

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **238261**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **415809**

(22) Data zgłoszenia: **15.01.2016**

(51) Int. Cl.

B28C 5/40 (2006.01)

B28C 7/10 (2006.01)

(54)

Dozownik zbrojenia rozproszonego

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

17.07.2017 BUP 15/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

02.08.2021 WUP 18/21

(73) Uprawniony z patentu:

**FIRMA DUBIEL SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Ruda, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PAWEŁ DUBIEL, Ruda, PL
MIROSŁAW DUBIEL, Ruda, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Jan Dobrzański

PL 238261 B1

Opis wynalazku

Dziedzina techniki

Przedmiotem wynalazku jest dozownik zbrojenia rozproszonego w postaci krótkich włókien dodawanych do mieszanki betonowej lub anhydrytowej w celu poprawy własności wytrzymałościowych uzyskanego materiału.

Stan techniki

W mieszankach betonowych lub anhydrytowych stosuje się dodatek włókien różnego rodzaju w celu poprawy parametrów wytrzymałościowych utwardzonego materiału. W przypadku mieszanek betonowych uzyskuje się w ten sposób tzw. fibrobeton, tj. beton, który poza podstawowymi składnikami zawiera krótkie włókna zbrojeniowe rozmieszczone równomiernie w całej objętości betonu, zwiększające jego wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, na ściskanie oraz na ścinanie, a także odporność zmęczeniową i udarność. Analogiczną rolę pełni dodatek włókien jako zbrojenia rozproszonego do mieszanek anhydrytowych.

Na rynku spotyka się włókna metalowe o różnej długości i kształcie, włókna polimerowe i szklane.

Włókna z metali, a wśród nich włókna stalowe, stanowią najważniejszą grupę włókien przeznaczonych do konstrukcyjnego i niekonstrukcyjnego stosowania w betonie. Według normy PN-EN 14889-1, włókna stalowe to proste lub odkształcone fragmenty drutu stalowego ciągniętego na zimno, proste lub odkształcone włókna cięte z arkusza, włókna uzyskiwane ze stopu, włókna skrawane z drutu ciągniętego na zimno oraz włókna walcowane z bloków stalowych, odpowiednie do jednorodnego wymieszania z betonem lub zaprawą. Długość włókien najczęściej wynosi od 30 do 60 mm, znane są też bardzo krótkie włókna o długości ok. 12 mm. Włókna metalowe amorficzne mają przekrój prostokątny 0,30 x 2 mm i długość 15–60 mm.

Według normy PN EN 14889-2, włókna polimerowe definiuje się jako proste lub odkształcone fragmenty wytłaczanego, zorientowanego i ciętego materiału polimerowego, przydatne do jednorodnego wymieszania z betonem lub zaprawą. Wymienione w normie polimery obejmują np. polipropylen lub polietylen, poliestry, poliamidy (m.in. Nylon™), poli(alkohol winylowy) (PVA), (ko)poliakrylonitryl, aramidy i ich mieszaniny.

Tekstylne włókna szklane produkuje się w zależności od przeznaczenia ze szkła różnego rodzaju. Jako zbrojenie rozproszone betonów stosuje się włókna ze szkła o podwyższonej odporności na alkaliczne środowisko zaczynu cementowego, najczęściej ze szkła z dodatkiem tlenku cyrkonu. Są w dwóch podstawowych formach: włókna ciągłe oraz włókna krótkie, cięte na długości od 6 do 40 mm.

Projektowanie mieszanki ze strukturalnym zbrojeniem rozproszonym przebiega zasadniczo tak samo, jak projektowanie mieszanki betonu zwykłego, z uwzględnieniem dwóch ważnych czynników dodatkowych, a mianowicie: (i) urabialności mieszanki betonowej z włóknami oraz (ii) jednorodności rozmieszczenia włókien w mieszanke.

Produkcja mieszanki betonu z włóknami w typowych węzłach betoniarskich nie sprawia zasadniczych trudności, chociaż nie są one na ogół wyposażone w żadne dozowniki włókien. Kwestia dozowania wymaga jednak znacznej uwagi i stosowania rozwiązań zapobiegających tworzeniu się tzw. zbitków włókien i tym samym zapewniających jednorodność rozmieszczenia włókien w mieszanke.

Powszechnie stosowanym i akceptowanym sposobem jest ręczne dozowanie włókien z opakowań transportowych (worków lub kartonów po 20 kg w przypadku włókien stalowych i po 1 kg w przypadku włókien syntetycznych) na transporter podający kruszywo. W tym wypadku należy pamiętać, że nie wolno wsypywać włókien jako pierwszego składnika mieszanki betonowej. Sposób ten jednak można stosować przy projektowaniu mieszanek o określonych parametrach wytrzymałościowych w dużych granicach tolerancji, jednak w mieszankach specjalistycznych, gdzie parametry wytrzymałościowe odgrywają krytyczne znaczenie, dozowanie włókien z podajnika nie zapewnia jej dostatecznej jednorodności. Prowadzi to do tego, że np. posadzka wykonana z betonu ze zbrojeniem strukturalnym (fibrobetonu) może nie posiadać odpowiedniej jednakowej odporności na ścieranie, pękanie lub wstrząsy na całej swojej powierzchni.

Równomierne dozowanie włókien producenci mieszanek betonowych realizują poprzez używanie własnych nietypowych rozwiązań zwykle dostosowanych do jednego rodzaju włókien.

Przykładowo, z niemieckiego zgłoszenia wynalazku DE 102006029005 A1 znane jest urządzenie do dozowania do betonu stalowych włókien zbrojeniowych, w którym włókna dostają się do rozpraszacza poprzez wysp do bębna wykonanego z prętów umieszczonych między pierścieniem pełniącym rolę kołnierza bębna, a zamkniętą podstawą bębna.

W miarę obracania się bębna włókna spadają pomiędzy prętami w dół leja, skąd są porywane przez strugę powietrza, by ostatecznie zmieszać się ze strumieniem zaprawy.

Z kolei z japońskiego zgłoszenia patentowego JP 2009101521 A znane jest urządzenie do dozowania do betonu krótkich włókien zbrojeniowych. W tym urządzeniu włókna są dostarczane do bębna, którego ściana boczna jest wykonana w formie siatki/sita, umożliwiając przechodzenie przez nią włókien zbrojeniowych. Bęben jest obracany silnikiem elektrycznym wirując w osłonie. Włókna są do niego załadowywane po zatrzymaniu urządzenia poprzez otwarcie pokrywy i drzwiczek w ścianie bębna, a po przejściu przez sito spadają w dół lejkowatej części obudowy, gdzie trafiają na strugę powietrza, która porywając je powoduje ich dodatkowe rozproszenie. Po przejściu przez rurę rozproszone włókna są kierowane do zbiornika, w którym mieszana jest zaprawa. Ilość włókien przechodzących przez bęben jest monitorowana z użyciem czujników obciążenia.

Ponieważ nowoczesne mieszarki działają bardzo krótko (przeciętny czas operacji mieszania wynosi kilka minut), dozowanie włókien do mieszarki musi również następować bez opóźnień. Jednym ze źródeł takich opóźnień jest tworzenie się skupisk włókien, tzw. jeży i blokowanie wysiewu włókien przez sito, co negatywnie wpływa na płynność dozowania.

Ponadto, produkcja fibrobetonu z różnymi rodzajami włókien wymaga dodatkowych czynności pracownika, który musi nadzorować na ogół ręczny sposób dozowania. Konieczne jest zapewnienie proporcjonalnego rozmieszczenia włókien na suchej mieszance na podajniku, w tym również ciągłe likwidowanie skupisk powstających podczas transportu mieszanki podajnikiem na skutek obsypywania się włókien na nierównej powierzchni mieszanki. Ponadto, dokładne dozowanie ręczne włókien zbrojenia rozproszonego wymaga pewnego doświadczenia pracownika, aby uniknąć niepożądanego powstawania aglomeratów w wyniku nierównomiernego nasypywania włókien na mieszankę przemieszczającą się na podajniku.

W przypadku dozowania włókien zbrojenia rozproszonego za pomocą dozowników stosowanie kilku różnych rodzajów włókien z reguły oznacza konieczność wykorzystywania kilku różnych dozowników zaopatrzonych w odpowiednie sito/elementy przesiewające, co znacząco zwiększa koszt i poziom złożoności procesu.

Streszczenie wynalazku

Celem przedmiotowego rozwiązania było przewyższenie wspomnianych powyżej problemów związanych ze stosowaniem znanych rozwiązań, a w szczególności – zapewnienie równomiernego, płynnego i dokładnego dozowania zbrojenia rozproszonego w postaci włókien przy zredukowaniu nakładów pracy i kosztów, zwłaszcza w przypadku stosowania włókien różnych rodzajów.

W związku z tym, przedmiotem wynalazku jest dozownik zbrojenia rozproszonego w postaci krótkich włókien do mieszanki betonowej lub anhydrytowej, posiadający nachylony względem poziomu bęben obrotowy, osadzony w ramie zaopatrzonej w rolki prowadzące, która wraz z motoreduktorem napędowym sprzężonym z bębniem obrotowym jest zamocowana w ramie klatkowej, przy czym ścianka bębna obrotowego jest zaopatrzona w otwory do przesiewania włókien zbrojenia rozproszonego do zsypu naprowadzającego, który jest zamocowany poniżej do ramy klatkowej. Dozownik według wynalazku charakteryzuje się tym, że wewnątrz bębna obrotowego znajduje się sito wymienne, w osi obrotu obrotowego bębna jest zamocowany przenośnik ślimakowy, a na sprzężonym z motoreduktorem napędowym dnie bębna obrotowego od strony wnętrza bębna obrotowego znajduje się tarcza z łopatkami.

W jednym z korzystnych wariantów wykonania dozownik według wynalazku jest zaopatrzony w koryto umieszczone co najmniej pod częścią przenośnika ślimakowego bezpośrednio sąsiadującą z tarczą. W innym korzystnym wariantcie wykonania dozownika według wynalazku rama klatkowa jest zamocowana na wadze tensometrycznej. W jeszcze innym korzystnym wariantcie realizacji dozownika według wynalazku zsyp naprowadzający jest zaopatrzony w zasuwę. W kolejnym korzystnym wariantcie realizacji dozownika według wynalazku rama bębna obrotowego i rama klatkowa są połączone ruchomo elementami regulacyjnymi do ustalania kąta nachylenia bębna obrotowego. W szczególnie korzystnym przypadku elementy regulacyjne do ustalania kąta nachylenia bębna obrotowego są wybrane spośród śrub ustalających w prowadnicach i siłowników sterowanych numerycznie.

Dozownik zbrojenia rozproszonego według wynalazku umożliwia uzyskanie następujących korzystnych efektów technicznych:

- równomierne dozowanie włókien zapewniające jednorodność mieszanki;
- zapewnienie utrzymania jednakowych parametrów jakościowych mieszanki w całej objętości;
- możliwość bardzo łatwego przystosowania urządzenia do każdego rodzaju włókien poprzez wymianę sit;

– skrócenie czasu produkcji mieszanek zbrojonych poprzez zapewnienie płynności dozowania włókien;

– eliminacja/znaczące ograniczenie pracy człowieka, a tym samym błędów w dozowaniu i zagrożień (np. związanych z przebywaniem człowieka w środowisku zapyłonym);

– możliwość zapamiętywania ustawień do produkcji różnych mieszanek;

– układ zapobiega tworzeniu się skupisk włókien, tzw. „jeży”.

Zastosowanie łopatek tarczy zagarniających włókna, które nie wypadły przez otwory w ścianie bębna obrotowego przesłonięte sitem wymiennym, w połączeniu z przenośnikiem ślimakowym transportującym te włókna do wyżej położonej części bębna umożliwia uniknięcie gromadzenia się włókien na sicie (w postaci „jeży”) i hamowania procesu równomiernego dozowania ich do zsypu naprowadzającego. Inaczej mówiąc, zastosowanie przenośnika ślimakowego i przenośnika tarczowego w postaci tarczy z łopatkami do przemieszczania nieprzesianych włókien gromadzących się w dolnej części bębna ku górze w celu ich ponownego przesiania przez sito wymienne pozwala na lepsze rozproszenie i łatwość wysiewu włókien, zapewniając w ten sposób płynność procesu dozowania, a w ostatecznym efekcie – skracając czas przygotowania mieszanki ze zbrojeniem rozproszonym.

Umieszczenie koryta pod podajnikiem ślimakowym dozownika umożliwia usunięcie pozostałości włókien z bębna w celu przestawienia urządzenia na podawanie innego rodzaju włókien.

Zamocowanie ramy klatkowej na wadze tensometrycznej zapewnia dokładne dozowanie zadanej ilości włókien do mieszanki, zaś zaopatrzenie zsypu naprowadzającego w zasuwę pozwala na natychmiastowe całkowite zablokowanie dozowania w przypadku zmiany rodzaju włókien, osiągnięcia zadanej ilości dodanych włókien lub awarii urządzenia.

Zastosowanie ruchomego połączenia ramy bębna obrotowego i ramy klatkowej z wykorzystaniem elementów regulacyjnych do ustalania kąta nachylenia bębna obrotowego, w tym w szczególności śrub ustalających w prowadnicach i siłowników sterowanych numerycznie, umożliwia zmianę kąta nachylenia bębna w zależności od rodzaju dozowanych włókien i prędkości obrotowej bębna.

Krótki opis rysunków

Wynalazek zostanie teraz bliżej przedstawiony w korzystnym przykładzie wykonania, z odniesieniem do załączonych rysunków, na których:

fig. 1 przedstawia dozownik według wynalazku w widoku perspektywicznym;

fig. 2 przedstawia widok dozownika według wynalazku od strony wlotu włókien do bębna obrotowego;

fig. 3 przedstawia przekrój dozownika według wynalazku według płaszczyzny A-A z fig. 2.

Opis szczegółowy preferowanego wariantu wykonania

Korzystny wariant realizacji dozownika zbrojenia rozproszonego według wynalazku zilustrowano na fig. 1-3, przy czym na fig. 1 dozownik został przedstawiony w widoku perspektywicznym, na fig. 2 – w widoku od strony wlotu włókien do bębna obrotowego, a na fig. 3 przedstawiono przekrój poprzeczny tego urządzenia. W wariantcie wykonania przedstawionym na tych figurach dozownik według wynalazku posiada nachylony względem poziomu bęben obrotowy 1 osadzony w ramie 2 zaopatrzonej w rolki prowadzące 3 (dwie rolki z dołu i jedna rolka dociskowa od góry), która wraz z motoreduktorem napędowym 4 sprzężonym osiowo z bębniem obrotowym 1 jest zamocowana w ramie klatkowej 5. Motoreduktor napędowy 4 jest przykręcony do metalowej podstawy (przymocowanej do ramy klatkowej 5) i połączony z bębniem obrotowym 1 przy pomocy czopa stanowiącego oś obrotu bębna. Bęben o długości 1000 mm i średnicy 600 mm jest wykonany ze stali nierdzewnej. Na wysokości 1/3 długości licząc od dołu bębna w jego ścianie wykonane są prostokątne otwory 6 (zwykle cztery lub sześć) do przesiewania włókien zbrojenia rozproszonego do zsypu naprowadzającego 7, który jest zamocowany poniżej do ramy klatkowej 5. Wewnątrz bębna obrotowego 1 znajduje się sito wymienne 8 o rozmiarze otworów (co do zasady znacząco mniejszym niż rozmiar otworów 6 w ścianie bębna obrotowego 1) bębna 1 determinującym prędkość dozowania włókien danego rodzaju do zsypu naprowadzającego 7. W osi obrotu bębna obrotowego 1 jest zamocowany przenośnik ślimakowy 9, a na sprzężonym z motoreduktorem obrotowego 1 napędowym 4 dnio bębna obrotowego 1 od strony wnętrza bębna obrotowego 1 znajduje się tarcza 10 z łopatkami 11. Rama klatkowa 5 jest dostosowana do zamocowania jej na wadze tensometrycznej. Zsyp naprowadzający 7 jest zaopatrzony w zasuwę 13. Rama 2 bębna obrotowego 1 i rama klatkowa 5 są połączone ruchomo elementami regulacyjnymi 14 do ustalania kąta nachylenia bębna obrotowego 1, mającymi postać śrub ustalających w prowadnicach. Za pomocą tych śrub ustalających rama 2 z bębniem obrotowym 1 może być nachylana w zależności od potrzeb. W przypadku przestawiania dozownika na podawanie innego rodzaju włókien pod przenośnikiem ślimakowym 9, a co

najmniej pod jego częścią bezpośrednio sąsiadującą z tarczą 10 umieszcza się koryto 12 do wychwytywania pozostałości włókien wciąż obecnych w bębnie obrotowym 1.

Sposób działania dozownika zbrojenia rozproszonego według korzystnego wariantu realizacji wynalazku jest następujący:

Dozownik umieszcza się bezpośrednio nad głównym mieszalnikiem węzła betoniarskiego. Lej zasypowy w postaci zsypu naprowadzającego 7 urządzenia umieszcza się w górnej obudowie mieszalnika. Dzięki zasuwie 13 można zupełnie zablokować dozowanie. Włókna metalowe, polimerowe lub szklane o pożądanej długości i kształcie wysypuje się bezpośrednio do bębna obrotowego 1 z sitem wymiennym 8 dobranym do określonej wielkości włókna. Każda zmiana włókien wymaga zmiany sita wymiennego 8. Sita wymienne 8 różnią się wielkością otworów wysiewających i ich kształtem indywidualnie dobranym do danego rodzaju włókien. Wsypywanie włókien do bębna obrotowego 1 może być realizowane ręcznie lub za pomocą przenośnika ślimakowego 9.

Kąt nachylenia bębna obrotowego 1 i jego prędkość obrotową dobiera się indywidualnie w zależności od rodzaju dozowanych włókien. Opcjonalnie układ ten jest zapamiętywany w specjalistycznym oprogramowaniu sterującym dozowaniem.

Podczas pracy dozownika, włókna pod wpływem własnego ciężaru opadają w dół bębna obrotowego 1 i przez otwory w sicie wymiennym 8 spadają bezpośrednio na mieszankę w mieszalniku. Włókna, które nie wypadły są zabierane przez łopatki 11 tarczy 10 umieszczonej na dnie bębna obrotowego 1 i są transportowane do góry. Następnie spadają do obrotowego przenośnika ślimakowego 9, który transportuje je wzdłuż osi bębna obrotowego 1 do góry. Z przenośnika ślimakowego 9 wypadają na sito wymienne 8 tuż ponad strefą otworów sitowych i proces przesiewania jest powtarzany.

Zewnętrzna rama klatkowa 5 dozownika jest zawieszona na wadze tensometrycznej, która przy zastosowaniu czujnika odmierza zaprogramowaną ilość włókien do mieszanki. Z chwilą wysypania się zadanej ilości włókien, dozownik wyłącza się.

Gdy konieczna jest zmiana rodzaju włókien, a w bębnie obrotowym 1 zostały jeszcze włókna z poprzedniego procesu, pod przenośnik ślimakowy 9 podstawia się koryto 12 i wyłapuje się niepotrzebne włókna.

Cykl jest powtarzalny. Sita wymieniane są ręcznie. Każdy rodzaj mieszanki może być zaprogramowany i sprzężony z dozowaniem włókien.

Lista oznaczeń na rysunku:

- 1 bęben obrotowy
- 2 rama bębna obrotowego 1
- 3 rolki prowadzące
- 4 motoreduktor napędowy
- 5 rama klatkowa
- 6 otwory bębna obrotowego 1
- 7 zsyp naprowadzający
- 8 sito wymienne
- 9 przenośnik ślimakowy
- 10 tarcza
- 11 łopatki tarczy 10
- 12 koryto przenośnika ślimakowego 9
- 13 zasuw zasypu naprowadzającego 7
- 14 elementy regulacyjne do ustalania kąta nachylenia bębna obrotowego 1

Zastrzeżenia patentowe

1. Dozownik zbrojenia rozproszonego w postaci krótkich włókien do mieszanki betonowej lub anhydrytowej, posiadający nachylony względem poziomu bęben obrotowy (1) osadzony w ramie (2) zaopatrzonej w rolki prowadzące (3), która wraz z motoreduktorem napędowym (4) sprzężonym z bębniem obrotowym (1) jest zamocowana w ramie klatkowej (5), przy czym ścianka bębna obrotowego (1) jest zaopatrzona w otwory (6) do przesiewania włókien zbrojenia rozproszonego do zsypu naprowadzającego (7), który jest zamocowany poniżej do ramy klatkowej (5), **znamienny tym**, że wewnątrz bębna obrotowego (1) znajduje się sito wymienne (8), w osi obrotu bębna obrotowego (1) jest zamocowany przenośnik ślimakowy (9), a na

sprężonym z motoreduktorem napędowym (4) dnie bębna obrotowego (1) od strony wnętrza bębna obrotowego (1) znajduje się tarcza (10) z łopatkami (11).

2. Dozownik według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że jest zaopatrzony w koryto (12) umieszczone co najmniej pod częścią przenośnika ślimakowego (9) bezpośrednio sąsiadującą z tarczą (10).
3. Dozownik według zastrzeżenia 1 albo 2, **znamienny tym**, że rama klatkowa (5) jest zamocowana na wadze tensometrycznej.
4. Dozownik według jednego z zastrzeżeń 1-3, **znamienny tym**, że zsyp naprowadzający (7) jest zaopatrzony w zasuwę (13).
5. Dozownik według jednego z zastrzeżeń 1-4, **znamienny tym**, że rama (2) bębna obrotowego (1) i rama klatkowa (5) są połączone ruchomo elementami regulacyjnymi (14) do ustalania kąta nachylenia bębna obrotowego (1).
6. Dozownik według zastrzeżenia 5, **znamienny tym**, że elementy regulacyjne (14) do ustalania kąta nachylenia bębna obrotowego (1) są wybrane spośród śrub ustalających w prowadnicach i siłowników sterowanych numerycznie.

Rysunki

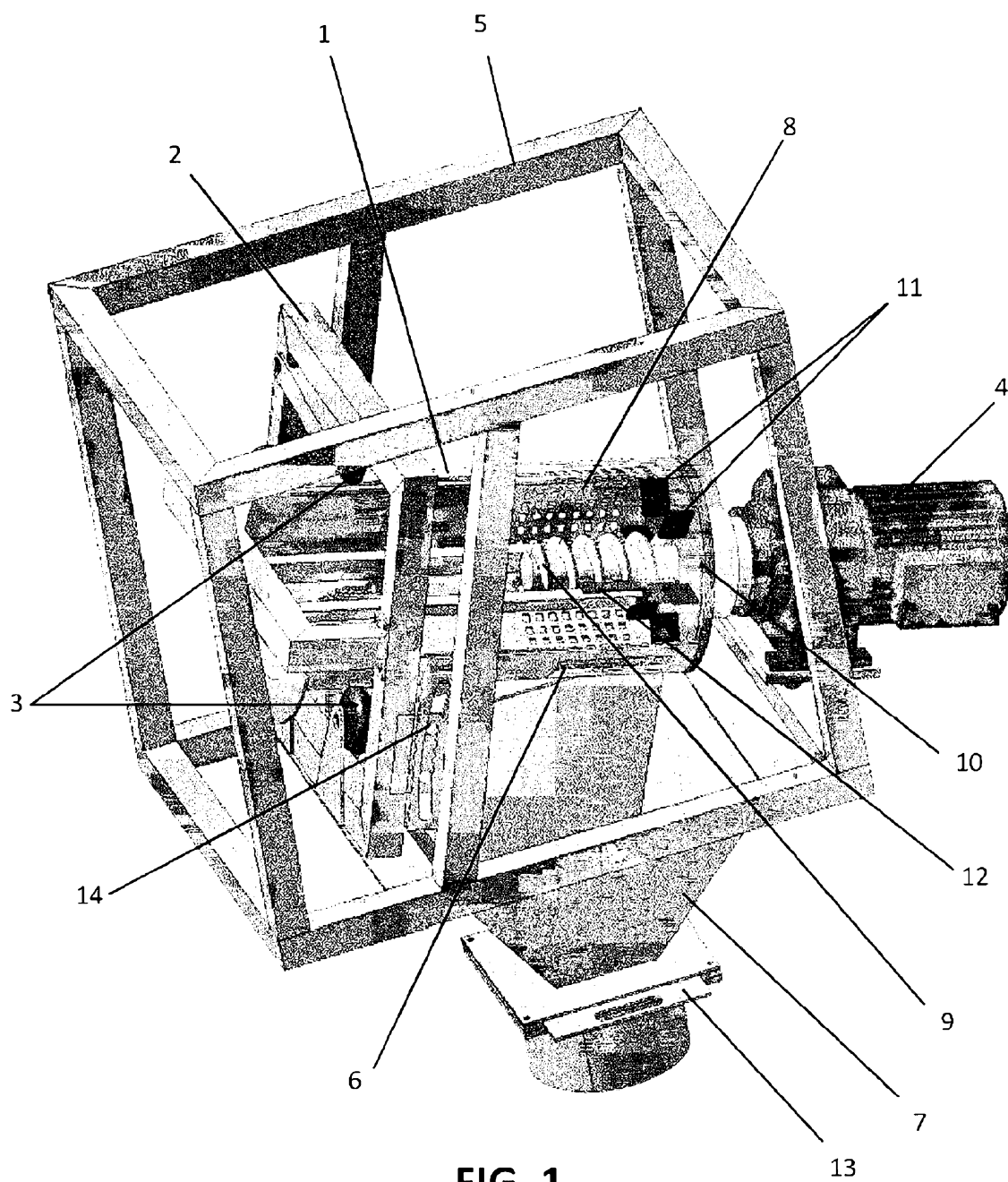
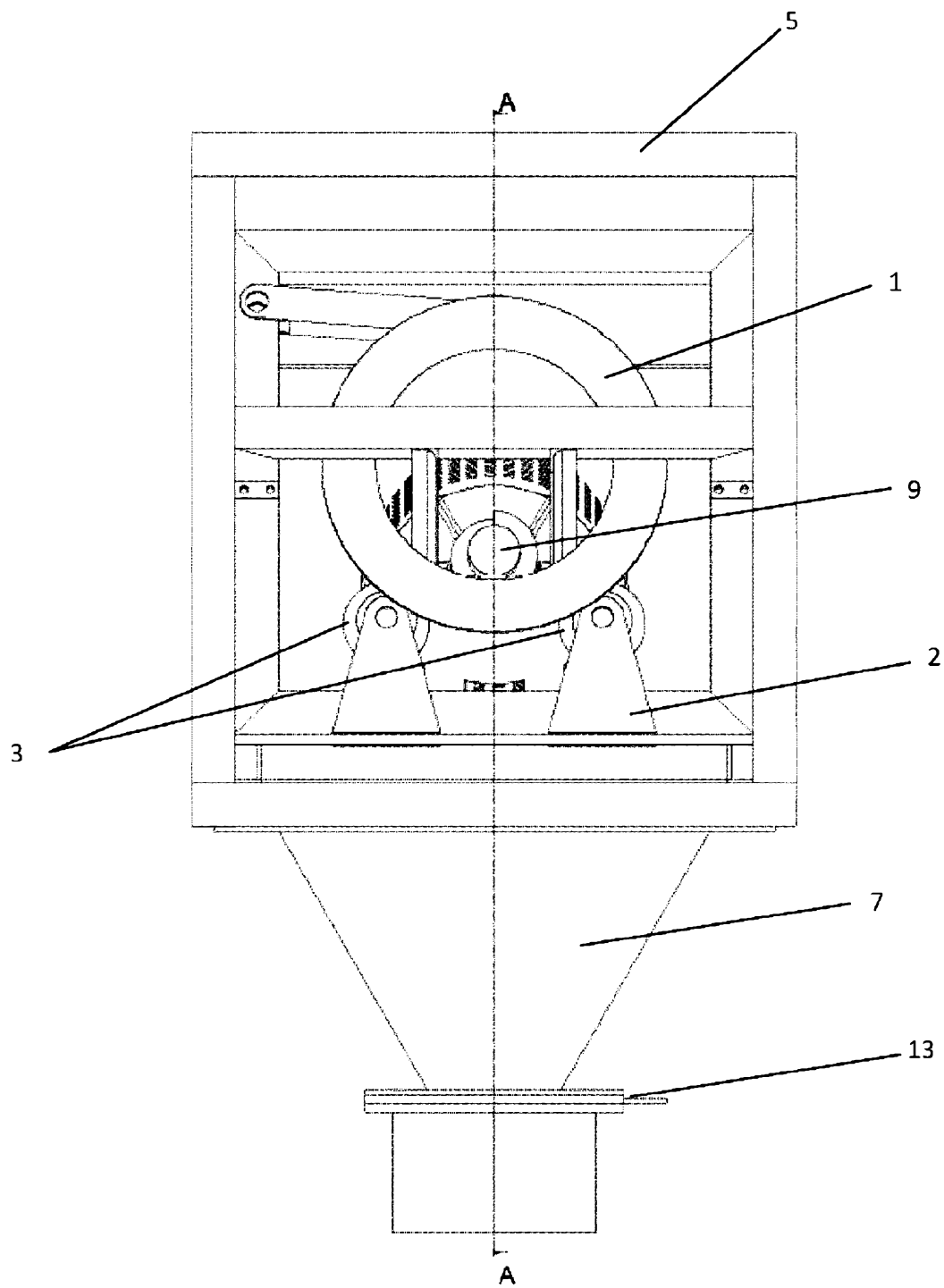
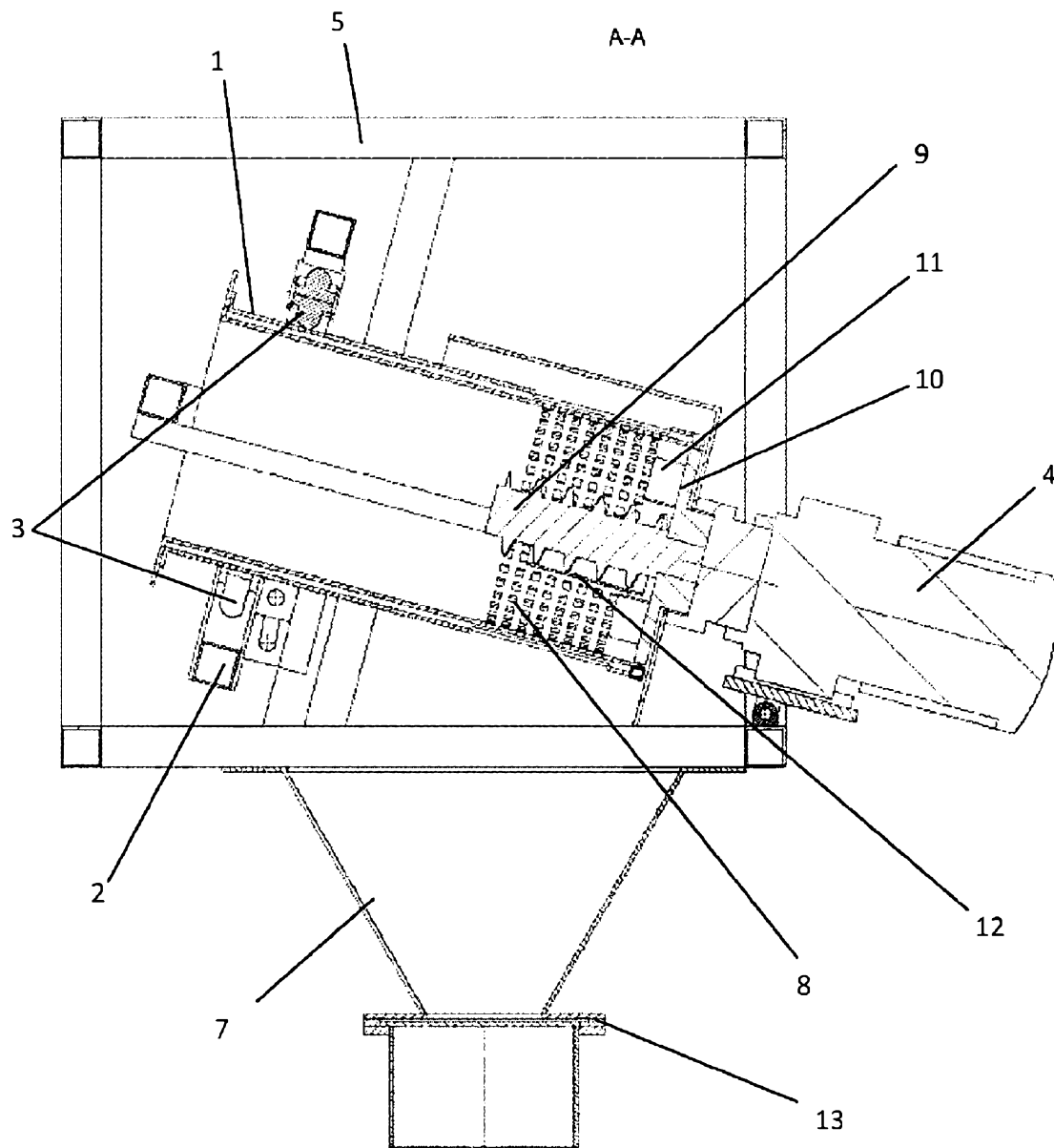


FIG. 1

**FIG. 2**

**FIG. 3**