

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

148 578

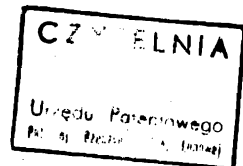
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 86 04 29 (P. 259228)

Pierwszeństwo 85 05 06 Niemiecka Republika
Demokratyczna

Zgłoszenie ogłoszono: 87 08 24

Opis patentowy opublikowano: 1990 02 28



Int. Cl.⁴ D04H 1/64

Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: VEB Zementkombinat, Dessau
(Niemiecka Republika Demokratyczna)

SPOSÓB WPROWADZANIA BEZ STRAT ŚRODKA WIĄŻĄCEGO W RUNA Z WŁÓKIEN MINERALNYCH ORAZ URZĄDZENIE DO WPROWADZANIA BEZ STRAT ŚRODKA WIĄŻĄCEGO W RUNA Z WŁÓKIEN MINERALNYCH

Przedmiotem wynalazku jest sposób wprowadzania bez strat środka wiążącego w runa z włókien mineralnych lub w podobne materiały włókniste oraz urządzenie do realizacji wprowadzania bez strat środka wiążącego w runa z włókien mineralnych. Wynalazek może być stosowany we wszystkich urządzeniach, w których dla uzyskania określonych cech jakościowych produktów końcowych, do włókien są dodawane środki wiążące, a tworzenie runa włóknistego przebiega w procesie ciągłym w komorze osadzania włókien.

Znanym jest, że przy wytwarzaniu produktów włóknistych, w zależności od procesu tworzenia włókien środek wiążący jest doprowadzany jednym z niżej podanych sposobów.

Przy tworzeniu włókien sposobem odśrodkowym, strumień roztopionej masy wychodzący w sposób ciągły z agregatu topiącego jest wyciągany w włókna przez siłę odśrodkową jednego lub kilku kół wirówkowych. Włókna te są przenoszone do umieszczonej dalej komory osadzania włókien przez strumień powietrza względnie gazu działający w przybliżeniu równolegle do osi kół wirówkowych i są osadzone podciśnieniowo na zamkniętym, przepuszczającym powietrze przenośniku z siatki drucianej. Włókna, celem ich zwilżenia środkiem wiążącym są podczas wydmuchiwania natryskiwane mgłą środka wiążącego za pomocą dysz umieszczonych w tej samej płaszczyźnie co i kanały wylotowe powietrza. Nie rozwłóknione części składowe roztopionej masy stanowiące odpad spadający do koryta przenośnikowego umieszczonego pod agregatem rozwłókniającym zostają przy tym także zwilżone środkiem wiążącym wskutek czego już w tym miejscu powstają znaczne straty środka wiążącego.

Ponadto do zwilżenia włókien spożytkowuje się tylko część środka wiążącego wpro-

wadzonego do komory osadzania włókien podczas gdy reszta, wskutek działania odsysającego zostaje przeniesiona do atmosfery lub urządzeń filtracyjnych względnie oczyszczających lub też osadza się na częściach urządzenia co prowadzi do silnego zanieczyszczenia całej komory osadzania włókien, przenośnika oraz kanałów odsysających. Osady tworzące się na ścianach komory osadzania włókien częściowo się odrywają co powoduje obniżenie jakości gotowych produktów.

Całość wyżej opisanych strat środka wiążącego dochodzi praktycznie do 40% wprowadzanych ilości tego środka. Niezależnie od zwiększonych kosztów na środek wiążący powstają znaczne zanieczyszczenia otoczenia spowodowane tym, że szeroko spotykane środki wiążące zawierają substancje szkodliwe co ewentualnie wymaga znacznych nakładów na urządzenia oczyszczające dla zmniejszenia tych zanieczyszczeń.

Szczególnie duże straty powstają w przypadku run z bardzo cienkich włókien na przykład przy tworzeniu run włóknistych sposobem wahadłowym lub gdy jakość wyrobu wymaga zastosowania takich właśnie run z cienkich włókien.

Dla uniknięcia strat środka wiążącego powstających już podczas tworzenia włókien zastosowano sposób natryskiwania, w którym dysze dla środka wiążącego są umieszczone wewnątrz komory osadzania włókien. Z doświadczeń wynika jednak, że występują wówczas częste zakłócenia w doprowadzaniu środka wiążącego spowodowane zanieczyszczeniami dysz nawet przy zastosowaniu odpowiednich pokryw i następuje dalsze pogorszenie i tak już niewystarczającej kontroli rozprowadzania środka wiążącego we włóknistym runie.

Drugim znanym sposobem doprowadzania środka wiążącego jest wtryskiwanie centralne, w którym specjalnie skonstruowana lejkowata dysza rozdzielająca jest osadzona na jednym z kół wirówkowych a środek wiążący jest doprowadzany pustym wewnątrz wałem przeprowadzonym przez oś koła wirówkowego.

W sposobie tym jakkolwiek unika się strat spowodowanych zwilżaniem nierozwłóknionych części składowych roztopionej masy nie trafiających do komory osadzania włókien to jednak pozostałe wady wyżej wspomnianego sposobu nanoszenia pozostają nadal aktualne, a zwiększona zawadność uniemożliwia szerokie stosowanie tego sposobu.

Trzecim znanym sposobem doprowadzania środka wiążącego jest tak zwany sposób mokry, w którym włókniste runo jest przesycane środkiem wiążącym po opuszczeniu komory osadzania włókien. Sposób mokry jest stosowany głównie w urządzeniach, w których włókna są wytwarzane na drodze wydmuchiwania przez dysze co ze względów technicznych uniemożliwia nanoszenie środka wiążącego przez natryskiwanie.

Sposób mokry w stosunku do innych wykazuje szereg zalet takich jak uzyskiwanie wyższych zawartości środka wiążącego, brak strat przy wprowadzaniu środka wiążącego, lepsze rozprowadzenie środka wiążącego ale również i wadę polegającą na tym, że dla uzyskania większości cech jakościowych produktu jest koniecznym silne rozcieńczenie środka wiążącego zapewniające uzyskanie w gotowym produkcie żądanej zawartości tegoż środka. Wymuszona zwiększona zawartość wilgoci w surowym runie włóknistym zwiększa wydatek energetyczny w późniejszym procesie suszenia i utwardzania, a także wielokrotnie zwiększa nakłady na odpowiednie środki techniczne. Z tego powodu, sposób mokry jest stosowany jedynie w urządzeniach produkcyjnych o niewielkiej wydajności do wytwarzania określonych produktów specjalnych. Dalszą wadą jest to, że wskutek silnego rozcieńczenia środka wiążącego należy się liczyć z pewnym pogorszeniem jakości a także i to, że zostaje znacznie ograniczona możliwość wyboru użytego środka wiążącego.

Podsumowując, wady znanych sposobów polegają na: zwiększonych nakładach na środki wiążące, silnym zanieczyszczeniu otoczenia względnie wysokie nakłady na środki zapobiegające takiemu zanieczyszczeniu, silnym zanieczyszczeniu urządzeń, a tym samym wysokie nakłady na czyszczenie i konserwację oraz pogorszenie jakości wyrobów wskutek osadzania

we włóknistym runie zanieczyszczeń i/lub przypaleń.

Celem wynalazku jest stworzenie sposobu i odpowiedniego urządzenia do wprowadzania środka wiążącego w runa z włókien mineralnych, które w stosunku do znanych rozwiązań nanoszenia tego środka przez natryskiwanie i przez wtryskiwanie centralne zapewniałyby lepsze rozprowadzanie środka wiążącego we włóknistym runie i które pozwalałyby na uniknięcie strat środka wiążącego podczas wprowadzania tego środka wraz z wynikającymi z tych strat wadami.

Ponadto wynalazek powinien pozwolić na uzyskanie dalszych korzyści takich jak: poprawa jakości, a tym samym powiększenie asortymentu, poprawa sterowalności procesu, obniżenie jednostkowego zużycia energii podczas utwardzania środka wiążącego oraz rozszerzenie asortymentu środków wiążących możliwych do zastosowania.

Dlatego też zadaniem wynalazku jest usunięcie wad znanych rozwiązań technicznych doprowadzania środka wiążącego, a ponadto osiągnięcie dalszych korzyści dla dalszych procesów technologicznych włączonych w tworzenie runa oraz dla jakości przewidzianych do produkcji wyrobów z włókien mineralnych.

Mankamenty znanych rozwiązań mają swoje źródło w tym, że doprowadzanie środka wiążącego odbywa się jednocześnie z tworzeniem runa włóknistego (nanoszenie przez natryskiwanie, wtryskiwanie centralne) a w przypadku sposobu mokrego w tym, że ze względów technologicznych i materiałowych do włóknistego runa trzeba wprowadzić zwiększoną ilość wilgoci ponieważ zwilżenie gotowego runa z włókien surowych wymaga całkowitego jego przesycenia wodnym roztworem środka wiążącego.

Według wynalazku w komorze wchłaniającej na przesuwającym się w sposób ciągły pasie wchłaniającym tworzy się bez zastosowania środka wiążącego bardzo cienką warstwę włókien, którą następnie przetransportowuje się do dalszej oddzielnej komory, w której warstwa włókien rozpada się, a włókna pod działaniem siły ciężkości spadają na pas zbierający, na którym osiadają.

W czasie spadania, włókna równomiernie natryskuje się środkiem wiążącym o żądanym stężeniu i w żądanej ilości.

Szybkość ruchu pasa zbierającego jest regulowana odpowiednio do pożądanej dla dalszej przeróbki grubości runa z surowych włókien zwilżonych środkiem wiążącym.

Sposób według wynalazku polega na tym, że w komorze wchłaniającej włókna uspakaja się bez doprowadzania środka wiążącego i zespala się w cienkie włókniste runo, następnie transportuje się do komory natryskiwania i zbierania całkowicie oddzielonej od komory wchłaniającej, w której cienkie runo włókniste po opuszczeniu pasa wchłaniającego lub dodatkowego pasa zdawczego ponownie rozdziela się na poszczególne włókna i/lub aglomeraty włókien, które spadają pod wpływem siły ciężkości, przy czym podczas swobodnego spadku natryskuje się je równomiernie poprzez dysze środkiem wiążącym, a następnie runo osadza się na pasie zbierającym, którego szybkość dobiera się tak, by gromadzące się surowe runo włókniste uzyskiwało grubość potrzebną dla dalszej przeróbki, po czym runo odtransportowuje się w sposób ciągły.

Korzystnie komorę wchłaniającą eksploatuje się przy stałych parametrach, jednakowych dla wszystkich asortymentów, a niezbędne zmiany grubości gotowego surowego runa włóknistego, uzyskuje się przez zmianę szybkości pasa zbierającego, przy czym dane dotyczące szybkości pasa wchłaniającego oraz pasa zbierającego wprowadza się do automatycznych urządzeń regulujących szybkość pasów dla kompensacji wahań mocy agregatu roztopiającego.

Korzystnie środek wiążący nieumieszczony na włóknach przechwytytuje się poniżej pasa zbierającego a następnie przygotowuje się i zwraca do procesu produkcyjnego.

Równomierność rozłożenia warstwy włókien uzyskuje się z reguły przez jednorazowe ustawienie parametrów wydmuchiwania, odsysania i szybkości przesuwu pasa w komorze wchłania-

niającej i wprowadzenie tych danych do automatycznych urządzeń regulujących szybkość przesuwu pasa ponieważ nakładanie włókien na pas wchłaniający może być utrzymywane na stałym poziomie dla wszystkich asortymentów, a niezbędne zmiany mogą być uzyskane przez odpowiednią zmianę szybkości ruchu pasa zbierającego.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku charakteryzuje się tym, że ma komorę osadzania włókien podzieloną na komorę wchłaniania i uszczelnioną względem niej komorę natryskiwania i zbierania, przy czym w komorze wchłaniania dla uspakajania, osadzania i odprowadzania włókien bez dodatku środka wiążącego jest pod określonym kątem umieszczony przepuszczalny dla powietrza pas wchłaniający, pod którym znajdują się zaopatrzone w kanały odsysające, komory odsysające, natomiast w komorze natryskiwania i zbierania są umieszczone dysze dla środka wiążącego do natryskiwania włókien spadających pod wpływem siły ciężkości z pasa wchłaniającego na pas zbierający, zaś włókna osadzają się na pasie zbierającym tworząc gotowe surowe runo, przy czym pas zbierający w dolnej części komory natryskiwania i zbierania jest prowadzony poziomo, a pod nim umieszczono wannę przechwytyjącą na nadwyżkę środka wiążącego oraz urządzenie do czyszczenia pasa.

Korzystnie pomiędzy pasem wchłaniającym, a komorą do natryskiwania i zbierania jest umieszczony krótki pas przekazujący. Korzystnie urządzenie ma dysze dla środka wiążącego przestawne do położenia skierowanego ukośnie do dołu.

Korzystnie dysze dla środka wiążącego dla zapewnienia dokładnego dawkowania są umieszczone w kombinowanym systemie wielostopniowym i są wymienne odpowiednio do właściwości środka wiążącego.

Korzystnie w miejscu przejścia do komory natryskiwania i zbierania jest umieszczone urządzenie do przygotowywania włókien, które zależnie od żądanego stopnia rozkładu cienkiego runa na poszczególne włókna jest dołączane lub odłączane. Korzystnie urządzenie do przygotowania włókien stanowią dwa walce ustawiane w małym wzajemnym odstępie, rozdzielające stałe cząstki włóknistego runa na poszczególne włókna, w celu usuwania z cienkiego włóknistego runa większych cząstek stałych.

Urządzenie według wynalazku jest uwidocznione w przykładzie wykonania na rysunku.

Włókna wytworzone w znany sposób zostały w komorze wchłaniającej 1 uspokozone bez dodawania środka wiążącego i połączone na pasie wchłaniającym 2 za pomocą powietrza w cienkie włókniste runo 4. Następnie cienkie włókniste runo 4 zostało przetransportowane do komory 5 natryskiwania i zbierania, całkowicie oddzielonej od komory 1 wchłaniającej. Ponieważ pas wchłaniający 2 przebiega ukośnie do góry, to pomiędzy obydwooma pasami 2 i 8 istnieje odpowiednia różnica poziomów co umożliwia przeniesienie włókien cienkiego włóknistego runa 4 na pas zbierający 8 w komorze 5 natryskiwania i zbierania wyłącznie na drodze swobodnego spadku pod wpływem siły ciężkości.

Dla zapewnienia rozpadu cienkiego, włóknistego runa 4 na poszczególne włókna względnie aglomeraty włókien można za pasem wchłaniającym 2 w komorze natryskiwania i zbierania umieścić urządzenie 12 do przeróbki włókien, które zależnie od żądanego stopnia rozproszenia włókien może być załączone lub wyłączone. Rozpad cienkiego włóknistego runa 4 powoduje, że w czasie swobodnego spadku, włókna są równomiernie natryskiwane środkiem wiążącym za pomocą odpowiednio umieszczonych dysz, co w znanych sposobach, ze względu na warunki istniejące w komorze osadzania włókien było niemożliwe lub przebiegało nierównomiernie.

Włókna następnie gromadzą się na już wspomnianym pasie zbierającym 8, którego szybkość jest tak regulowana by transportowane dalej w sposób ciągły runo włókna surowego posiadało grubość odpowiednią do wymagań dalszej przeróbki. Dalsze etapy procesu produkcyjnego odpowiadają znanej i stosowanej technologii.

Sposób umożliwia jednorazowe ustawienie parametrów w komorze 1 wchłaniającej dla wszystkich przewidzianych do produkcji asortymentów i pozostawienie tego ustawienia na sta-

że. Potrzebne dla różnych produktów końcowych zmiany grubości gotowego runa z włókna surowego są realizowane wyłącznie przez zmianę szybkości pasa zbierającego 8, co nie wywiera wpływu na powiązania obydwu pasów 2, 8 w znanych automatycznych urządzeniach regulujących szybkość pasa celem skompensowania wahań mocy agregatu roztopiającego. Sposób według wynalazku pozwala na przechwycenie poniżej pasa zbierającego 8, środka wiążącego, który nie osiadł na włóknach, a następnie można poddać go przeróbce i ponownie zawrócić do procesu produkcyjnego.

Wysokie straty środka wiążącego powstające w znanych komorach osadzania włókien, spowodowane stosowaną technologią, a które poza znacznąwyżką kosztów powodują silne zanieczyszczenie otoczenia, są przy sposobie według wynalazku całkowicie wyeliminowane. Ponadto zostaje w istotny sposób podniesiona jakość surowego runa włóknistego, a tym samym produktu końcowego dzięki natryskiwaniu włókien w komorze 5 natryskiwania i zbierania bez jakichkolwiek zawirowań co powoduje, że włókna zostają znacznie bardziej równomiernie zwilżone środkiem wiążącym niż było to możliwe w znanej komorze osadzania włókna.

Sposób według wynalazku wskazuje ponadto zaletę polegającą na tym, że dzięki nowej technologii i zmienionym warunkom natryskiwania włókien w komorze 5 natryskiwania i zbierania, środek wiążący może być stosowany bez rozcieńczania wodą lub innymi odpowiednimi substancjami, wskutek czego surowe runo włókniste zawiera znacznie mniej wilgoci co przyczynia się do znacznego odciążenia komory utwardzania i znacznej oszczędności energii.

Urządzenie zaprojektowano do realizacji sposobu według wynalazku, wykazuje następujące cechy. Zastosowana komora 1 wchłaniania różni się od znanych komór osadzania włókien ukośnym ustawieniem pasa wchłaniającego 2 wraz z dostosowanymi kanałami odsysającymi 3 umieszczonymi pomiędzy zamkniętymi końcami pasa wchłaniającego oraz znacznie większą szybkością przesuwu pasa dla uzyskania cieńszej warstwy runa 4. Potrzebny do regulacji rozdziału włókien podział kanałów odsysających 3 jest podobny do spotykanego w znanych urządzeniach z tym, że dla poprawy możliwości regulacyjnych dokonano podziału na mniejsze segmenty tym bardziej, że nie zachodzi potrzeba rezerwowania miejsca dla celów oczyszczania. Następną komorą 5 natryskiwania i zbierania jest całkowicie oddzielona od komory 1 wchłaniania. Dla uniknięcia niezamierzonej wymiany powietrza (aż do wielkości pomijalnej) pomiędzy obydwoma komorami 1 i 5, strefę przejściową wyposażono w przestawialne uszczelnienie 6 wykonane na przykład w postaci rólki. Dla całkowicie pewnego zapobiegnięcia zanieczyszczania pasa wchłaniającego 2 można do niego dołączyć krótki, korzystnie ustawiony poziomo pas zdawczy, który swoim zakończeniem wnika do komory 5 natryskiwania i zbierania. Dla doprowadzania środka wiążącego są używane dysze korzystnie wysokociśnieniowe, w celu uniknięcia lub co najmniej zminimalizowania urządzeń odsysających w komorze 5 natryskiwania i zbierania.

Dysze 7 dla środka wiążącego są w zależności od swojego stożka natryskiwania, tak rozmieszczone by swobodnie spadające włókna były równomiernie natryskiwane z obu stron. Jest celowym, by dysze 7 dla środka wiążącego mogły być w różnych wariantach dołączane i odłączane w zależności od pożądanej zawartości środka wiążącego. Regulacji ilości natryskiwanego środka dokonywuje się w zależności od wymagań gotowego produktu końcowego przez zmianę ilości użytych dysz, zmianę ciśnienia i średnic otworów dysz i to przy uwzględnieniu zależnej od receptury konsystencji środka wiążącego.

Jakkolwiek natryskiwanie można skierować prostopadle do kierunku swobodnego spadania włókien to korzystniej jest jeżeli kierunek natryskiwania przebiega ukośnie do dołu, a to by nie powodować zawirowywania włókien i by wspomagać ich naturalny kierunek ruchu. Dysze należy przy tym tak ustawiać, by rząd dysz działających przeciwnie do kierunku procesu produkcyjnego był ustawiony bardziej stromo do dołu tak, aby zmniejszyć do minimum ilość środka wiążącego wydmuchiwanego w kierunku ścianki rozdzielającej obydwie komory

1 i 5. Drugi szereg dysz powinien natryskiwać mniej stromo tak, by rozprzodzać nadmiar środka wiążącego na zgromadzonym surowym włóknistym runie 9.

Włókna po ich natryskaniu środkiem wiążącym osadzają się na pasie zbierającym 8 i tworzą gotowe surowe włókniste runo 9, które z komory 5 natryskiwania i zbierania jest transportowane do komory utwardzania. Szybkość pasa zbierającego 8 jest regulowana odpowiednio do produkowanego asortymentu i jest mniejszą, a co najwyżej równą szybkości pasa wchłaniającego 2. Pas zbierający 8 ma postać perforowanego pasa przenośnikowego, pod którym znajduje się wanna przechwytyująca 11, w którą jest przechwytywany środek wiążący nieosadzony na włóknach. Nadmiar środka wiążącego jest po przygotowaniu ponownie kierowany do procesu produkcyjnego. Do utrzymania pasa zbierającego 8 w czystości przewidziano urządzenie czyszczące 10.

Komorę wchłaniania można ukształtować nie tylko w wyżej opisany sposób, ale również jak to jest znane z pasem wchłaniającym ustawionym w przybliżeniu poziomo, ale wówczas dalsze zespoły linii produkcyjnej muszą być ustawione niżej, odpowiednio do wysokości komory natryskiwania i zbierania.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób wprowadzania bez strat środka wiążącego w runa z włókien mineralnych, z n a m i e n n y t y m, że w komorze (1) wchłaniającej włókna uspakaja się bez doprowadzania środka wiążącego i zespala się w cienkie włókniste runo (4), następnie transportuje się do komory (5) natryskiwania i zbierania całkowicie oddzielonej od komory (1) wchłaniającej, w której cienkie runo włókniste (4) po opuszczeniu pasa wchłaniającego (2) lub dodatkowego pasa zdawczego ponownie się rozpada i w postaci poszczególnych włókien i/lub aglomeratów włókien spada pod wpływem siły ciężkości, przy czym podczas swobodnego spadku natryskuje się je poprzez dysze (7) dla środka wiążącego (7) równomiernie tym środkiem wiążącym, a następnie runo osadza się na pasie zbierającym (8), którego szybkość jest tak dobrana, by gromadzące się surowe runo włókniste (9) uzyskiwało grubość potrzebną dla dalszej przeróbki, po czym runo odtransportowuje się w sposób ciągły.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że komorę (1) wchłaniającą eksploatuje się przy stałych parametrach, jednakowych dla wszystkich asortymentów, a niezbędne zmiany grubości gotowego surowego runa włóknistego, uzyskuje się przez zmianę szybkości pasa zbierającego (8), przy czym dane dotyczące szybkości pasa wchłaniającego (2) oraz pasa zbierającego (8) wprowadza się do automatycznych urządzeń regulujących szybkość pasów dla kompensacji wahań mocy agregatu roztopiającego.

3. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że środek wiążący nieumieszczony na włóknach przechwytuje się poniżej pasa zbierającego (8), a następnie przygotowywuje się i zwraca do procesu produkcyjnego.

4. Urządzenie do wprowadzania bez strat środka wiążącego w runa z włókien mineralnych, z n a m i e n n e t y m, że ma komorę osadzania włókien podzieloną na komorę (1) wchłaniania i uszczelnioną względem niej komorę (5) natryskiwania i zbierania, przy czym w komorze (1) wchłaniania dla uspokajania, osadzania i odprowadzania włókien bez dodatku środka wiążącego jest pod określonym kątem umieszczony przepuszczalny dla powietrza pas wchłaniający (2), pod którym znajdują się zaopatrzone w kanały odsysające (3) komory odsysające, a w komorze (5) natryskiwania i zbierania są umieszczone dysze (7) dla środka wiążącego do natryskiwania włókien spadających pod wpływem siły ciężkości z pasa wchłaniającego (2) na pas zbierający (8), który w dolnej części komory (5) natryskiwania i zbierania jest prowadzony poziomo, a pod nim umieszczona jest wanna przechwytyująca (11) na nad-

wyżkę środka wiążącego oraz urządzenie do czyszczenia pasa (10).

5. Urządzenie według zastrz. 4, z n a m i e n n e t y m , że pomiędzy pasem wchłaniającym (2) a komorą (5) do natryskiwania i zbierania jest umieszczony krótki pas przekazujący.

6. Urządzenie według zastrz. 4 albo 5, z n a m i e n n e t y m , że ma dysze (7) dla środka wiążącego przestawne dla odpowiedniego ich położenia skierowanego ukośnie do dołu.

7. Urządzenie według zastrz. 4, z n a m i e n n e t y m , że dysze (7) dla środka wiążącego dla zapewnienia dokładnego dawkowania są umieszczone w kombinowanym systemie wielostopniowym i są wymienne odpowiednio do właściwości środka wiążącego.

8. Urządzenie według zastrz. 4, z n a m i e n n e t y m , że w miejscu przejścia do komory (5) natryskiwania i zbierania jest umieszczone urządzenie (12) do przygotowywania włókien, które zależnie od żądanego stopnia rozkładu cienkiego runa (4) na poszczególne włókna jest dołączane lub odłączane.

9. Urządzenie według zastrz. 8, z n a m i e n n e t y m , że urządzenie (12) zawiera dwa walce ustawiane w małym wzajemnym odstępie, rozdrabniające stałe cząstki, na poszczególne włókna.

