(19) URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

(10) **PL 242645 B1**

(12) # Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435263**
(22) Data zgłoszenia: **2020.09.11**
(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.03.14 BUP 11/2022**
(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.04.03 WUP 14/2023**

(51) MKP:
B05C 5/00 *(2006.01)*
B05D 1/26 *(2006.01)*

(73) Uprawniony z patentu:
CENTRUM BADAŃ I ROZWOJU TECHNOLOGII DLA PRZEMYSŁU SPÓŁKA AKCYJNA, Warszawa, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
GRZEGORZ PUTYNKOWSKI, Warszawa, PL
KRZYSZTOF WOŹNY, Maków Podhalański, PL
GRZEGORZ SAPETA, Pietrzykowice, PL
OLIWIER SOBESTO, Powroźnik, PL

(74) Pełnomocnik:
Adam Pawłowski, Łódź, PL

(54) Tytuł:
Układ precyzyjnego dozowania substancji o podwyższonej lepkości

PL 242645 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ precyzyjnego dozowania substancji o podwyższonej lepkości.

Układy precyzyjnego dozowania opierają się zazwyczaj na rozwiązaniach mierzących przepływ, objętość lub wagę dozowanych substancji. Pozwalają one na dozowane określonej ilości substancji oraz płynną zmianę tej ilości w trakcie trwania cyklu produkcyjnego. W przypadku konieczności dozowania materiału w wielu punktach, a tym samym konieczności zastosowania dużej ilości głowic dozujących, koszt implementacji takich układów w procesie produkcyjnym może okazać się znaczący.

Istnieje zapotrzebowanie na układ precyzyjnego dozowania, który umożliwi zachowanie wysokiej precyzji dozowania substancji lepkich przy ograniczonym koszcie implementacji tego układu, a w szczególności wielu takich układów, w procesie produkcji.

Przedmiotem wynalazku jest układ precyzyjnego dozowania substancji o podwyższonej lepkości, charakteryzujący się tym, że zawiera: zbiornik na substancję przeznaczoną do dozowania; co najmniej jeden cylinder połączony ze zbiornikiem; przy czym w ściance cylindra znajduje się co najmniej jeden otwór pomiędzy częścią górną a częścią dolną cylindra, przy czym otwór zapewnia połączenie dla przepływu substancji pomiędzy przestrzenią wewnętrzną zbiornika a przestrzenią wewnętrzną części dolnej cylindra; a ponadto w części dolnej cylindra znajduje się otwór wylotowy dla przepływu substancji na zewnątrz układu; tłok ruchomy wewnątrz cylindra w zakresie obejmującym część górną i część dolną cylindra; zawór przy otworze wylotowym, zsynchronizowany z tłokiem i ruchomy pomiędzy pozycją otwartą, gdy tłok znajduje się w części dolnej cylindra, a pozycją zamkniętą, gdy tłok znajduje się w części górnej cylindra.

Korzystnie, zawór zawiera grzybek do zamykania od zewnątrz otworu wylotowego połączony za pośrednictwem napędowego trzpienia z tłokiem.

Korzystnie, co najmniej część cylindra jest wymienna.

Korzystnie, wymienna jest część dolna cylindra.

Korzystnie, tłok jest wymienny.

Korzystnie, cylinder wraz z połączonymi z nim elementami jest wymienny.

Korzystnie, zawór wraz z połączonymi z nim elementami jest wymienny.

Korzystnie, co najmniej jeden cylinder znajduje się wewnątrz zbiornika.

Korzystnie, ze zbiornikiem jest połączonych wiele cylindrów ustawionych w linii.

Korzystnie, ze zbiornikiem jest połączonych wiele cylindrów ustawionych w układzie matrycy.

Korzystnie, tłoki poszczególnych cylindrów są napędzane wspólnym elementem napędowym.

Korzystnie, tłoki poszczególnych cylindrów są napędzane niezależnie.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym:

Fig. 1 przedstawia układ dozowania w widoku w przekroju podłużnym dla górnej pozycji tłoka;

Fig. 2 przedstawia układ dozowania w widoku w przekroju podłużnym dla pośredniej pozycji tłoka;

Fig. 3 przedstawia układ dozowania w widoku w przekroju podłużnym dla dolnej pozycji tłoka;

Fig. 4 przedstawia układ dozowania w widoku od przodu dla górnej pozycji tłoka;

Fig. 5 przedstawia układ dozowania w izometrycznym widoku w przekroju podłużnym dla górnej pozycji tłoka;

Fig. 6 przedstawia układ dozowania w widoku izometrycznym dla górnej pozycji tłoka;

Fig. 7 przedstawia układ dozowania w konfiguracji z pięcioma dozownikami w widoku w przekroju podłużnym dla górnej pozycji tłoka;

Fig. 8 przedstawia układ dozowania w konfiguracji szyny dozującej z pięcioma dozownikami w izometrycznym widoku w przekroju podłużnym dla górnej pozycji tłoka;

Fig. 9 przedstawia układ dozowania w konfiguracji szyny dozującej z pięcioma dozownikami w widoku od przodu dla górnej pozycji tłoka;

Fig. 10 przedstawia układ dozowania w konfiguracji szyny dozującej z pięcioma dozownikami w widoku izometrycznym dla górnej pozycji tłoka;

Fig. 11 przedstawia układ dozowania w konfiguracji matrycy dozującej z piętnastoma dozownikami w widoku izometrycznym od góry dla górnej pozycji tłoka;

Fig. 12 przedstawia układ dozowania w konfiguracji matrycy dozującej z piętnastoma dozownikami w widoku izometrycznym od dołu dla górnej pozycji tłoka;

Fig. 13 przedstawia układ dozowania w konfiguracji matrycy dozującej z piętnastoma dozownikami w izometrycznym widoku w przekroju podłużnym dla górnej pozycji tłoka.

Układ dozowania według wynalazku pozwala na cykliczne dozowanie stałej objętości substancji. Układ ten jest przeznaczony w szczególności do dozowania substancji o podwyższonej lepkości, takich jak parafina, oleje, smary, kleje czy oraz wszelkiego rodzaju substancje lepkie wykorzystywane w przemyśle spożywczym.

Układ może być wykorzystywany do dozowania substancji do gotowych produktów lub półproduktów po wcześniejszym dostarczeniu tej substancji do zbiornika układu poprzez zewnętrzny układ zapewniający jej odpowiednie przygotowanie temperaturowe i homogenizacyjne.

Konstrukcja układu umożliwia jego wykorzystanie do procesów produkcyjnych o krótkim czasie cyklu. Przykładowo, według wynalazku możliwe jest wykonanie układu dozującego dawki o objętości 3 ml/cykl, z dokładnością 0,03 ml i czasem cyku 0,2 s. Poprzez sterowanie napędem tłoka możliwe jest łatwe dobranie czasu cyklu (super cyklu), przykładowo w zakresie od 0,15 s do 15 s.

Układ zawiera zbiornik 10 na substancję przeznaczoną do dozowania. Zbiornik 10 zamontowany jest na ramie 40. Rama 40 może umożliwiać integrację układu z infrastrukturą produkcyjną, w której stosowany jest układ.

Ze zbiornikiem 10 jest połączony co najmniej jeden cylinder 20. Przykładowo, cylinder 20 znajduje się wewnątrz zbiornika, lecz możliwe są również wykonania, w których cylinder 20 znajduje się na zewnątrz zbiornika i jest połączony ze zbiornikiem odpowiednim przewodem do przesyłania substancji. Jak przedstawiono w przykładzie wykonania na Fig. 1–6 może to być jeden cylinder, lub więcej cylindrów jak przedstawiono w przykładach wykonania na Fig. 7–13. W ściance cylindra 20 znajduje się co najmniej jeden otwór 21 pomiędzy częścią górną 22 a częścią dolną 23 cylindra 20. Otwór 21 zapewnia połączenie dla przepływu substancji pomiędzy przestrzenią wewnętrzną zbiornika 10 a przestrzenią wewnętrzną części dolnej 23 cylindra 20. W części dolnej 23 cylindra 20 znajduje się natomiast otwór wylotowy 24 umożliwiający przepływ substancji na zewnątrz układu, w celu jej dozowania.

Wewnątrz cylindra 20 znajduje się ruchomy tłok 25, przykładowo napędzany trzpieniem 26. Tłok 25 jest ruchomy w zakresie obejmującym część górną 22 i część dolną 23 cylindra 20.

Przy otworze wylotowym 24 znajduje się zawór 30. Zawór 30 jest zsynchronizowany z tłokiem 25 w taki sposób, że zawór 30 jest ruchomy pomiędzy pozycją otwartą, gdy tłok 25 znajduje się w części dolnej 23 cylindra 20, a pozycją zamkniętą, gdy tłok 25 znajduje się w części górnej 22 cylindra.

Przykładowo, zawór 30 może zawierać grzybek 31 służący do zamykania od zewnątrz otworu wylotowego 24 połączony z napędowym trzpieniem 32, który z kolei jest połączony z tłokiem 25, tak że grzybek 31 porusza wraz z tłokiem 25, ruchem posuwisto-zwrotnym. Jest to zatem rodzaj zaworu tłokowego. Wówczas gdy tłok 25 znajduje się w części dolnej 23 cylindra 20, to grzybek 31 jest odsunięty od otworu wylotowego 24 przez trzpień 32, którego średnica jest mniejsza od średnicy otworu wylotowego 24 i możliwy jest wypływ substancji na zewnątrz układu. Z kolei gdy tłok 25 znajduje się w części górnej 22 cylindra 20, to grzybek 31 jest dociśnięty do otworu wylotowego 24 i zapewnia jego uszczelnienie, uniemożliwiając wypływ substancji na zewnątrz układu.

Możliwe jest również zastosowanie innych zaworów 30, przykładowo zaworów sterowanych przez inne konfiguracje połączeń mechanicznych, pneumatycznych lub elektrycznych odpowiednio sprzężonych z tłokiem 25 (przykładowo za pomocą czujników wykrywających położenie tłoka 25).

Tłok 25 i zawór 30 powinny mieć odpowiednie uszczelnienie, dostosowane do rodzaju dozowanej substancji.

Układ działa w ten sposób, że w położeniu górnym tłoka 25 (tj. gdy tłok znajduje się w części górnej 22 cylindra 20), tłok 25 otwiera otwory 21 łączące zbiornik 10 z częścią dolną 23 cylindra 20, pozwalając na wypełnienie objętości tej części dolnej 23 dozowaną substancją. Następnie tłok 25 przemieszcza się do części dolnej 23 cylindra, co powoduje otwarcie zaworu 30 (przykładowo, odsunięcie grzybka 31 od otworu wylotowego 24), zamknięcie otworów 21 i wytłoczenie znajdującej się w części dolnej 23 cylindra substancji przez otwór wylotowy 24. Objętość wytłoczonej substancji jest zatem zależna od objętości części dolnej 23 cylindra. Następnie tłok 25 powraca do górnej pozycji, zawór 30 zamyka się, a otwory 21 zostają otwarte, co umożliwia napływ kolejnej porcji substancji do części dolnej 23 cylindra.

Jeśli istnieje potrzeba, aby układ umożliwiał zmianę objętości dozowanej substancji, to co najmniej część cylindra 20 może być wymienna. Przykładowo, wymienna może być część dolna 23 i/lub tłok 25. Aby uprościć wymianę, wymienny może być cały moduł cylindra 20 zawierający elementy 21–26 oraz powiązany z nim moduł zaworu 30 zawierający elementy 31–32.

Układ dozowania może występować w konfiguracjach z wieloma cylindrami (tj. wieloma dozownikami), tworząc szynę dozującą zawierającą szereg dozowników ustawionych w linii (jak przedstawiono

w przykładzie wykonania na Fig. 7–10), matrycę dozującą zawierającą wiele dozowników ustawionych w szeregu w równoległych liniach (jak przedstawiono w przykładzie wykonania na Fig. 11–13) lub wiele dozowników rozmieszczonych tak, jak wynika z ustawienia na stanowisku odbiorczym produktów, do których ma być dozowana substancja.

Tłoki 25 poszczególnych cylindrów mogą być sterowane synchronicznie wspólnym elementem napędowym 50 lub niezależnie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ precyzyjnego dozowania substancji o podwyższonej lepkości, **znamienny tym**, że zawiera:
   - zbiornik (10) na substancję przeznaczoną do dozowania;
   - co najmniej jeden cylinder (20) połączony ze zbiornikiem (10);
     - przy czym w ściance cylindra (20) znajduje się co najmniej jeden otwór (21) pomiędzy częścią górną (22) a częścią dolną (23) cylindra (20), przy czym otwór (21) zapewnia połączenie dla przepływu substancji pomiędzy przestrzenią wewnętrzną zbiornika (10) a przestrzenią wewnętrzną części dolnej (23) cylindra (20);
     - a ponadto w części dolnej (23) cylindra (20) znajduje się otwór wylotowy (24) dla przepływu substancji na zewnątrz układu;
   - tłok (25) ruchomy wewnątrz cylindra (20) w zakresie obejmującym część górną (22) i część dolną (23) cylindra (20);
   - zawór (30) przy otworze wylotowym (24), zsynchronizowany z tłokiem (25) i ruchomy pomiędzy pozycją otwartą, gdy tłok (25) znajduje się w części dolnej (23) cylindra (20), a pozycją zamkniętą, gdy tłok (25) znajduje się w części górnej (22) cylindra.
2. Układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że zawór (30) zawiera grzybek (31) do zamykania od zewnątrz otworu wylotowego (24) połączony za pośrednictwem napędowego trzpienia (32) z tłokiem (25).
3. Układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że co najmniej część cylindra (20) jest wymienna.
4. Układ według zastrz. 3 **znamienny tym**, że wymienna jest część dolna (23) cylindra.
5. Układ według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń, **znamienny tym**, że tłok (25) jest wymienny.
6. Układ według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń, **znamienny tym**, że cylinder (20) wraz z połączonymi z nim elementami (21–26) jest wymienny.
7. Układ według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń, **znamienny tym**, że zawór (30) wraz z połączonymi z nim elementami (31–32) jest wymienny.
8. Układ według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń, **znamienny tym**, że co najmniej jeden cylinder (20) znajduje się wewnątrz zbiornika (10).
9. Układ według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń, **znamienny tym**, że ze zbiornikiem (10) jest połączonych wiele cylindrów (20) ustawionych w linii.
10. Układ według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń, **znamienny tym**, że ze zbiornikiem (10) jest połączonych wiele cylindrów (20) ustawionych w układzie matrycy.
11. Układ według dowolnego z zastrz. 8–9 **znamienny tym**, że tłoki (25) poszczególnych cylindrów (20) są napędzane wspólnym elementem napędowym (50).
12. Układ według dowolnego z zastrz. 8–9 **znamienny tym**, że tłoki (25) poszczególnych cylindrów (20) są napędzane niezależnie.

Rysunki

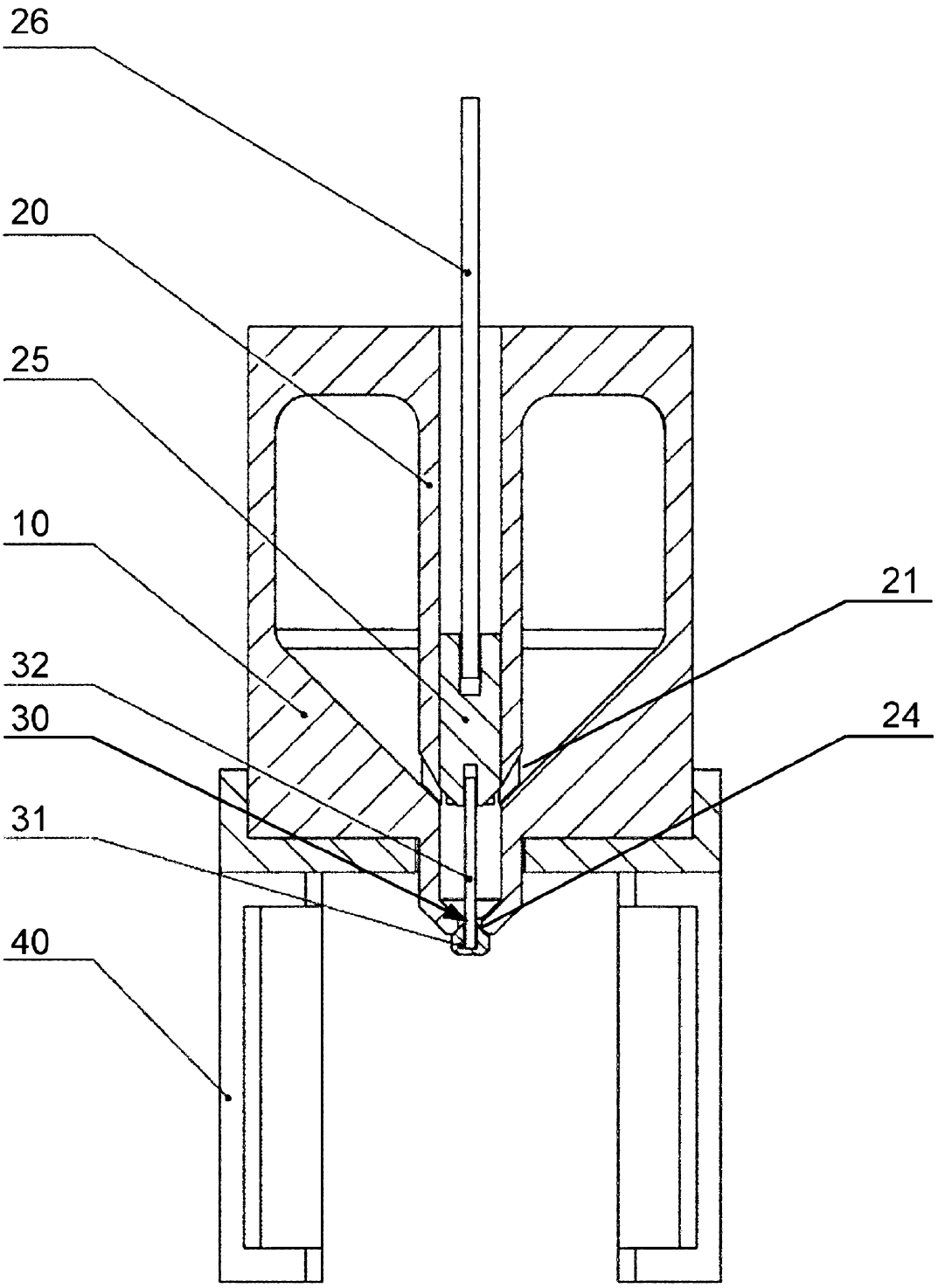


Fig. 1

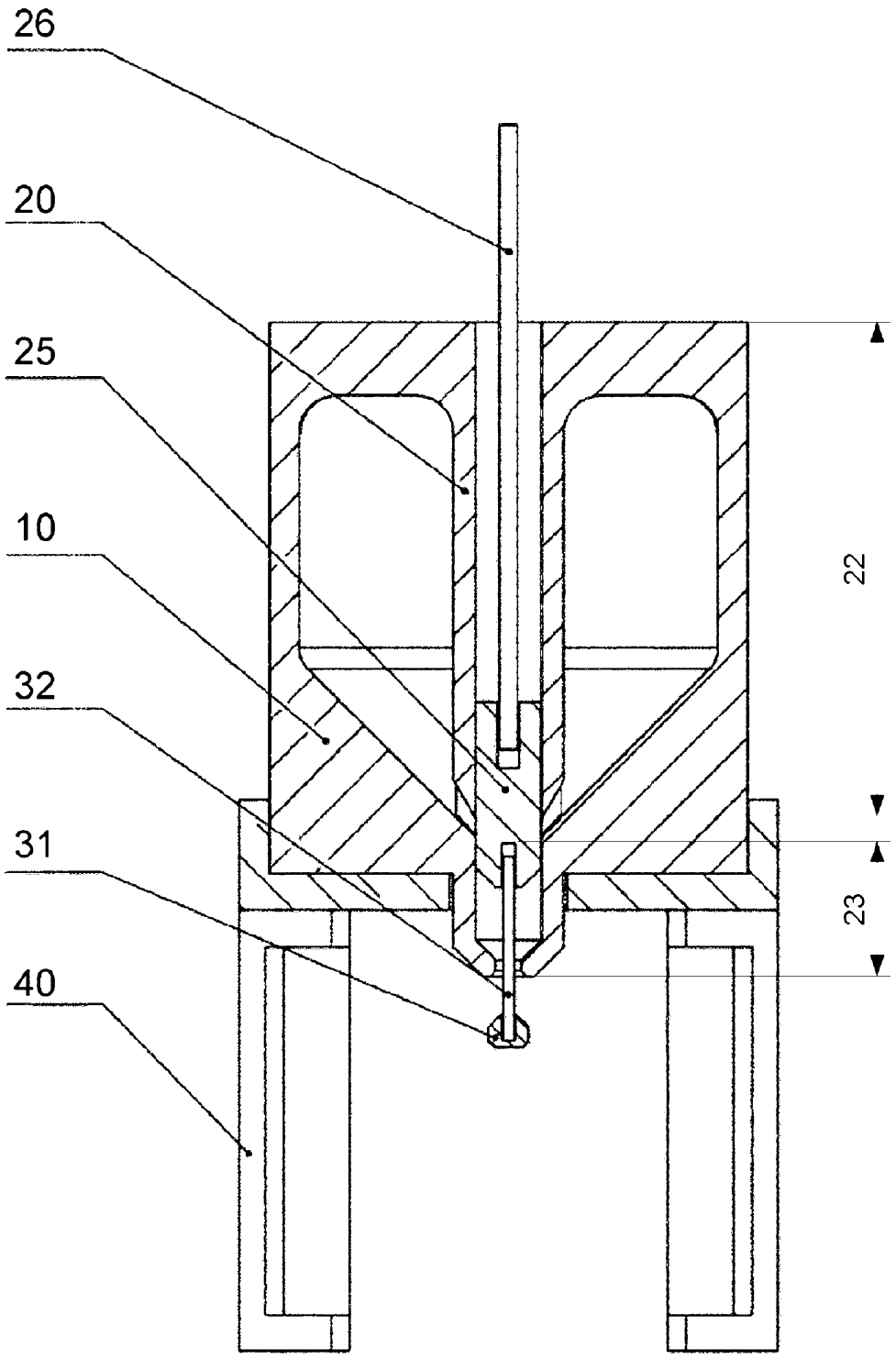


Fig. 2

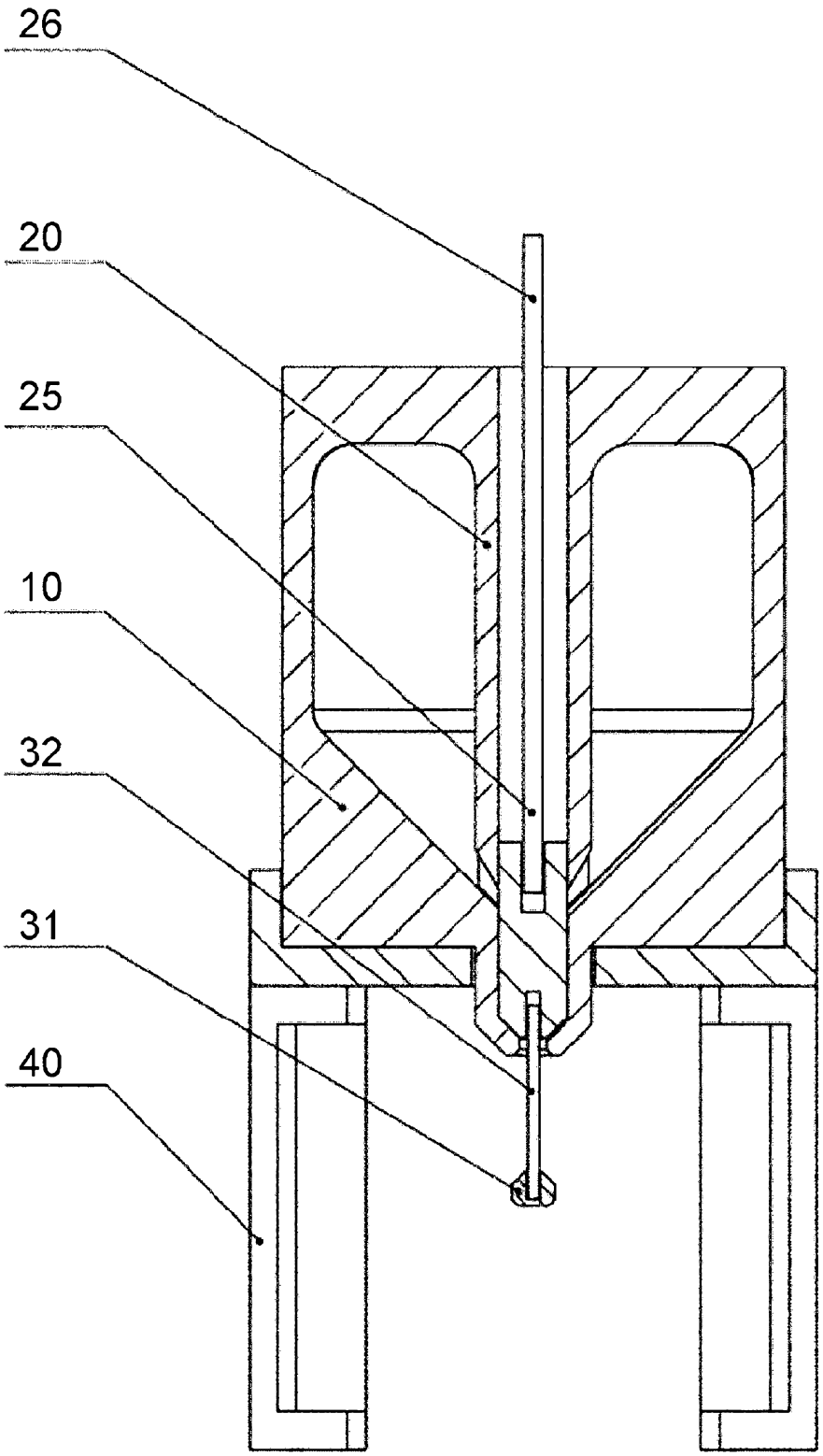


Fig. 3

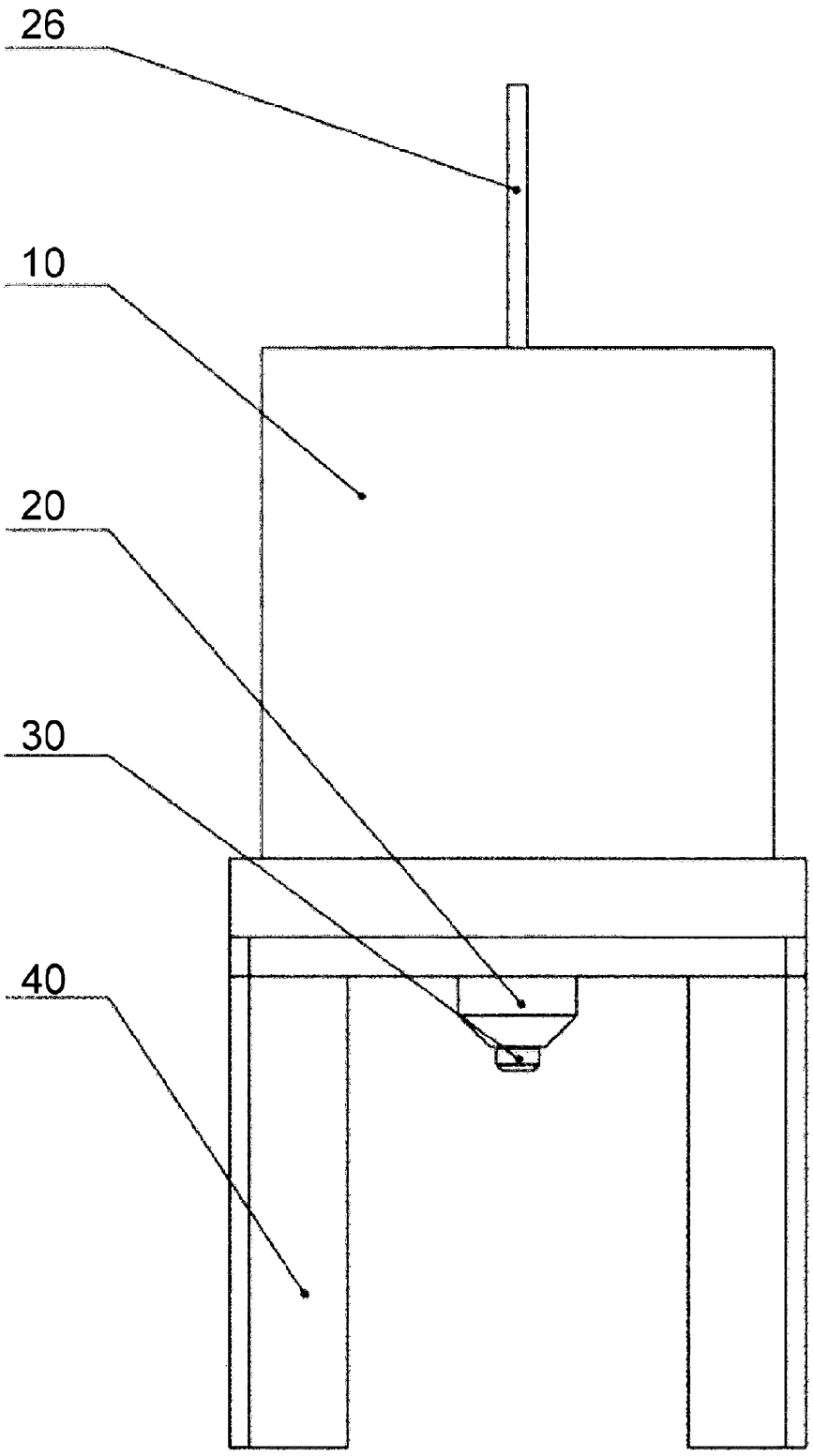


Fig. 4

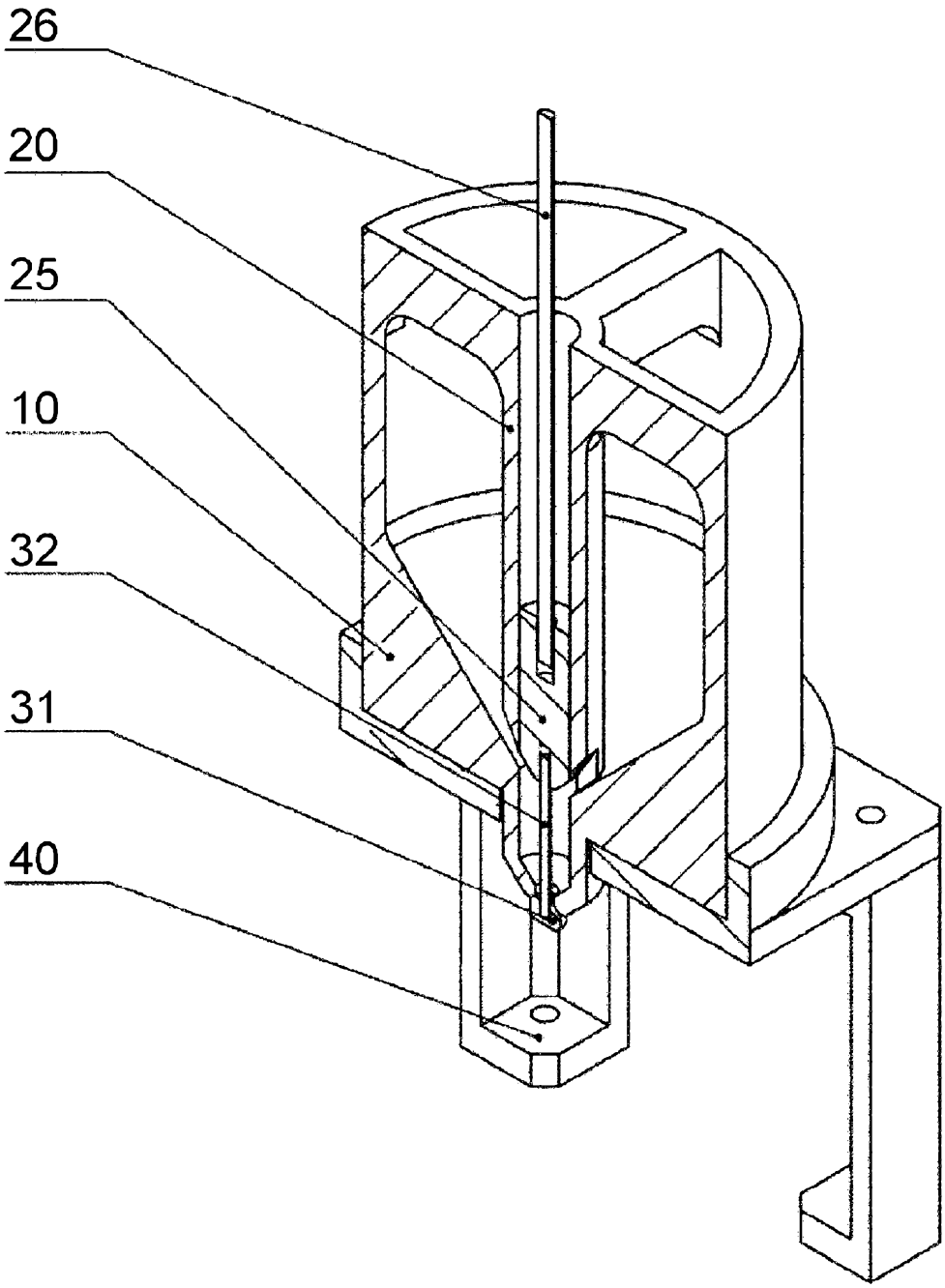


Fig. 5

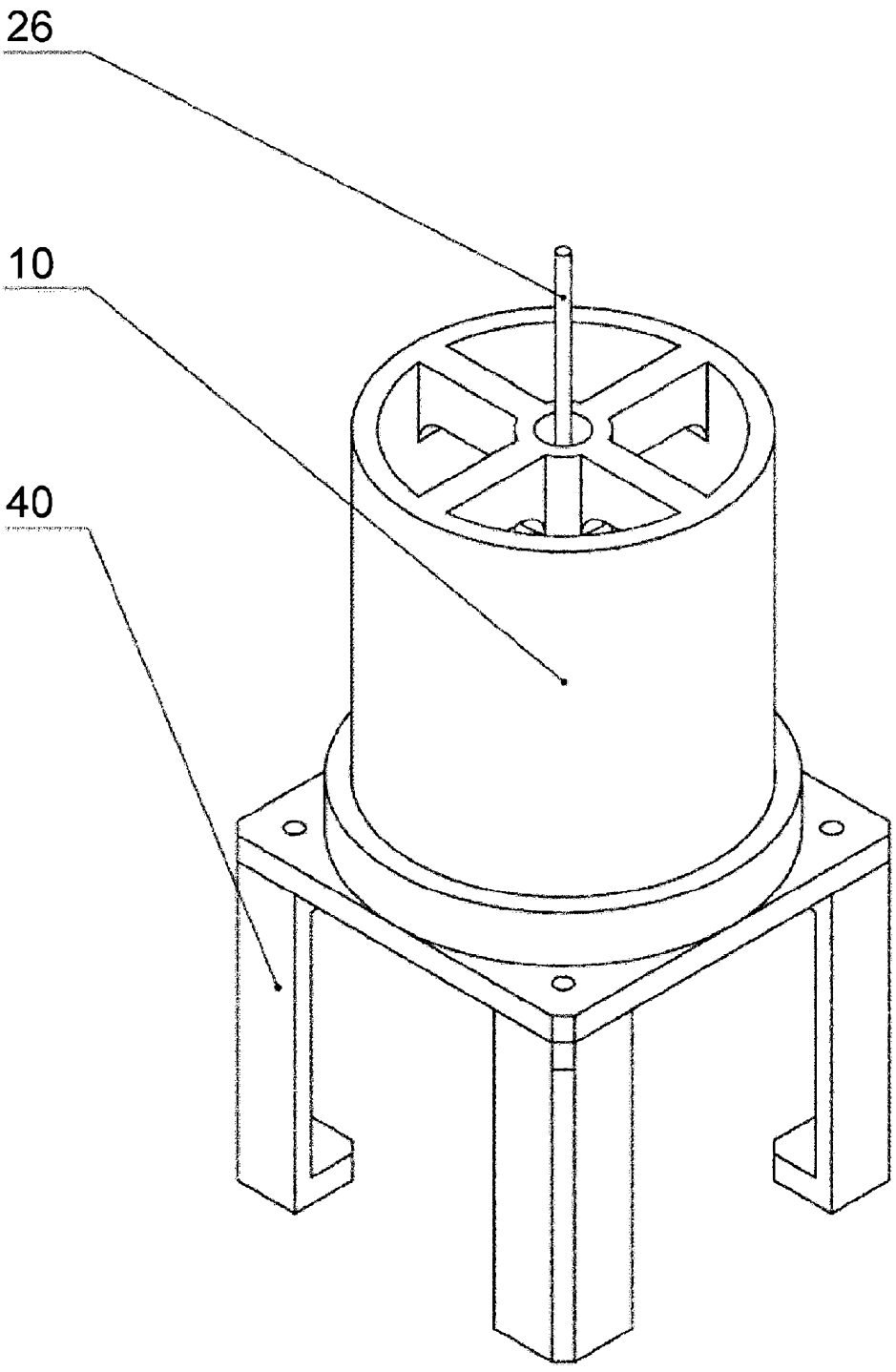


Fig. 6

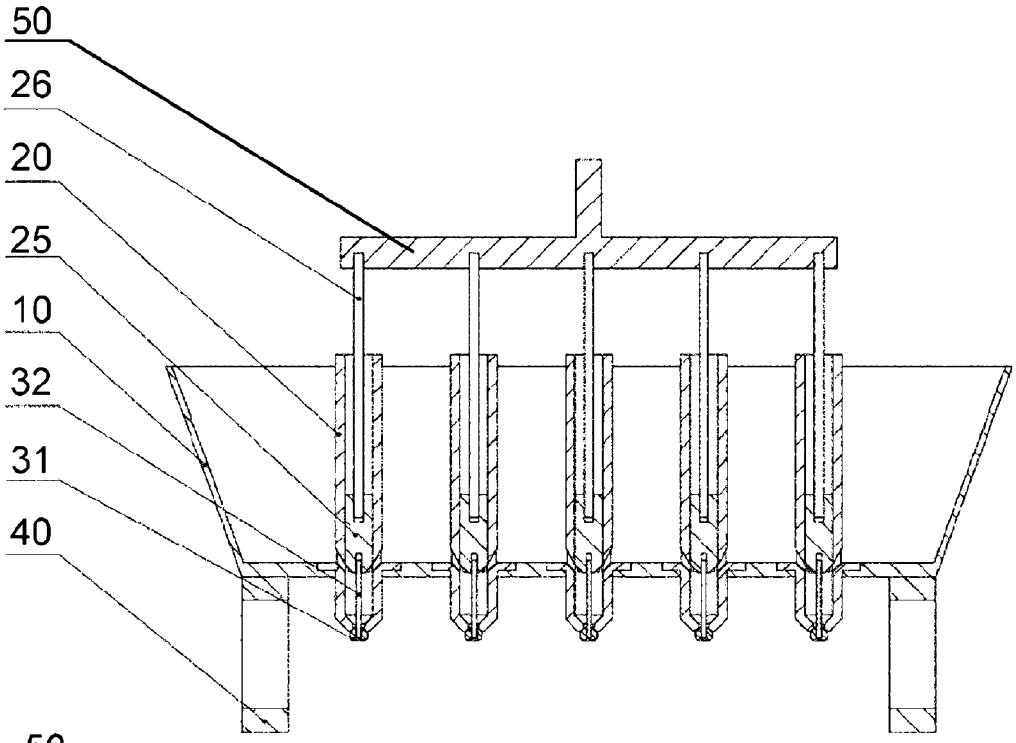


Fig. 7

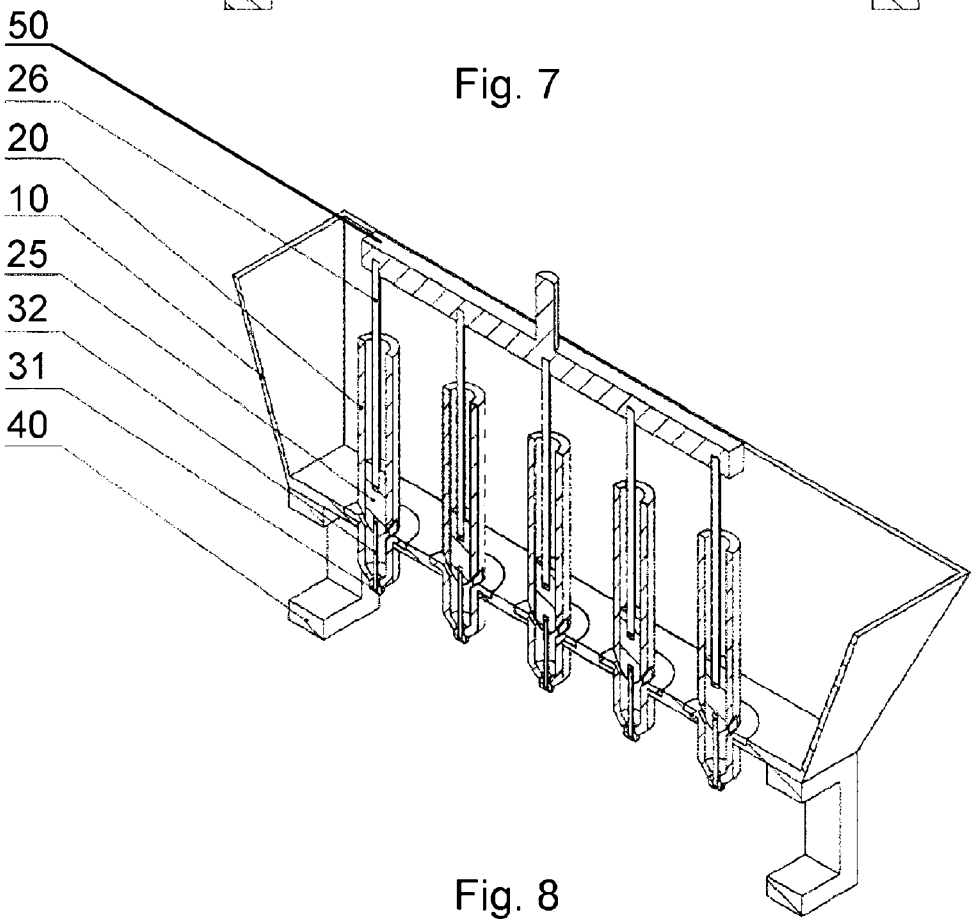


Fig. 8

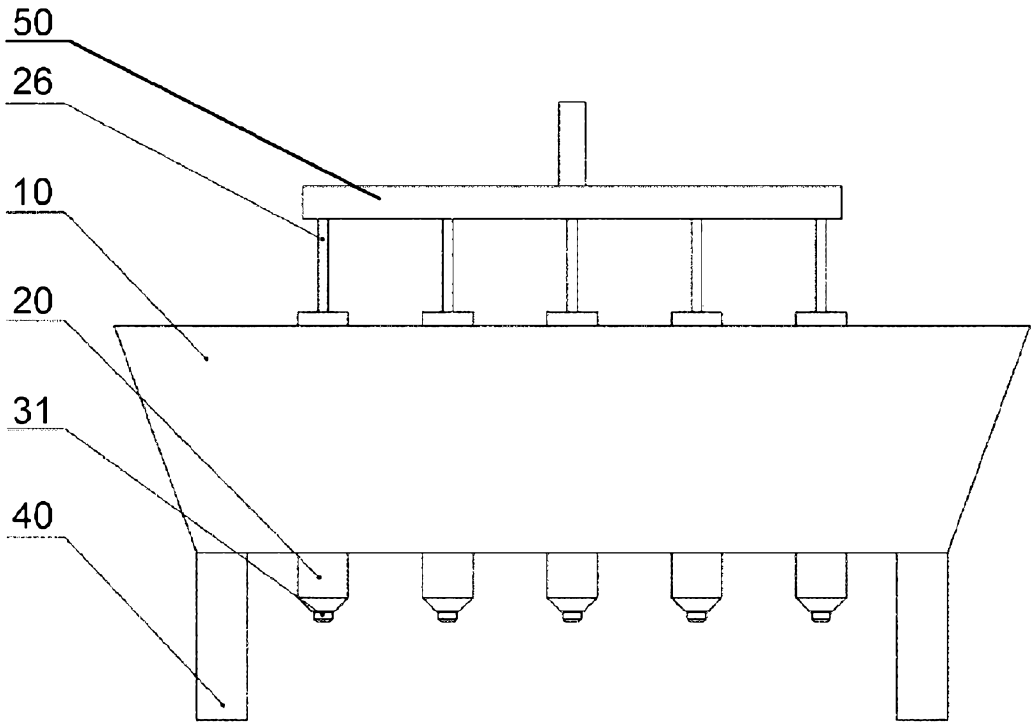


Fig. 9

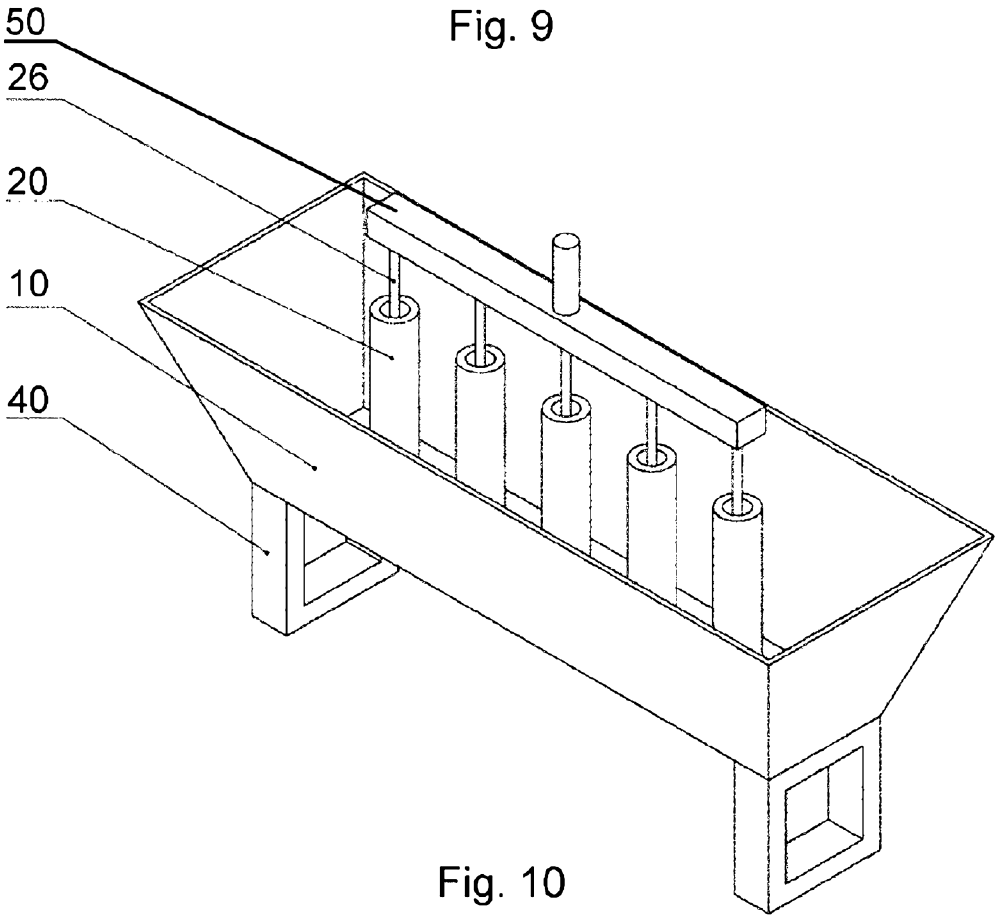


Fig. 10

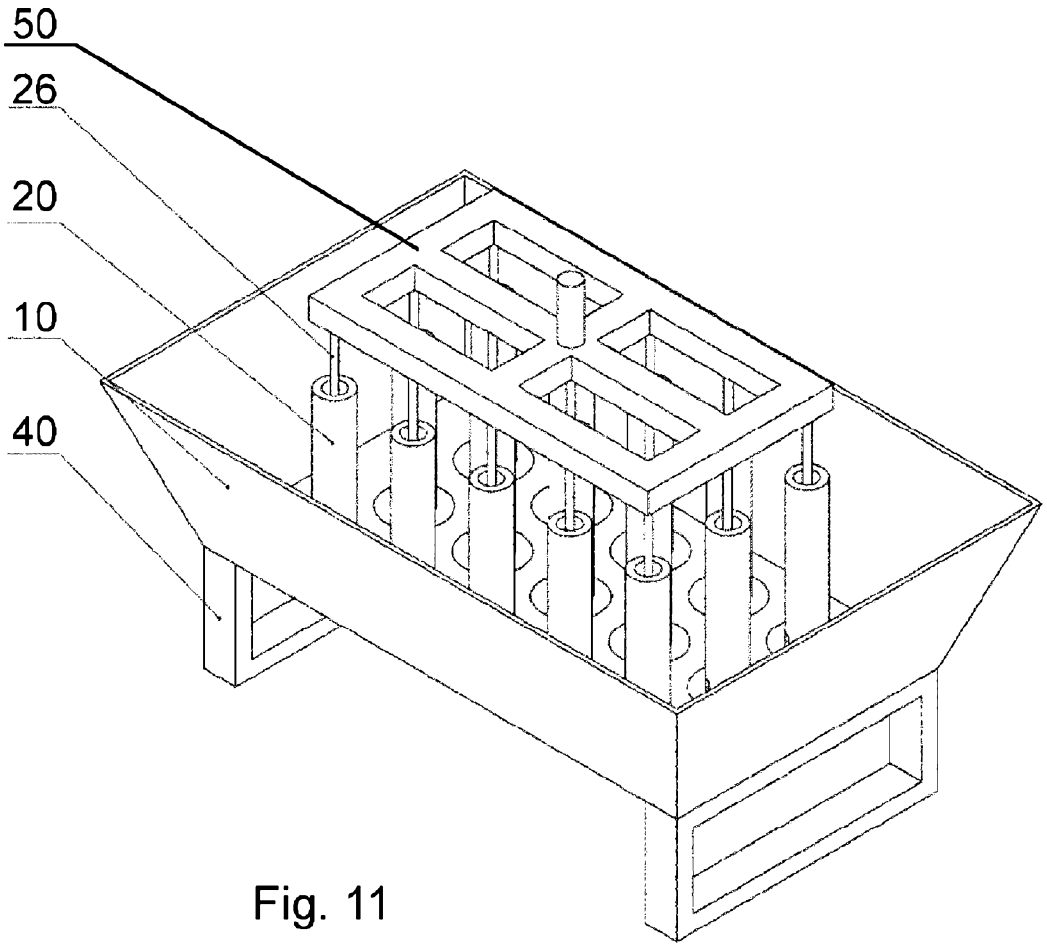


Fig. 11

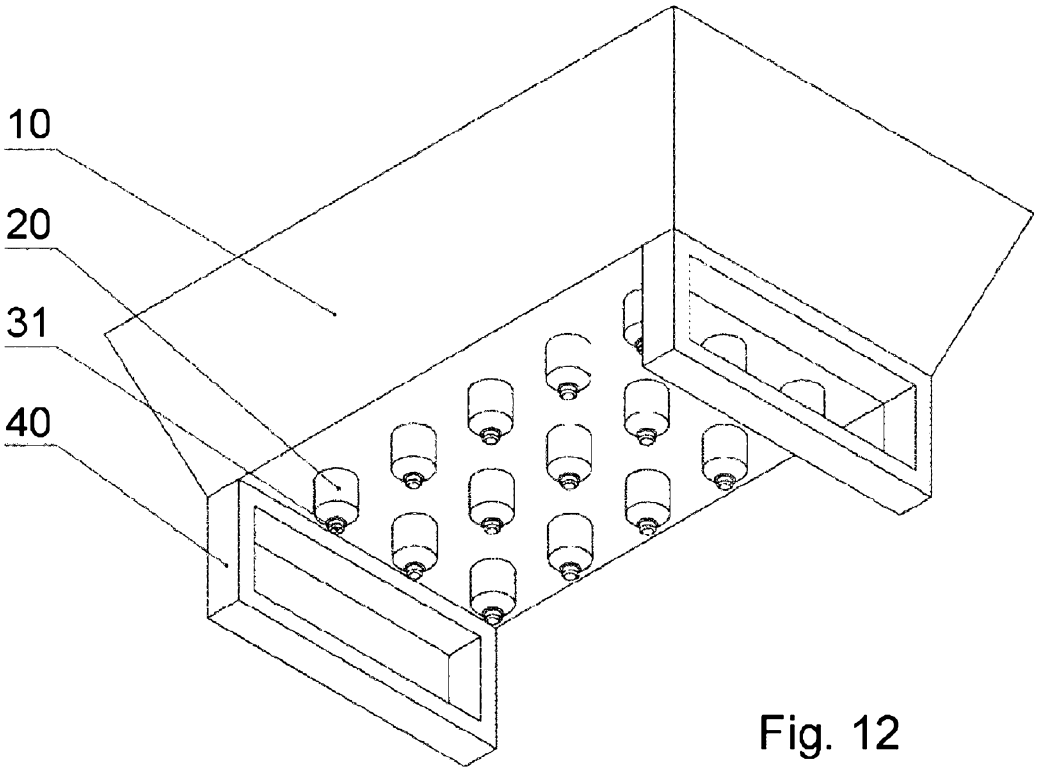


Fig. 12

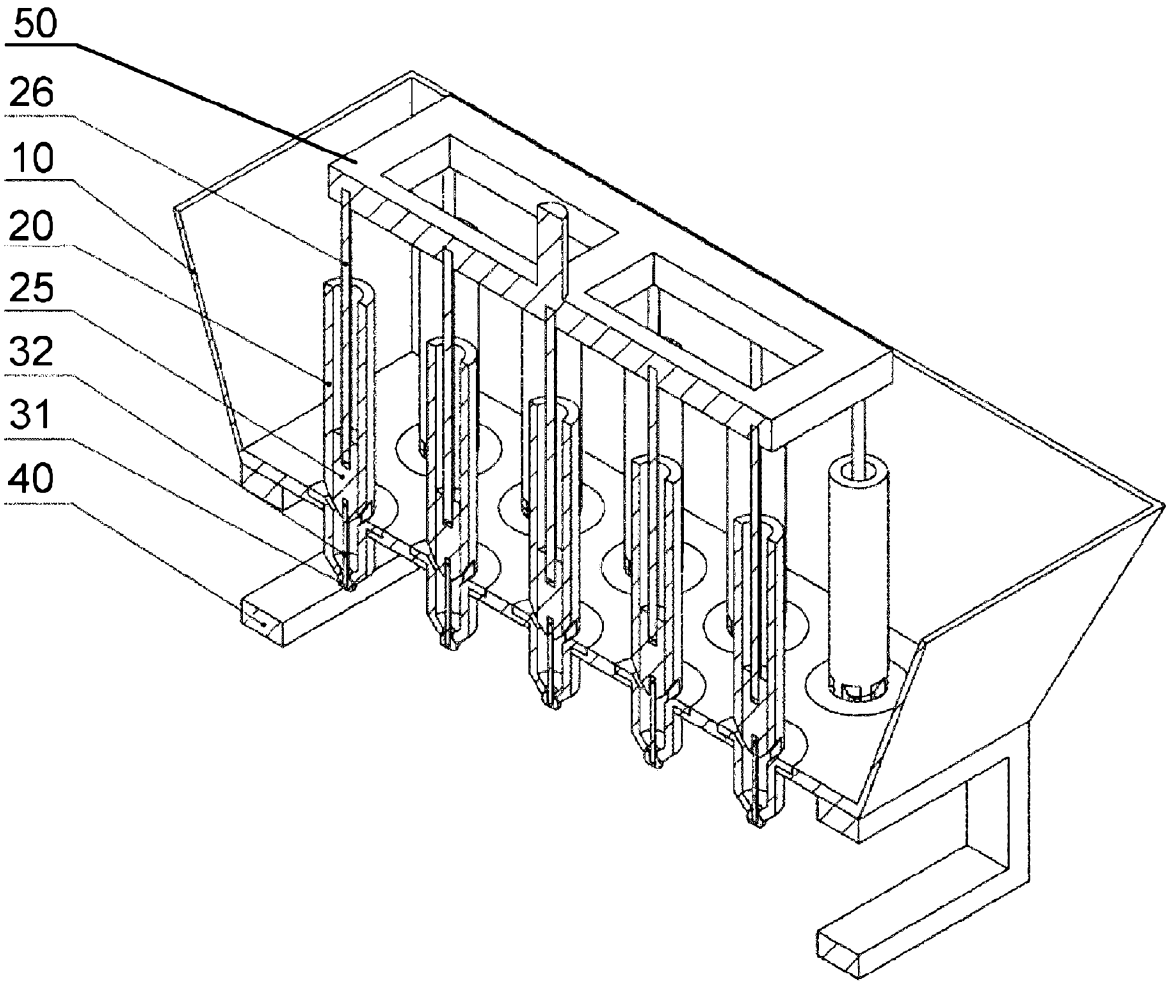


Fig. 13