діаметр 0,9144 м (36 дюймів).

Корпус 21 охолоджувача має вхід 19 для штукатурного гіпсу і вихід 29 для штукатурного гіпсу, які обидва розташовані біля верху корпусу 21 охолоджувача. Перегородка 23 розміщена в бічній стінці камери 22 біля виходу 29 для штукатурного гіпсу для регулювання потоку через вихід 29. Як вхід 19, так і вихід 29 для штукатурного гіпсу знаходяться в рідинному з'єднанні з камерою 22. Як вхід 19, так і вихід 29 для штукатурного гіпсу мають такий розмір, який забезпечує потік штукатурного гіпсу з бажаною продуктивністю. Гарячий і випарований порошок штукатурного гіпсу входить у камеру 22 охолоджувача 20 для штукатурного гіпсу з котла для випалення (не показано) при температурі, як правило, в діапазоні від 126,7°C (260°F) до 160°C (320°F).

У процесі охолодження і припинення пароутворення штукатурний гіпс надходить у камеру 22 через вхід 19 і охолоджується потоком повітря з псевдозрідженої подушки 30 і водою з розпилювального розподільника 66, і потім витісняється через вихід 29. Охолоджений штукатурний гіпс після цього може бути упакований або відправлений на інші станції обробки, наприклад, на лінії виробництва сухої штукатурки.

Установка 20 для охолодження штукатурного гіпсу може бути розташована окремо або сполучена послідовно або паралельно з декількома іншими охолоджувачами, залежно від вимог системи до охолодження. У переважному втіленні установка 20 для охолодження штукатурного гіпсу є компактною і вертикальною, що знижує площу, яка займається нею на заводі. Як показано на Фіг. 1-4, ніжки 25 встановлені на корпусі 21 охолоджувача для підтримки установки 20 для охолодження штукатурного гіпсу у вертикальному положенні. Фахівці в даній галузі техніки очевидно, що для підтримки корпусу можуть бути використані інші структури.

Для зрідження порошку штукатурного гіпсу всередині камери 22 на дні корпусу 21 охолоджу-

вача розташована псевдозріджена подушка 30. Псевдозріджена подушка 30 являє собою, переважно, циліндричну камеру, що має перфоровану верхню поверхню 32 і донну поверхню 33 із входом 46 для повітря. У переважному втіленні перфорована верхня поверхня 32 являє собою нашарування кварцових волокон або іншого зріджувального середовища, стиснутого між двома перфорованими пластинами. Пластини мають отвори діаметром 9,525 мм (3/8 дюйма), центри яких рознесені і розташовані в шаховому порядку через 14,37123 мм (9/16 дюйма), внаслідок чого відкрита площа становить приблизно 40%. Може використовуватися й інше зріджувальне середовище, відоме фахівцям у даній галузі техніки, таке як сітка з нержавіючої сталі. Незважаючи на те, що в переважному втіленні псевдозріджена подушка 30 і камера 22 мають циліндричну форму, вони можуть мати будь-яку іншу форму. Псевдозріджена подушка 30 приєднана до дна корпусу 21 охолоджувача. Перфорована верхня поверхня 32 формує дно камери 22. Псевдозріджене середовище розсіює повітря, коли воно входить у камеру 22. Повітря, що подається нагнітальним вентилятором (не показано), надходить у псевдозріджену подушку 30 через вхід для повітря 46, дифундує крізь перфоровану верхню поверхню 32 і входить у камеру 22 корпусу 21 охолоджувача. Це повітря допомагає розрідити порошок штукатурного гіпсу так, що він ефективно протікає через камеру 22. Цей потік повітря також використовується для сприяння видаленню пари з порошку штукатурного гіпсу.

Для запобігання прямому проходженню зріджувального повітря крізь порошок штукатурного гіпсу і для мінімізації накопичення порошку штукатурного гіпсу на поверхнях всередині камери 22 необов'язкова мішалка 34 використовується для перемішування порошку штукатурного гіпсу з повітрям. Якщо штукатурний гіпс здатний зріджуватися без перемішування, мішалки 34 може не бути, оскільки охолоджувач 20 буде функціонувати без перемішувального блоку 34.

Мішалка 34 має перемішувальний пропелер 37, встановлений на валу 36, який проходить крізь верх 15 корпусу 21, так що пропелер 37 розташований безпосередньо над перфорованою верхньою поверхнею 32 псевдозрідженої подушки 30. Пропелер не повинен обов'язково мати яку-небудь певну форму. У переважному втіленні пропелер 37 являє собою пару брусків із нержавіючої сталі шириною 6,35 мм (1/4 дюйма) і висотою 50,8 мм (2 дюйми), що тягнуться від вала до околишніх стінок камери 22. Очевидно, що можуть використовуватися й інші механізми для перемішування штукатурного гіпсу, такі як хитна рамна мішалка. Якщо використовується прямокутний або інший некруглий корпус 21, пропелер 37 має такий розмір, що дозволяє йому обертатися без контакту зі стінками камери 22.

Мішалка 34 також має блок 38 передач. Блок 38 передач перетворює горизонтальне обертання мотора 40 на вертикальне обертання для вала 36. Блок 38 передач також включає в себе опору для утримання вала 36 у фіксованому положенні з можливістю обертання. У переважному втіленні блок 38 передач являє собою редукторний електродви-

гун, який виробляється Falk, і який має номер деталі 05UWFQZA71AB. Фахівцям в даній галузі техніки очевидно, що для передачі енергії мішалці можуть використовуватися й інші механізми, такі як ремені і шестерні, черв'ячні передачі, планетарні передачі, або інші відомі засоби. Для запобігання або зниження кількості штукатурного гіпсу, який виходить із камери 22 крізь отвір, через який вал 36 входить у камеру 22, в отворі використовується надмірний тиск повітря або інше ущільнення. Повітря подається до ущільнення 39 із трубопроводу ззовні блоку 38 передачі. Трубопровід приєднаний шлангами або системою труб до джерела стислого повітря 119 на заводі, як показано на Фігурі 10. У переважному втіленні повітря регулюється до тиску в 0,454 кг на 6,4516 см<sup>2</sup> (1 фунт на квадратний дюйм) або тиску, достатнього для перешкодження виходу штукатурного гіпсу через отвір із камери 22. У переважному втіленні мотор 40 обертається зі швидкістю приблизно 60 обертів за хвилину, незважаючи на те, що можливі й інші швидкості обертання.

В альтернативному втіленні, показаному на Фігурі 9, перемішувальний пристрій 34 тягнеться вгору в камеру 22 через псевдозріджену подушку 30. Вал 36 проходить через трубу 170, що тягнеться від дна корпусу 21, і через перфоровану верхню поверхню 32. Таке розташування описується в Патенті США 6138377. В інших відношеннях альтернативне втілення перемішувального пристрою, який тягнеться через псевдозріджену подушку 30, подібне до перемішувального пристрою, описаного раніше.

Перегородка 23 обладнана на виході 29 для штукатурного гіпсу для зниження або запобігання безпосереднього переміщення штукатурного гіпсу від входу 19 для штукатурного гіпсу до виходу 29 для штукатурного гіпсу. Перегородка 23 являє собою десятивимірну пластину з нержавіючої сталі, приєднану до стінки корпусу 21. Перегородка 23 включає в себе основну ділянку 13, шириною приблизно 0,2222 м (8<sup>3</sup>/<sub>4</sub> дюйма), фланковану двома бічними ділянками 14 шириною приблизно 0,20 м (4 7/8 дюйма). Бічні ділянки 14 розташовані під кутом приблизно 130° до поверхні основної ділянки 13. Коли перегородка 23 приєднана до корпусу 21, вона займає арку приблизно в 80°. В переважному втіленні, перегородка 23, розташована в камері 22 біля виходу 29 для штукатурного гіпсу, причому перегородка 23 має першу вертикальну частину, приєднану до внутрішньої стінки бокової стінки біля першої ділянки периметра виходу 29 для штукатурного гіпсу, та другу вертикальну частину, приєднану до внутрішньої стінки бокової стінки біля другої ділянки периметра виходу 29 для штукатурного гіпсу, причому перегородка 23 обмежена верхнім отвором перегородки між перегородкою 23 та боковою стінкою, з'єднаною з камерою 22, та нижнім отвором перегородки між перегородкою 23 та боковою стінкою, з'єднаною з камерою 22. Перегородка 23 переважно має достатній розмір для перевищення розмірів виходу 29 для штукатурного гіпсу.

Корпус 21 додатково включає в себе оглядове вікно 18. Оглядове вікно 18 може бути обладнане знімною металевою кришкою для можливості дос-

тупу до камери 22. Оглядове вікно 18 може також бути обладнане прозорою кришкою для спостереження за камерою 22 під час роботи охолоджувача 20. В альтернативних втіленнях оглядове вікно 18 може залишатися відкритим для навколишнього повітря або забезпечене відповідним каналом для забезпечення виходу 150 для повітря, що буде описуватися пізніше.

У переважному втіленні вихід 29 для штукатурного гіпсу веде до подовженої труби 28, яка тягнеться вниз, уздовж сторони корпусу 21. Біля дна камери розташований випускний отвір 27, у вибіркового рідинному з'єднанні з подовженою трубою. Рідинне з'єднання регулюється клапаном, який звичайно знаходиться в закритому положенні. Клапан відкривається, коли оператор бажає очистити камеру 22 з порошком штукатурного гіпсу, наприклад, після зупинки виробничої лінії або у разі переповнення. Другий випускний отвір 31 може бути розташований у корпусі приблизно через 180° від першого для збільшення швидкості розвантаження і для більш легкого повного очищення камери 22 від штукатурного гіпсу. Другий випускний отвір 31 не обов'язково повинен бути сполучений з подовженою трубою 28, хоч може сполучатися з нею для забезпечення визначеного шляху для розміщення штукатурного гіпсу.

Установка 20 для охолодження штукатурного гіпсу досягає зрідження за допомогою нагнітального вентилятора низького тиску в поєднанні з псевдозрідженою подушкою 30 і перемішувальними пристроями 34. У переважному втіленні використовується нагнітальний вентилятор, який має продуктивність приблизно 20 Cfm на квадратний фут площі горизонтального поперечного перерізу камери 22 і який забезпечує висоту нагнітання приблизно 2,72155 кг на 6,4516 см<sup>2</sup> (6 фунтів на квадратний дюйм). Це створює необхідний перепад тиску для здійснення зрідження порошку штукатурного гіпсу в охолоджувачі 20 для штукатурного гіпсу.

На Фіг. 1-6 зображений пристрій для розпилення води або розподільник згідно з переважним втіленням, який включає в себе мотор 60, вал 62, що має канал 64 для подачі рідини через нього, і розпилювальний розподільник 66, що включає в себе велику кількість каналів 92 в рідинному з'єднанні з каналом 64 вала 62.

Мотор 60 переважно являє собою електромотор, здатний обертати складання вала 62 і розпилювального розподільника 66 зі швидкістю обертання 1750 обертів за хвилину. Мотор включає в себе ведучий вал 70 і привідний шків 72. Шків 74 встановлений на валу 62 і приєднаний до привідного шківу 72 привідним ремнем 76. Фахівцям у даній галузі техніки очевидно, що можуть використовуватися й інші пристрої для передачі потужності від мотора до вала, такі як коробка передач або пряма передача на вал.

У переважному втіленні мотор 60 і вал 62 встановлені на опорне складання 80. Опорне складання 80 прикріплене або приварене до зовнішньої поверхні корпусу 21. Вал 62 встановлений на опорне складання 80 за допомогою підшипників 82, які дозволяють валу 62 обертатися навколо своєї осі. Вал розташований, переважно, у горизон-

нтальному положенні і тягнеться в камеру 22 крізь отвір у корпусі 21. Ущільнення 81 вала розташоване навколо вала 62 в точці його входу в отвір. Ущільнення 81 вала перешкоджає виходу матеріалу, що знаходиться всередині камери 23, крізь отвір. У переважному втіленні ущільнення 81 вала включає в себе повітряний канал для можливості подачі стислого повітря з простору ззовні від ущільнення до внутрішнього простору ущільнення. Прикладом такого ущільнення є ущільнення марки CinchSeal®, що виготовляються Damar Inc., Cherry Hill, Нью-Джерсі. При використанні ущільнень марки CinchSeal®, стисле повітря від джерела стислого повітря 119 на заводі, як правило, під тиском від 36,29 до 45,36 кг на 6,4516 см<sup>2</sup> (від 80 до 100 фунтів на квадратний дюйм), знижується до 2,27-6,8 кг на 6,4516 см<sup>2</sup> (5-15 фунтів на квадратний дюйм) і подається до ущільнення 81 вала за допомогою відповідних труб або шланга.

Розпилювальний розподільник 66, показаний детально на Фігурах 6 і 7, як правило, являє собою диск круглої форми. Він не обов'язково повинен бути круглим, він може мати будь-яку зручну форму. У переважному втіленні розпилювальний розподільник 66 має діаметр приблизно 4 дюйми і товщину приблизно  $\frac{3}{4}$  дюйма на ділянці диска 95. Внутрішній простір розпилювального розподільника 66 включає в себе камеру 90. З камери 90 до периметра розпилювального розподільника 66 тягнуться розпилювальні канали 92, які мають отвори, що виходять в атмосферу. Розпилювальні канали 92 дозволяють рідині в камері 190 витіснятися з розпилювального розподільника 66. У переважному втіленні є вісім розпилювальних каналів 92. Очевидно, що кількість каналів може змінюватися відповідно до бажаної поливної норми. У переважному втіленні розпилювальні канали 92 мають діаметр приблизно 1,59 мм (1/16 дюйма). Діаметр і будь-які інші розміри розпилювальних каналів 92 можуть змінюватися відповідно до бажаної поливної норми і бажаної структури розподілу. Форсунки можуть бути встановлені в розпилювальні канали 92 для створення структурного розпилення, незважаючи на те, що вони не є необхідними для досягнення бажаних результатів охолодження.

Розпилювальний розподільник 66 включає в себе ділянку буртика 94 для забезпечення приєднання до вала 26. У переважному втіленні різь (не показано) на буртика 94 використовується для з'єднання ділянки буртика 94 з відповідною різью (не показано) на валу 62. Фахівцям в даній галузі техніки очевидно, що для приєднання розпилювального розподільника 66 до вала 62 можуть використовуватися й інші структури, наприклад, заклепки, зварювання, клей, встановлювальні гвинти тощо. Крім того, вал 62 і розпилювальний розподільник 66 можуть бути виконані як єдина деталь.

У переважному втіленні розпилювальний розподільник 66 складається із двох частин. Основний корпус 100, який включає в себе ділянку буртика 94 і ділянку диска 95, і кришка 102. Така конструкція забезпечує доступ до камери 90, коли кришка 102 знята, а також уможливорює виробництво шляхом механічної обробки. Така конструкція забезпечує також можливість очищення розпилю-

вальних каналів 92. Кришка утримується кріпленнями 104. У переважному втіленні кріплення 104 являють собою гвинти, однак, можуть використовуватися й інші знімні кріплення. Якщо немає необхідності в доступі до внутрішнього простору, кришка 102 може бути приєднана до основного корпусу 100 зварюванням або клеєм.

В альтернативному втіленні розпилювальний розподільник 66 може мати конструкцію трубопроводів, що тягнуться радіально від вала 62. Трубопроводи знаходяться в рідинному з'єднанні з каналом 64, дозволяючи рідині пройти з канату 64 в трубопроводі і витіснятися з трубопроводів крізь отвори. Фахівцям у даній галузі техніки очевидно, що трубопровід не обов'язково повинен тягнутися перпендикулярно осі вала, але також може бути розташований під кутом до вала, за умови, що сили обертання, які виникають, коли складання обертається, є достатніми для перешкодження накопиченню або прилипанню штукатурного гіпсу до розподільника 66.

В іншому альтернативному втіленні розпилювальний розподільник 66 може бути усунутий шляхом розміщення радіальних каналів у валі 62, що робить можливим проходження рідини від каналу 64 до радіальних каналів і її вивільнення в камеру 22. У такому втіленні вал 62 тягнеться уперек частини або по всьому діаметру камери 22, при цьому радіальні канали розміщені в різних місцях уздовж довжини вала всередині камери 22.

У будь-кому із втілень воду подають до обертового вала 62 через рідинне з'єднання 96. Прикладом такого з'єднання є високошвидкісне однопотокове шарнірне з'єднання номер 9177K32, що поставляється McMaster-Carr. Рідинне з'єднання 96 дозволяє нерухомій трубі або шлангу 97 подавати воду в канал 64 обертового вала 62. Вода може подаватися з будь-якої кількості джерел, таких як міська водопровідна вода, бак гравітаційної подачі або насос, за умови, що може бути подано достатню кількість води. У переважному втіленні, як показано на Фігурі 10, вода поступає з міського водопроводу 115 і зберігається в напірному баку на 30 галонів. Вода викачується із бака водяним насосом 110, здатним накачувати 22,73 л (5 галонів) за хвилину.

Охолодження, що відбувається в охолоджувачі для штукатурного гіпсу, може бути відрегульоване шляхом настройки кількості води, що подається розпилювальним розподільником 66. У переважному втіленні водяний насос 110 подає воду до складання триходового клапана, що має вхід для води 121 і вхід для стислого повітря 122 від джерела стислого повітря 119 на заводі і вихід 123 для подачі будь-якої суміші з цих двох вхідних середовищ, включаючи тільки повітря або тільки воду. Вихід клапана приєднаний за допомогою відповідного трубопроводу до рідинного з'єднання 97 для подачі води до розпилювального розподільника 66 через канал 64 у валі 62. У переважному втіленні або повітря, або вода виходить із виходу 123. У типовому застосуванні повітря надходить до клапана під тиском приблизно від 36,29 до 45,36 кг на 6,4516 см<sup>2</sup> (від 80 до 100 фунтів на квадратний дюйм). Клапан регулюється засобом керування 130, який отримує сигнал від

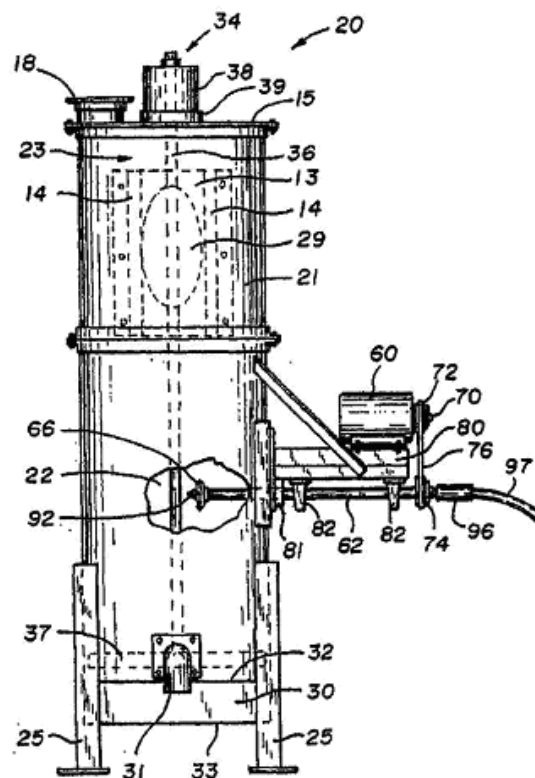
термопари або іншого датчика температури 135, розміщеного в камері 22. Якщо засіб керування 130 визначає температуру менше 100°C (212°F), він регулює складання 120 клапана так, щоб у розпилювальний розподільник 66 надходило тільки повітря. Коли температура дорівнює або перевищує 104,4°C (220°F), складання 120 клапана регулюється так, щоб вода поступала в розпилювальний розподільник 66. Фахівцям у даній галузі техніки очевидно, що може також поступати суміш повітря і води, суміш, яка змінюється для досягнення бажаної швидкості охолодження і споживання води. Під час роботи бажано, щоб повітря або вода подавалися в розподільник весь час, поки в камері 22 знаходиться штукатурний гіпс, для запобігання попаданню штукатурного гіпсу в розподільник 66, що може спричинити засмічення розподільника 66.

В альтернативному втіленні, показаному на Фігурах 8 і 9, пара від суміші штукатурного гіпсу нагнітається вгору і виходить із камери 22 через вихід 150 для повітря. Вихід 150 для повітря розташований безпосередньо зверху корпусу 21 охолоджувача або біля нього і над рівнем виходу 29 для штукатурного гіпсу, дозволяючи у такий спосіб видалити пару з камери 22. Зона відділення 160 являє собою ділянку камери 22, яка простягається вгору і розташована над виходом 29 для штукатурного гіпсу. По мірі видалення повітря з камери 22 крізь вихід 150 для повітря, зона відділення 160 утворює простір для можливості падіння і повернення назад частинок порошку штукатурного гіпсу

до можливого входу у вихід 150 для повітря, запобігаючи у такий спосіб втягуванню частинок порошку штукатурного гіпсу в повітря, яке виходить через вихід 150 для повітря. Вихід 150 для повітря, як правило, знаходиться в рідинному з'єднанні з пиловловлювачем (не показано), який збирає і фільтрує будь-які частинки штукатурного гіпсу, що залишилися в повітрі, і Однак виявилось, що вихід для повітря є необов'язковим, і достатнє охолодження досягається шляхом забезпечення можливості виходу пари з камери 22 через вихід 29 для штукатурного гіпсу.

Вимоги до робочих характеристик системи охолодження можуть також бути задоволені шляхом використання більше ніж однієї установки 20 для охолодження або паралельно, або послідовно. Подібне пристосування описується в Патенті США №6138377. Додатково, якщо потрібне подальше сушіння або охолодження нижче 100°C (212°F), штукатурний гіпс, що виходить з виходу 29 для штукатурного гіпсу, може бути поданий у сушильну камеру, таку як сушарка з псевдозрідженим шаром, знайому фахівцям у даній галузі техніки. Може підійти будь-яка сушарка, що забезпечує потік повітря без передачі тепла штукатурному гіпсу.

Незважаючи на те, що в описі переважних і альтернативних втілень винаходу були показані певні варіанти втілення даного винаходу, потрібно розуміти, що у доданої формули винаходу широкий діапазон еквівалентів і більш широкі рамки, ніж в описаних втіленнях.



Фіг. 1



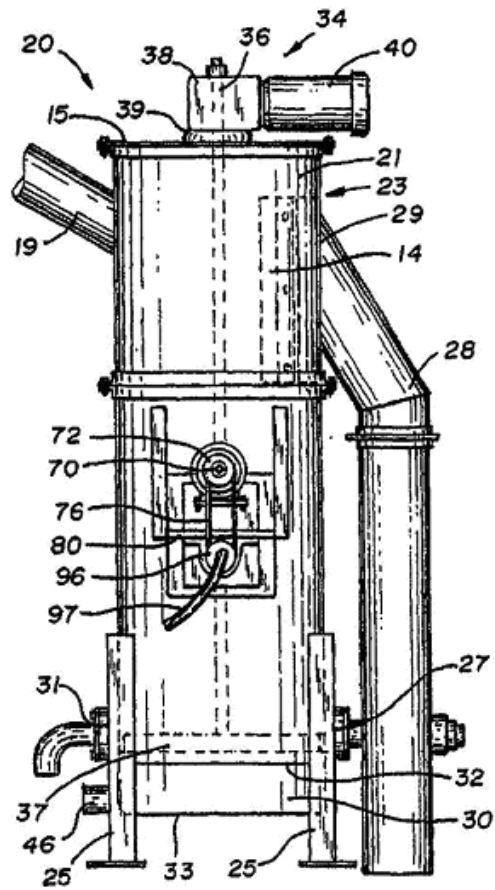


Fig. 2

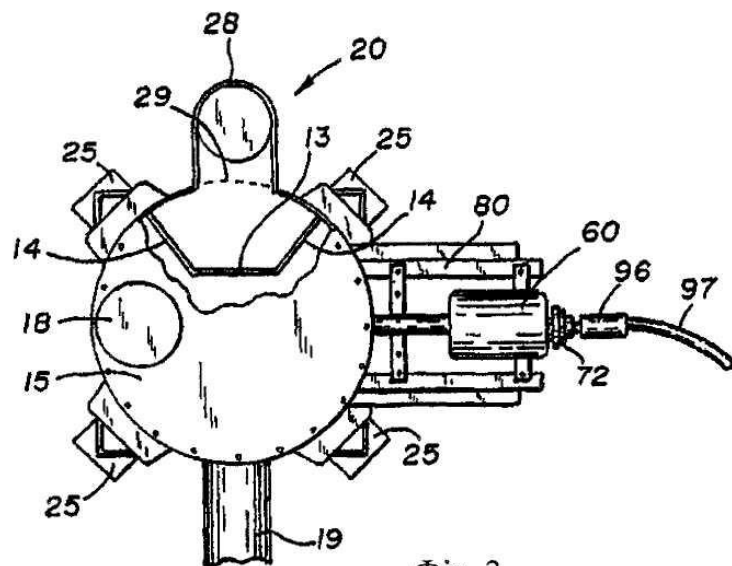


Fig. 3

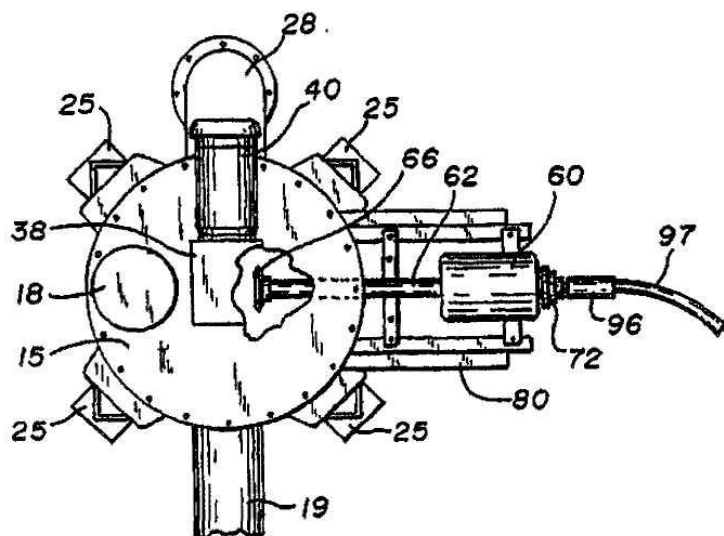


Fig. 4

Fig. 5

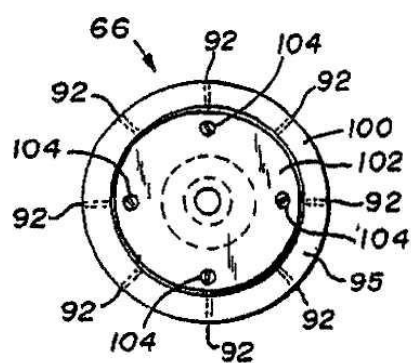
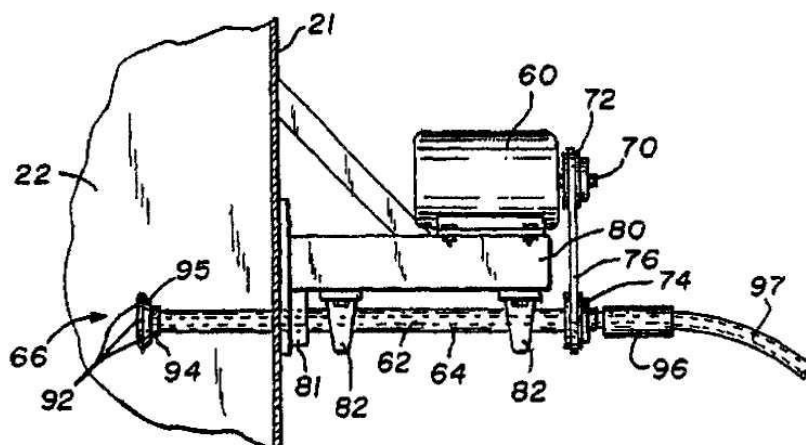


Fig. 6

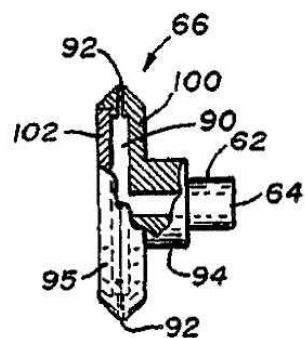


Fig. 7

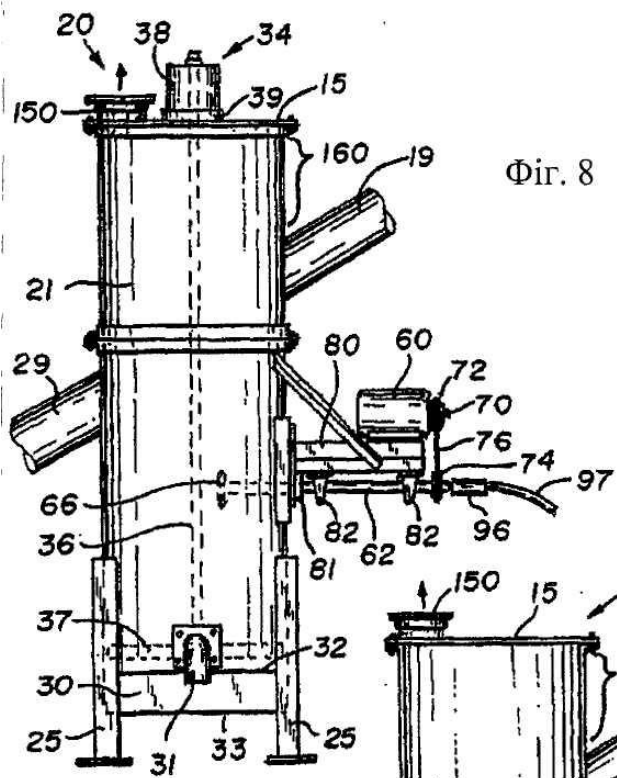


Fig. 8

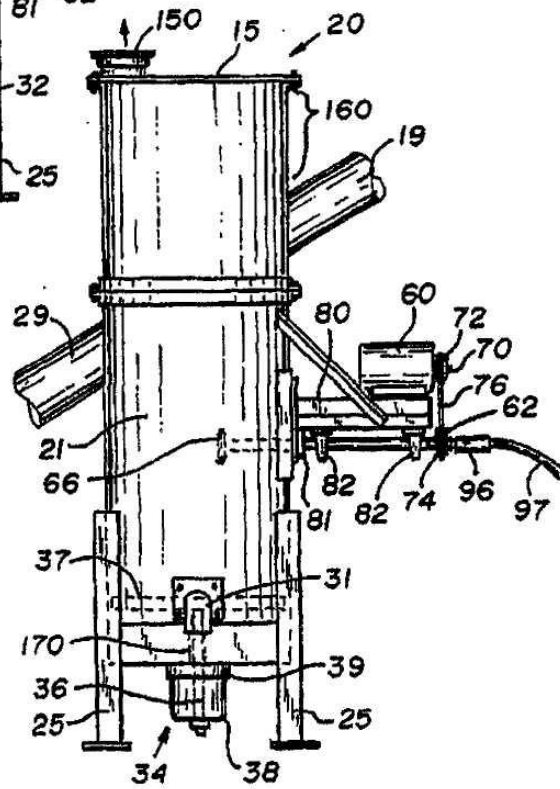


Fig. 9

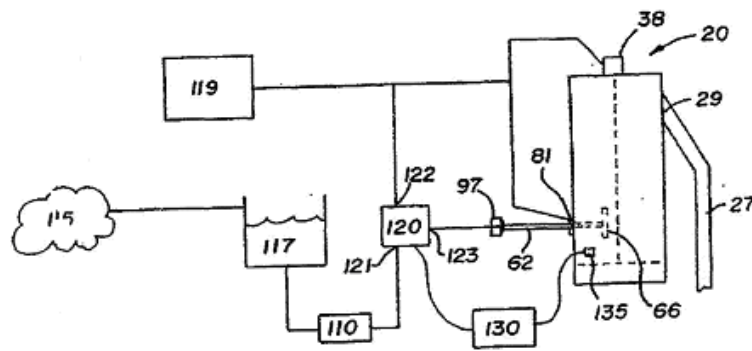


Fig. 10