

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS OCHRONNY**
WZORU UŻYTKOWEGO (19) **PL** (11) **69972**

(21) Numer zgłoszenia: **124655**

(22) Data zgłoszenia: **09.12.2015**

(13) **Y1**

(51) Int.Cl.
C01B 25/01 (2006.01)
C12M 1/02 (2006.01)
C12P 1/04 (2006.01)

(54)

Urządzenie do prowadzenia procesów biotechnologicznych

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

19.06.2017 BUP 13/17

(45) O udzieleniu prawa ochronnego ogłoszono:

30.05.2018 WUP 05/18

(73) Uprawniony z prawa ochronnego:

**INTERMAG SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Oikusz, PL**

(72) Twórca(y) wzoru użytkowego:

DAWID CEBO, Bukowno, PL
HUBERT KARDASZ, Warszawa, PL
KATARZYNA SZYCHOWSKA, Tenczynek, PL
ADAM WĘGLARZ, Oikusz, PL
RADOSŁAW WILK, Wrocław, PL
WOJCIECH BIAŁAS, Luboń, PL

PL 69972 Y1

Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest urządzenie do prowadzenia procesów biotechnologicznych, a zwłaszcza hodowania bakterii celuloitycznych na skalę przemysłową, stanowiące węzeł technologiczny linii do produkcji biopreparatów stosowanych m.in. do kondycjonowania (poprawy) właściwości gleby oraz do stymulowania wzrostu i rozwoju roślin poprzez dostarczanie niezbędnych składników pokarmowych.

Z polskiego zgłoszenia patentowego PL 405031 (A1) znany jest układ bioreaktorów typu batch, służący do hodowania mikroorganizmów, zwłaszcza bakterii solubilizujących fosfor. Ten znany układ zawiera bioreaktor tlenowy i bioreaktor beztlenowy. Każdy z bioreaktorów ma postać jednokomorowego zbiornika na zawieszinę hodowlaną i jest wyposażony w pokrywę, płaszcz grzejny i środki do mieszania zawiesiny hodowlanej. Płaszcz grzejne bioreaktorów są połączone ze sobą oraz z termostatem, działającym w układzie zamkniętym. Bioreaktor tlenowy jest zaopatrzony w bełkotkę, połączoną przez króciec osadzony w pokrywie i przewód rurowy z pompą napowietrzającą, a ponadto w króciec pożywki, połączony ze zbiornikiem pożywki poprzez pompę perystaltyczną i filtr pożywki. W pokrywie osadzony jest także króciec odpowietrzający z filtrem gazów odlotowych. Natomiast reaktor beztlenowy ma osadzony w pokrywie dozownik pożywki oraz króciec odpowietrzający zakończony zamknięciem hydraulicznym typu syfonowego. Oba reaktory mają ponadto umieszczone wewnątrz sondy do pomiaru pH medium hodowlanego.

W opisie patentowym US6051130 ujawniono mobilny, przewoźny lub przenośny, bioreaktor przepływowy o jednej komorze reakcyjnej lub trzech połączonych szeregowo komorach reakcyjnych, służący do degradacji przez bakterie zanieczyszczeń węglowodorowych.

Każdy bioreaktor ma postać cylindrycznego zbiornika, zamkniętego od góry pokrywą. Wewnątrz zbiornika osadzony jest nośnik do immobilizowania kolonii mikroorganizmów, mający postać porowatej blachy zwiniętej w koncentryczne kręgi, a poniżej nośnika jest usytuowany barboter, połączony z rurą zakończoną króćcem powietrznym osadzonym w pokrywie. Poza tym w pokrywie jest osadzony króciec odpowietrzający z filtrem i zaworem bezpieczeństwa, a w płaszczu (korpusie) zbiornika w górnej części jest króciec wlotowy dla zanieczyszczonej węglowodorami cieczy oraz dodatkowy króciec pomiarowy, zaś w dolnej części jest króciec wylotowy dla odprowadzania płynu po przeprowadzonym procesie.

Przedstawiony w opisie bioreaktor przepływowy o trzech komorach reakcyjnych składa się z trzech bioreaktorów o jednakowej objętości i opisanej wyżej budowie, połączonych tak, że króciec wylotowy pierwszego z nich jest połączony przewodem rurowym z króćcem wlotowym drugiego, a króciec wylotowy drugiego jest połączony kolejnym przewodem rurowym z króćcem wlotowym trzeciego. Ciecz przeznaczoną do oczyszczenia z węglowodorów podaje się do króćca wlotowego pierwszego reaktora, a oczyszczony z węglowodorów płyn odbiera się z króćca wylotowego trzeciego reaktora.

Ze zgłoszenia patentowego EP 2216395(A1) znany jest bioreaktor typu batch lub fed-batch, przeznaczony do przemysłowej hodowli komórek ssaków w warunkach tlenowych, który ma postać zamkniętego zbiornika o cylindrycznym korpusie, zawierającego co najmniej mieszadło obrotowe o dwóch wieńcach łopatek, usytuowany u dołu zbiornika barboter, połączony z przewodem napowietrzającym oraz przegrodę (dyfuzor), przymocowaną wewnątrz do korpusu w celu zwiększenia skuteczności mieszania medium i ujednorodniania jego składu w całej objętości reakcyjnej. Poza tym bioreaktor ma jeden port ulokowany w dolnej części korpusu i drugi port, ulokowany w korpusie na wysokości wyższego wieńca łopatek mieszających.

Ujawniony w opisie przykładowy układ reakcyjny jest złożony z trzech jednokomorowych bioreaktorów o opisanej wyżej konstrukcji, dla których stosunki objętościowe pierwszego : drugiego : trzeciego reaktora mają się do siebie jak (0,5 do 1):(2 do 4):(10 do 20). Bioreaktory połączone są ze sobą tak, że port (króciec) wylotowy pierwszego (tj. najmniejszego) reaktora jest połączony z portem (króćcem) wlotowym drugiego (tj. średniego), a port (króciec) wylotowy drugiego jest połączony z portem wlotowym trzeciego (największego) reaktora. W takim układzie płynne medium z komórkami hodowanymi może być transportowane z jednego reaktora do następnego przez pompy perystaltyczne lub być przetłaczane ciśnieniowo. Każdy z bioreaktorów układu pracuje w systemie batch lub fed-batch i w każdym z nich prowadzony jest kolejny etap hodowli, od zaszczepienia pożywki, poprzez namnożenie kultury i przeniesienie namnożonych komórek do następnego bioreaktora, w celu dalszej hodowli. Każdy z reaktorów jest wyposażony w czujniki do kontrolowania parametrów medium hodowlanego, jak pH, stężenie tlenu w mieszaninie hodowlanej i stopień ujednorodnienia mieszaniny w jej objętości.

Przedstawiono również sposób hodowli komórek, który polega na tym, że komórki są hodowane w pierwszym bioreaktorze w medium płynnym zawierającym pożywkę, następnie zawieszona hodowlana zawierająca namnożone komórki jest przesyłana do drugiego bioreaktora o objętości większej od pierwszego w celu dalszego namnożenia komórek w medium płynnym zawierającym pożywkę, a po namnożeniu komórek w drugim bioreaktorze, zawieszona hodowlana jest przesyłana do trzeciego bioreaktora o objętości większej od drugiego i tam komórki są hodowane przez 10–15 dni w płynnym medium zawierającym pożywkę, po czym zawieszona hodowlana jest pobierana z trzeciego reaktora do dalszych etapów procesu technologicznego.

Zgodnie ze wzorem, urządzenie do prowadzenia procesów biotechnologicznych, zawierające trzy termostатовane jednokomorowe bioreaktory, połączone ze sobą rurowymi przewodami tak, że wylot pierwszego bioreaktora jest połączony z wlotem drugiego bioreaktora o objętości większej niż objętość pierwszego, a wylot drugiego bioreaktora jest połączony z wlotem trzeciego bioreaktora o objętości większej niż objętość drugiego, a przy tym bioreaktory wyposażone są przynajmniej w króciec pożywki, połączony ze zbiornikiem pożywki i w napowietrzający króciec, połączony z napowietrzającym urządzeniem zawierającym filtr powietrza oraz mają odpowietrzający króciec z filtrem gazów odlotowych, charakteryzuje się tym, że ma trójwymiarową ramę, w której w trzech różnych poziomach są usytuowane bioreaktory, tak iż pierwszy bioreaktor jest usytuowany powyżej drugiego, a drugi bioreaktor powyżej trzeciego, przy czym powyżej pierwszego bioreaktora na ramie jest osadzony zbiornik płynnej pożywki, który poprzez rurociąg pożywki i pierwsze odcinające zawory jest połączony z króćcami pożywki poszczególnych bioreaktorów.

Ponadto rama ma dwa stałe podesty, pierwszy podest na poziomie pomiędzy pierwszym i drugim bioreaktorem oraz drugi podest na poziomie pomiędzy drugim i trzecim bioreaktorem, przy czym na pierwszym podeście, usytuowanym poniżej pierwszego bioreaktora, a powyżej drugiego bioreaktora, jest osadzone napowietrzające urządzenie, które stanowi kompresor powietrzny wyposażony w układ filtracyjny tłoczonego powietrza, który poprzez powietrzne przewody rurowe i drugie odcinające zawory jest połączony z napowietrzającymi króćcami każdego z bioreaktorów oraz z napowietrzającym króćcem zbiornika pożywki.

Poza tym, na rurowych przewodach pomiędzy wylotem pierwszego bioreaktora i wlotem drugiego bioreaktora oraz pomiędzy wylotem drugiego bioreaktora i wlotem trzeciego bioreaktora są zamontowane trzecie odcinające zawory, co pozwala na niezależną pracę każdego z bioreaktorów w systemie batch lub fed-batch.

Zrozumiałym jest przy tym dla znawcy, że przedstawione wyżej rozwiązanie konstrukcyjne urządzenia zawierać musi również szereg znanych ze stanu techniki elementów, przynajmniej takich na przykład, jak środki techniczne do mieszania płynnego medium znajdującego się w bioreaktorach i zbiorniku pożywki, czujniki temperatury, pH medium, stężenia tlenu rozpuszczonego w medium, dodatkowe porty do pobierania z każdego bioreaktora próbek zawiesziny hodowlanej oraz do podawania do pierwszego reaktora inokulum szczepu bakterii, które mają być hodowane, a także wprowadzania do bioreaktorów mediów służących do regulacji pH zawiesziny hodowlanej.

Konieczność zaopatrzenia urządzenia w te oczywiste dla fachowca i znane ze stanu techniki środki techniczne, nie wpływa jednak w żadnym zakresie na zmianę istoty wzoru, dlatego możliwe było pominięcie ich szczegółowego wymieniania w opisie wzoru.

Dzięki wyposażeniu urządzenia w przestrzenną ramę, rozwiązanie według wzoru pozwala na wygodne usytuowanie urządzenia praktycznie w dowolnym miejscu hali produkcyjnej i łatwe połączenie go z pozostałymi węzłami technologicznymi linii do produkcji biopreparatów.

Usytuowanie zbiornika pożywki oraz poszczególnych bioreaktorów na różnych poziomach nad podłożem, na którym jest posadowiona rama, pozwala wykorzystać siłę grawitacyjną do podawania pożywki oraz przenoszenia płynu pohodowlanego zawierającego biomasę komórek bakteryjnych z jednego bioreaktora do drugiego, co znacznie upraszcza budowę urządzenia, pozwalając wyeliminować kosztowne pompy cieczy o budowie zabezpieczającej płynne media przed zakażeniem hodowli obcymi kulturami.

Poza tym, wyposażenie ramy w stałe podesty na poziomie pomiędzy pierwszym a drugim bioreaktorem oraz pomiędzy drugim a trzecim bioreaktorem umożliwia wygodne dozоровanie przez obsługę przebiegu procesu produkcyjnego.

Przedmiot wzoru uwidoczniono na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w widoku czołowym, a fig. 2 – w widoku bocznym.

Urządzenie do hodowania bakterii ma sztywną trójwymiarową ramę 1 z kształtowników, która jest przystosowana do posadowienia na podłożu, na przykład w hali produkcyjnej.

W ramie 1, na trzech różnych poziomach są usytuowane trzy termostatowane jednokomorowe bioreaktory 2, 3, 4.

Bioreaktory 2, 3, 4 połączone ze sobą tak, że wylot pierwszego bioreaktora 2 jest połączony z wlotem drugiego bioreaktora 3 o objętości większej niż objętość pierwszego bioreaktora 2, a wylot drugiego bioreaktora 3 jest połączony z wlotem trzeciego bioreaktora 4 o objętości większej niż objętość drugiego 3 bioreaktora, przy czym pierwszy bioreaktor 2 jest usytuowany powyżej drugiego 3 bioreaktora, a drugi 3 bioreaktor powyżej trzeciego 4, a ponadto bioreaktory 2, 3, 4 wyposażone są przynajmniej w króciec 5 pożywki, połączony ze zbiornikiem 6 płynnej pożywki i w napowietrzający króciec 7, połączony z napowietrzającym urządzeniem 8 zawierającym filtr powietrza oraz w odpowietrzający króciec z filtrem 9 gazów odlotowych.

Zbiornik 6 pożywki jest usytuowany na ramie 1 powyżej pierwszego bioreaktora 2. Zbiornik 6, poprzez rurociąg 10 pożywki i pierwsze odcinające zawory 11 jest połączony z króćcami 5 pożywki poszczególnych bioreaktorów 2, 3, 4.

Ponadto rama 1 ma dwa stałe podesty 12 i 13. Pierwszy podest 12 jest zamontowany na poziomie pomiędzy pierwszym bioreaktorem 2 a drugim 3 bioreaktorem, zaś drugi podest 13 pomiędzy drugim bioreaktorem 3 a trzecim 4 bioreaktorem.

Na pierwszym podeście 12, jest osadzone napowietrzające urządzenie 8, które stanowi kompresor powietrzny wyposażony w układ filtracyjny tłoczonego powietrza, i który poprzez powietrzne przewody rurowe 14 i drugie odcinające zawory 15 jest połączony z napowietrzającymi króćcami 7 każdego z bioreaktorów 2, 3, 4 oraz z napowietrzającym króćcem 16 zbiornika 6 pożywki.

Poza tym, na przewodach rurowych pomiędzy pierwszym bioreaktorem 2 i drugim bioreaktorem 3 oraz pomiędzy drugim bioreaktorem 3, a trzecim bioreaktorem 4, zamontowane są trzecie odcinające zawory 17.

Zastrzeżenia ochronne

1. Urządzenie do prowadzenia procesów biotechnologicznych, zawierające trzy termostatowane jednokomorowe bioreaktory, połączone ze sobą rurowymi przewodami tak, że wylot pierwszego bioreaktora jest połączony z wlotem drugiego bioreaktora o objętości większej niż objętość pierwszego, a wylot drugiego bioreaktora jest połączony z wlotem trzeciego bioreaktora o objętości większej niż objętość drugiego, a przy tym bioreaktory wyposażone są przynajmniej w króciec pożywki, połączony ze zbiornikiem pożywki i w napowietrzający króciec, połączony z napowietrzającym urządzeniem zawierającym filtr powietrza oraz mają odpowietrzający króciec z filtrem gazów odlotowych, **znamiennie tym**, że ma trójwymiarową ramę (1), w której w trzech różnych poziomach są usytuowane bioreaktory (2), (3), (4), tak iż pierwszy bioreaktor (2) jest usytuowany powyżej drugiego (3), a drugi bioreaktor (3) powyżej trzeciego (4), przy czym powyżej pierwszego bioreaktora (2) na ramie (1) jest osadzony zbiornik (6) płynnej pożywki, który poprzez rurociąg pożywki (10) i pierwsze odcinające zawory (11) jest połączony z króćcami pożywki (5) poszczególnych bioreaktorów (2), (3), (4), oraz że na rurowych przewodach pomiędzy wylotem pierwszego bioreaktora (2) i wlotem drugiego bioreaktora (3) oraz pomiędzy wylotem drugiego bioreaktora (3) i wlotem trzeciego bioreaktora (4) są zamontowane trzecie odcinające zawory (17), zaś napowietrzające urządzenie (8) stanowi kompresor powietrzny wyposażony w układ filtracyjny tłoczonego powietrza, który poprzez powietrzne przewody rurowe (14) i drugie odcinające zawory (15) jest połączony z napowietrzającymi króćcami (7) każdego z bioreaktorów (2), (3), (4), oraz z napowietrzającym króćcem (16) zbiornika (6) pożywki.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że rama (1) ma dwa stałe podesty (12) i (13), z których pierwszy podest (12) jest na poziomie pomiędzy pierwszym (2) i drugim bioreaktorem (3), zaś drugi podest (13) na poziomie pomiędzy drugim (3) i trzecim bioreaktorem (4).
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że na pierwszym podeście (12) ramy (1) jest osadzone napowietrzające urządzenie (8).

Rysunki

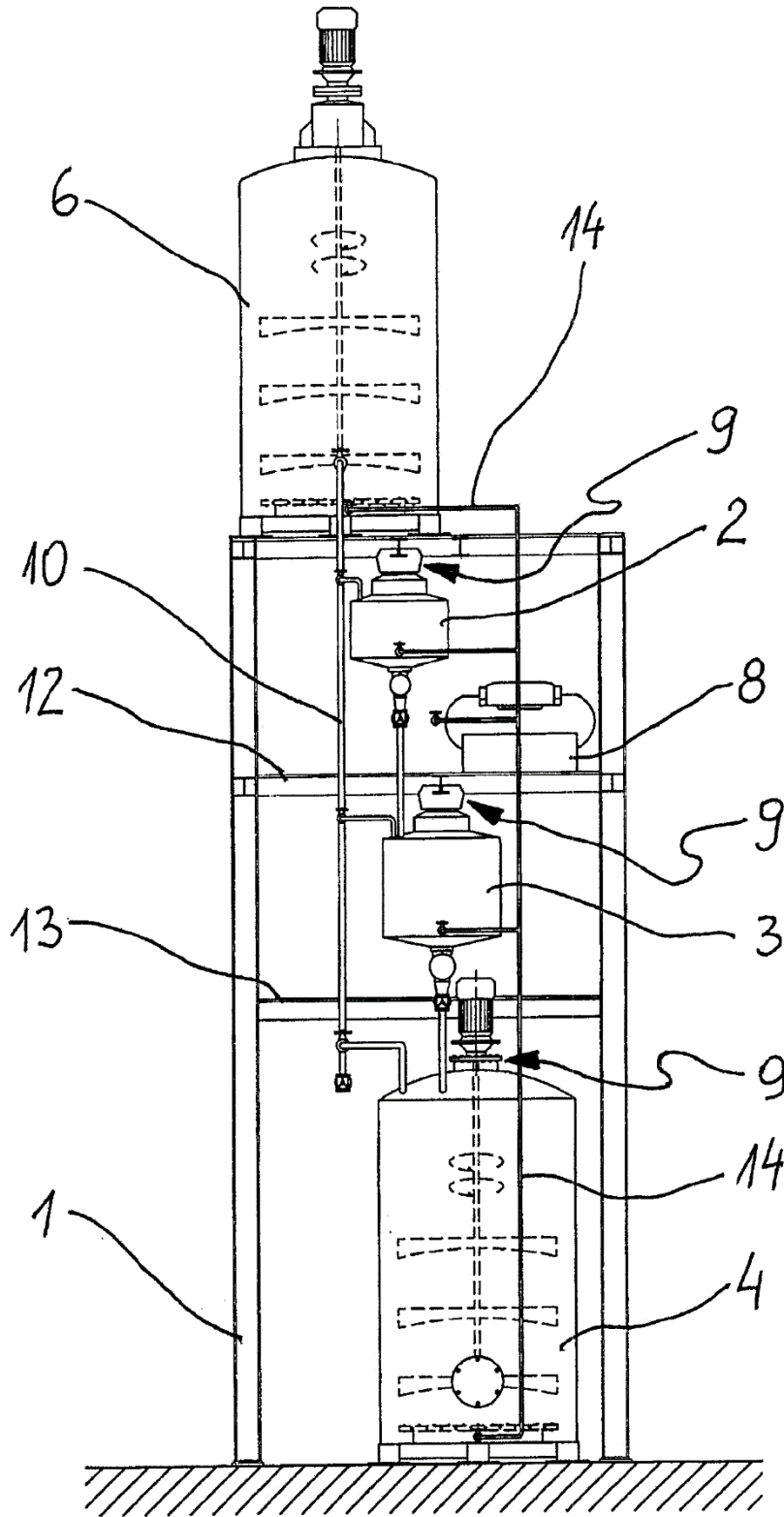


Fig.1

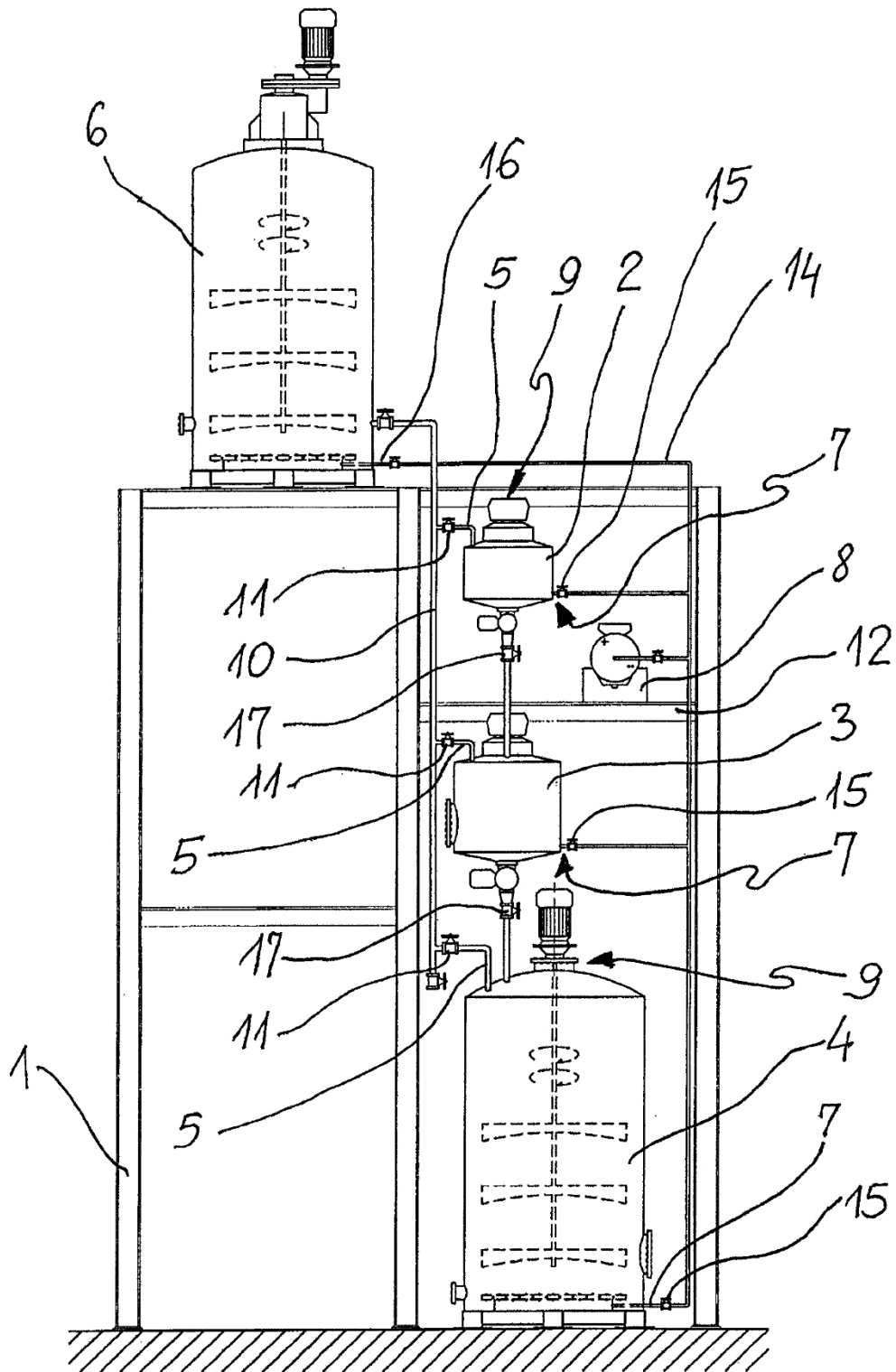


Fig.2