



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

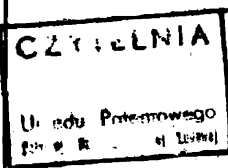
Zgłoszono: 29.07.77 (P. 199941)

Pierwszeństwo: 17.03.77 Stany  
Zjednoczone  
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 12.02.79

Opis patentowy opublikowano: 15.05.1982

Int. Cl.<sup>2</sup> B29J 5/04



Twórca wynalazku \_\_\_\_\_

Uprawniony z patentu: Bison-Werke Bähre and Greten GmbH and Co.,  
Springe/Deister (Republika Federalna Niemiec)

### Urządzenie do równoległego układania pokrytych spoiwem włókien ligno-celulozy

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do równoległego układania pokrytych spoiwem włókien ligno-celulozy, w procesie wytwarzania płyt wiórowych. Znane są płyty wiórowe, w których znajduje się przynajmniej jedna warstwa włókien z drewna, ułożonych równolegle. Wyrób tego rodzaju jest znany z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 3 164 511 oraz z opisu patentowego RFN nr 1 708 832.

Znane z opisu patentowego RFN nr 1 708 832 urządzenie do równoległego układania wiórów z drewna, włókien itp., na ruchomym podłożu dla utworzenia runa, jest wyposażone w nieruchome w kierunku pionowym i równoległe względem siebie płyty, których równe, wzajemne odstępy są mniejsze niż długość włókien oraz liny lub pręty prowadzące umieszczone bezpośrednio nad górnymi krawędziami pionowo usytuowanych płyt. Sąsiadujące ze sobą liny, ewentualnie pręty, poruszają się ruchem posuwisto-zwrotnym w przeciwnych kierunkach.

Ponieważ pionowo usytuowane płyty są nieruchome, to wymagają one włókien o dokładnej określonej geometrii. Włókno o szerokości większej niż szczelina między dwoma sąsiednimi płytami, włókno częściowo złamane, lub zbyt duża liczba włókien opadających w danej chwili i określonym miejscu, mogą spowodować wypełnienie przestrzeni pomiędzy dwoma płytami,

2

przez co ulega przerwaniu proces układania włókien na ruchomym podłożu. To ograniczenie powoduje konieczność dokonywania starannego przeglądu włókien oraz stosunkowo małą prędkość wytwarzania płyt wiórowych. Jeśli kierunek układania włókien jest prostopadły do kierunku ruchu, wówczas podłoże to może poruszać się tylko stosunkowo wolno, a krawędzie dolne pionowych płyt muszą znajdować się w znacznej odległości od tworzącego się runa, co umożliwia niektórym włóknom utratę ich prawidłowej pozycji.

Urządzenie do wytwarzania płyt wiórowych powinno charakteryzować się dużą wydajnością ze względu na wysokie koszty inwestycyjne tych urządzeń. Dla typowego urządzenia wymaga się np. możliwości przerabiania 500 t na dobę z prędkością około 363 kg włókien na minutę, przy pracy urządzenia w czasie 22 godzin na dobę. Na ogół w stosowanych zespołach wytwórczych stosuje się cztery urządzenia układające runo. Każde takie urządzenie musi zatem uporządkować około 90 kg włókien na minutę. Musi to odbywać się bez jakichkolwiek przerw, związanych ewentualnie z nasypywaniem porządkowanych włókien.

Jeśli umieszczone nad pionowymi płytami liny, lub pręty są stosunkowo grube, a co najmniej mają większą grubość niż płyty, to pow-

stające runo musi mieć nierówności i rowki, a co ważniejsze, objętość włókien stanowiąca o wydajności, zmniejsza się proporcjonalnie do stosunku szerokości przestrzeni między płytami do grubości płyt. Jest to szczególnie zauważalne przy przerobieniu stosunkowo krótkich włókien. Nieruchome płyty, nad którymi znajdują się ruchome elementy stosowane w rozwiązaniu według opisu patentowego RFN nr 1703 832 posiadają te wady, gdyż grubość płyt w obszarze krawędzi górnych ulega zwiększeniu. To dodatkowe rozszerzenie zmniejsza przestrzeń szczeliny między płytami, co powoduje zmniejszenie wydajności urządzenia.

Urządzenie do równoległego układania pokrytych spoiwem włókien ligno-celulozy, zwłaszcza w procesie wytwarzania płyt wiórowych zawierających wióry i włókna drewniane, ułożone na ruchomym podłożu tworząc runo, które to urządzenie zawiera wiele pionowych, równoległych względem siebie elementów prowadzących, których wzajemne równe odstępki są mniejsze niż długość układanych wiórów lub włókien, a których dolne krawędzie znajdują się ponad górną powierzchnią powstającego runa oraz połączone z górnymi krawędziami elementów prowadzących ruchome ramy poruszające się względem siebie ruchem posuwisto-zwrotnym w przeciwnych kierunkach, według wynalazku charakteryzuje się tym, że każdy element prowadzący na swej górnej krawędzi posiada wiele oddalonych od siebie występów, których grubość jest równa grubości elementu prowadzącego.

Jeden rodzaj występów płyt prowadzących ma w przekroju kształt regularnego czworokąta o dwóch równoległych krawędziach bocznych i górnej krawędzi równoległej do górnej krawędzi płyty prowadzącej. Odległość górnej krawędzi występu od krawędzi płyty prowadzącej wynosi przynajmniej 6,35 mm. Odległość pomiędzy górnymi krawędziami płyt prowadzących jest w przybliżeniu równa długości najdłuższego z układanych włókien.

Drugi rodzaj występów ma w przekroju kształt trójkąta z podstawą leżącą na górnej krawędzi płyty prowadzącej z wierzchołkiem leżącym ponad tą górną krawędzią.

Korzystnie zarówno płyty prowadzące z występami pierwszego rodzaju ukształtowanymi jako regularne czworokąty, jak i płyty prowadzące z występami drugiego rodzaju ukształtowanymi jako trójkąty są usytuowane w płaszczyznach równoległych.

W odmiennym rozwiązaniu każda płyta prowadząca ma zarówno występy pierwszego rodzaju ukształtowane jako regularne czworokąty, jak i występy drugiego rodzaju ukształtowane jako trójkąty.

Między każdymi dwoma płytami prowadzącymi, zaopatrzonymi w trójkątne występy drugiego rodzaju znajdują się dwie płyty prowadzące z występami pierwszego rodzaju w kształcie czworokąta, przy czym płyty prowadzące z występami pierwszego rodzaju w środkowym położeniu

wszystkich płyt prowadzących są przesunięte względem płyt prowadzących z występami trójkątnymi drugiego rodzaju.

Korzystnie występy pierwszego rodzaju ukształtowane jako czworokąty i występy drugiego rodzaju ukształtowane jako trójkąty są w płaszczyznach płyt prowadzących ustawione przemiennie, przy czym występy sąsiednich płyt prowadzących w środkowym położeniu wszystkich płyt prowadzących są przesunięte względem siebie. Odległość między sąsiednimi występami o różnym ukształtowaniu, oznaczona jako X oraz odległość między sąsiednimi płytami prowadzącymi oznaczona jako Y są korzystnie związane zależnością  $\sqrt{X^2 + (2Y)^2}$  określającą maksymalną długość układanych włókien.

Odległość pomiędzy sąsiednimi płytami prowadzącymi jest większa niż dwukrotna odległość między sąsiednimi występami płyt prowadzących. Korzystnie grubość płyt prowadzących i grubość występów jest mniejsza niż 3 mm. Płyty prowadzące są ruchome z prędkością wyższą od prędkości przesuwu podłoża.

Przedmiot wynalazku objaśniono bliżej w przykładach wykonania uwidocznionych na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia część urządzenia do układania włókien z wieloma sztywnymi równoległymi płytami prowadzącymi umieszczonymi nad ruchomym podłożem do układania runa, w widoku perspektywicznym, fig. 2 — urządzenie w drugim przykładzie wykonania z elastyczną taśmą bez końca, tworzącą szereg równoległych przestrzeni pośrednich, przez które opadają układane na podłożu włókna, w widoku z góry, fig. 3 — trzeci przykład wykonania urządzenia w widoku z góry, fig. 4 — częściowy przekrój i widok wzdłuż linii 4—4 z fig. 2, fig. 5 — widok częściowy w przekroju urządzenia według fig. 1 z objaśnieniem sposobu układania włókien równoległe do kierunku ruchu podłoża, fig. 6 — fragment urządzenia według fig. 5 w widoku z góry, fig. 7 — fragment urządzenia według fig. 5 w widoku z góry, z zaznaczeniem sąsiednich płyt prowadzących i części ich ramy w innym położeniu niż to przedstawiono na fig. 6, fig. 8 — płytę prowadzącą z występami, w widoku z boku, fig. 9 — fragment urządzenia podobny do przedstawionego na fig. 7, z częściami prowadzącymi i mocującymi, wyposażonymi w występy, z dwoma układanymi włóknami, w widoku z góry, fig. 10 — podobnie jak fig. 9, pewną liczbę części mocujących i prowadzących z występami, w widoku z góry, a fig. 11 przedstawia podobnie jak fig. 10, dalszy przykład wykonania urządzenia z odmiennym usytuowaniem występów.

Pierwszy przykład wykonania urządzenia według wynalazku przedstawiono na fig. 1, 5, 6 i 7. Urządzenie zawiera wiele elementów prowadzących, które są utworzone przez sztywne, cienkie, równoległe względem siebie płyty prowadzące 1 usytuowane pionowo nad ruchomym podłożem 2, stanowiącym blachę lub taśmę bez końca. Każda płyta prowadząca 1 ma na swej

górną krawędzi 3 wiele wystających ku górze występów 4. Występy 4 są z odpowiednimi płytami 1 wykonane jako całość, lub trwale połączone z nimi. Dolne krawędzie płyt 1 są umieszczone w pewnej odległości względem podłoża 2. Płyty 1 są tak usytuowane, że układane włókna 5 spadają w szczeliny między płytami 1 opadają na podłoże 2 tworząc runo.

W czasie spadania włókien 5, płyty 1 poruszają się w poprzek podłoża 2 ruchem posuwisto-zwrotnym, a podłoże 2 porusza się prostoliniowo pod tymi płytami 1. Jeśli jedna z płyt 1 porusza się w określonym kierunku, to sąsiednie płyty poruszają się w kierunku przeciwnym, jak to zaznaczono strzałkami 7 i 8 na fig. 1. Dolne krawędzie płyt 1 są umieszczone nad runem 6 w odstępnie 10. Podłoże 2 porusza się w kierunku strzałki 9. Ponieważ ruch ten jest skierowany poprzecznie do płyt 1, włókna układają się poprzecznie względem podłoża 2. Podłoże może poruszać się również równoległe do płyt 1 (fig. 5 i 6). Można również układać włókna warstwami różnie skierowanymi, otrzymując runo z warstw ułożonych pod kątem prostym.

Zamocowanie płyt prowadzących 1 stanowią dwie ramy. Sąsiadujące płyty są mocowane w różnych ramach, przy czym wszystkie płyty są pionowe i równoległe względem siebie. W takim rozwiązaniu bądź porusza się mniejsza rama umieszczona wewnątrz większej ramy zewnętrznej, przy czym płyty umocowane do ramy zewnętrznej przesuwać się swobodnie w szczelinach utworzonych między płytami ramy wewnętrznej, bądź obie ramy są w przybliżeniu jednakowej wielkości i poruszają się jedna w drugiej, bez przeszkód, tak jak to uwidoczono na fig. 5, 6 i 7. Boki ram 11 i 12 stanowią części jednej z ram, a boki 13 i 14 części drugiej z ram. Boki 12 i 13 mają szczeliny, co umożliwia prowadzenie boków 11 i 14 wraz z płytami 1, które mogą się w nich przesuwać swobodnie. Części ram, łączące wymienione boki nie są uwidocznione na rysunku.

Płyty 1 mają znaczną szerokość, zależną od szerokości wytwarzanego runa, jeśli układanie ukierunkowanych części odbywa się poprzecznie do kierunku ruchu podłoża. Przykładowo do wytwarzania runa o szerokości 2,54 m stosuje się płyty o długości 2,74 m. Większa długość płyt może być również potrzebna, gdy układanie odbywa się równoległe do kierunku ruchu podłoża, a to w celu uzyskania odpowiedniej wydajności urządzenia. Skutkiem tego bardzo ważną jest lekkość konstrukcji urządzenia. Każda płyta 1 jest naprzężana za pomocą elementu naprzężającego 15 w bokach ram 11 i 14. Naprężenie to pozwala na utrzymanie płyt 1 w stałej pozycji w czasie pracy urządzenia.

Wielkość niezbędnego naprężenia zależy od rodzaju materiału i konstrukcji płyt 1. Pożądane jest, aby naprężenie to było niewielkie, co umożliwia stosowanie lekkich ram.

Obie ramy poruszają się w tej samej płaszczyźnie po linii prostej ruchem posuwisto-zwrotnym

i są napędzane zespołem napędowym 16. Na fig. 6 i 7 ramy są przedstawione w przeciwległych położeniach skrajnych. Strzałka 17 wskazuje zasięg ruchu jednej ramy względem drugiej oraz ruch płyt 1 w czasie połowy cyklu roboczego. Całkowity ruch obu ram, stanowi łączny skok płyt. Z zakończeniami każdej z ram korzystnie są połączone jedynie górne krawędzie płyt 1, jak to uwidoczono na fig. 5. Płyty 1 są wykonane korzystnie z cienkiej blachy. Mogą jednak być wykonane z innego materiału, jak np. z giętkiego materiału taśmowego. Kiedy stosuje się materiał giętki, płyty są połączone z zakończeniami ramy całymi krawędziami zakończeń. Gdy płyty są przykładowo wykonane z blachy i zamocowane tylko górnymi końcami do ramy, to końce dolne płyt są swobodne i wystają na zewnątrz ramy. To wystawienie zaznaczono strzałką 18 na fig. 5. Umożliwia to minimalny odstęp między dolną krawędzią każdej z płyt 1 i runem z pokrytych spoiwem włókien, gdy są one układane poprzecznie do kierunku ruchu podłoża 2. Im mniejszy jest ten odstęp, tym mniejsza jest możliwość, że włókna po opuszczeniu przestrzeni pośrednich między płytami 1 nie przyjmą właściwego położenia. Runo 6 przy tym dotyka do dolnych końców płyt, gdy podłoże 2 i płyty 1 poruszają się w tym samym kierunku, jak przedstawiono na fig. 5—7.

Figura 5 i 6 uwidaczniają, że podłoże 2 porusza się w kierunku dłuższych boków prowadzących płyt 1, jak to zaznaczono strzałką 19. To powoduje równoległe układanie włókien 5, jak to uwidoczono na części runa 6. Korzystnie urządzenie zawiera parę równoległych ścian bocznych 20 w celu wprowadzenia włókien 5 w określony obszar ram z prowadzącymi płytami 1, jak to przedstawiono na fig. 5.

W czasie ruchu prowadzących płyt 1 włókna ustawiają się równoległe do płyt, spadając pod wpływem siły ciężenia na podłoże 2 i tworząc runo 6. Przebieg ustawiania włókien ruchem posuwisto-zwrotnym trwa, aż zostaną one całkowicie rozdzielone. Gdy włókna stykają się z podłożem, lub runem jedynie jednym końcem, a drugim z jedną z płyt, to zostają odciągnięte przez część prowadzącą w trakcie wykonywania ruchu równoległego i odłożone na podłożu.

Zaletą ruchu posuwisto-zwrotnego prowadzących płyt 1 z występami 4 polega na uzyskaniu pewnego efektu samoczyszczenia, na skutek nagłego zatrzymywania się i ich ruchu zwrotnego.

Przeciwbieżny ruch układanych włókien uzyskuje się korzystnie również za pomocą taśmy bez końca 21 i 22, jak to przedstawiono na fig. 2—4. Jednak uzyskanie małej odległości między runem 6 i dolną krawędzią giętkiej taśmy nie jest możliwe, ponieważ taśmy te prowadzi się za pomocą krążków zwrotnych, podobnych do kół pasowych. Jak to uwidoczono na fig. 2 i 4 taśma 21 jest prowadzona przez odpowiednią liczbę krążków zwrotnych 24 znajdujących się poza skrajnymi krawędziami 25 i 26 podłoża 2, tworząc wiele równoległych odcinków 23 taśmy 21 umieszczo-

nych równolegle względem siebie w opowiednich pionowych płaszczyznach. Możliwe jest również takie usytuowanie odcinków 23, aby biegiły one nie w poprzek, lecz równolegle do kierunku ruchu podłoża 2. To powoduje konieczność innego usytuowania krążków zwrotnych 24, tak aby podłoże 2 mogło przesuwac się pod nimi. Poprzecznie względem odcinków 23 taśmy prowadzącej 21 znajduje się para ścian bocznych 28, kierujących układane włókna ku dołowi do przestrzeni pomiędzy odcinkami taśmy.

Poszczególne odcinki 23 taśmy 21 prowadzone przez krążki zwrotne 24, przesuwają się w przeciwnych kierunkach, jak to zaznaczono na fig. 2 strzałkami 29 i 30. Jak przedstawiono na fig. 4 giętka taśma 21 również wyposażona jest w wiele występów 4, tak jak to było w przypadku prowadzących płyt 1 przedstawionych na fig. 1. Giętka taśma 21 obejmuje tarczę napędową 31 osadzoną na wale napędowym 32 nie uwidocznionego silnika. Tarcza napędowa 31 obraca się w kierunku strzałki 33, tak że odcinki 23 taśmy 21 poruszają się w kierunku strzałek 29 i 30. Taśma oprócz tego biegnie wokół krążka naprężającego 34, co powoduje naprężenie i utrzymywanie pionowej pozycji odcinków 23 taśmy 21.

W przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 2 i 4 urządzenie pracuje w podobny sposób jak poprzednio uwidoczniono na fig. 1, 5, 6 i 7. Pokryte spoiwem włókna ligno-celulozy spadają z niewidocznego urządzenia doprowadzającego umieszczonego powyżej odcinków 23 taśmy 21 i trafiają pomiędzy te prowadzące odcinki ustawiając się przy tym w określonym kierunku, tak że na podłoże 2 spadają włókna ułożone równolegle względem odcinków 23 taśmy 21.

Inny przykład wykonania wynalazku, przedstawiony na fig. 3 różni się od poprzedniego tym, że zamiast pojedynczej taśmy 21 stosuje się wiele taśm bez końca 22, z których na fig. 3 przedstawiono jedną. Każda taśma bez końca 22 jest prowadzona przez dwa krążki zwrotne 24', podobne do kół pasowych, które są osadzone poza skrajnymi krawędziami 25 i 26 znajdującego się pod nimi podłoża 2. Niewidoczny element napędowy jest połączony z jednym z krążków zwrotnych 24' wprawiając go w ruch, tak że odcinek 23' taśmy 22 przesuwa się w kierunku strzałki 29, a odcinek 23" kierunku strzałki 30, przeciwnym do poprzedniego. Giętka taśma 22 jest również zaopatrzona w występy.

Odstęp pomiędzy elementami prowadzącymi stanowiącymi bądź płyty 1, bądź odcinki 23 taśmy 21 powinny być mniejsze, niż przeciętna długość układanych włókien. Odstęp ten w przypadku taśmy 21 równa się średnicy krążków zwrotnych 24.

Wysokość elementów prowadzących ma wpływ na całkowity ciężar urządzenia. Większy ciężar wymaga większego naprężenia elementów prowadzących i ciężkiej budowy ruchomych części urządzenia, przy czym ruch posuwisto-zwrotny odbywa się z dużą prędkością i częstotliwością. Z uwagi na te czynniki oraz ze względu na fakt,

że mała wysokość elementów prowadzących ma wpływ na stopień ukierunkowania włókien, istnieje wysokość optymalna, w przybliżeniu równa największej długości pokrytych spoiwem układanych włókien, przy czym jeśli wynosi ona połowę długości średniej, to włókna ustawiają się już w pożądanym sposób.

Prędkość przesuwu elementów prowadzących zależy od zastosowanego napędu i od tego czy włókna układają się równolegle czy prostopadłe do kierunku ruchu podłoża. Zakres ruchów posuwisto-zwrotnych prowadzących płyt 1 zależy od odstepu między występami oraz długości włókien.

Jeśli włókna są układane w kierunku ruchu podłoża, wówczas te z nich, które pokrywają dwie lub więcej krawędzi elementów prowadzących już przy stosunkowo małej prędkości przesuwu tych elementów przechylają się i spadają pomiędzy sąsiadujące elementy. Również przy takiej prędkości przesuwu nie dochodzi do zatykania szczelin, ewentualnie przestrzeni między elementami prowadzącymi, nawet gdy układane włókna są sztywne, zwichrowane lub połamane. Gdy jednak żądana jest większa wydajność urządzenia, prędkość przesuwu musi ulec zwiększeniu.

Zwiększenie prędkości przesuwu nie wpływa na pogorszenie ukierunkowania układanych włókien. Układanie włókien za pomocą płyt poruszających się ruchem posuwisto-zwrotnym jest szczególnie korzystne wtedy, gdy włókna rozkłada się w kierunku ruchu podłoża, ponieważ wszystkie dolne krawędzie płyt znajdują się w pobliżu lub wręcz dotykają do runa, w przeciwieństwie do układania poprzecznego, w którym krawędzie płyt nie mogą znajdować się w pobliżu powierzchni runa, aby nie wywierać na nie szkodliwego wpływu.

Przy układaniu włókien poprzecznie do kierunku ruchu podłoża, prędkość przesuwu elementów prowadzących ma duże znaczenie, ponieważ często włókna stają sztorcem, opierając się jednym końcem o podłoże lub runo, a drugim o element prowadzący i muszą być nakierowywane ruchem elementu, który musi poruszać się prędzej, niż podłoże. Stopień ukierunkowania włókien zmniejsza się wraz z rosnącą prędkością przesuwu podłoża. Taśmy poruszające się w sposób ciągły mogą przy tym osiągać większe prędkości, niż płyty poruszające się ruchem posuwisto-zwrotnym, co szczególnie korzystne jest dla układania włókien w kierunku poprzecznym do kierunku ruchu podłoża.

Występy elementów prowadzących mogą mieć różne kształty i wysokości, jeśli tylko ich grubość nie jest większa, niż grubość płyt ewentualnie giętkich taśm. Ich odstępy od siebie zależą od takich czynników, jak oddalenie od siebie sąsiednich elementów prowadzących, długość włókien i łączny skok elementów prowadzących. Gdy układane włókna zajmują więcej niż dwie krawędzie części prowadzących, to łączny skok musi być większy, niż podwójny odstęp między kolejnymi występami, ponieważ włókna zbierają się wtedy przy krawędziach i nie układają się zadowo-

lajaco. Dla włókien o długości przeciętnej około 50,8 mm odstęp między elementami prowadzącymi wynosi korzystnie 15,88 mm, grubość elementów prowadzących — 0,64 mm, wysokość elementów prowadzących — 50,8 mm, odstęp między występami — 50,8 mm, wysokość występów — 19,05 mm, szerokość występów — 9,52 mm, łączny skok — 152,4 mm, częstotliwość 300/min.

Wysokość występów ponad górnymi krawędziami elementów prowadzących ma duże znaczenie dla wydajności urządzenia. Krótkie występy obracają włókna, które pokrywają dwie, lub więcej krawędzi elementów prowadzących w sposób niewystarczający, aby spadły one do przestrzeni pomiędzy nimi. Występuje to zwłaszcza wtedy, gdy znaczne ilości włókien spadają na górne krawędzie elementów prowadzących. Wtedy wydłużenie np. prostopadłych występów, to jest występów, których krawędzie tworzą z krawędziami elementów prowadzących kąt  $90^\circ$ , z 6,35 mm na 19,05 mm, powoduje zauważalny wzrost wydajności. Dalsze wydłużenie nie wydaje się jednak korzystne.

Jeśli wiele włókien w tym samym miejscu układa się na dwa elementy prowadzące, to dłuższe występy obracają je wszystkie równocześnie, nie tylko dolne. Dłuższe występy obracają również niektóre włókna po łuku, przez co rośnie liczba włókien spadających bezpośrednio między sąsiednimi elementami prowadzącymi. Gdy występy są zbyt długie, włókna obracają się wcześniej i skutkiem tego obracają się więcej, niż potrzeba, co w efekcie powoduje, że włókna leżą na elementach prowadzących i nie spadają między nie. Przedłużanie występów poza określoną wysokość maksymalną nie zwiększa skutkiem tego wydajności, a ta wielkość optymalna zależy od prędkości przesuwu elementów prowadzących i geometrii włókien, a wynosi najczęściej około 25 mm.

Występy mogą mieć różne kształty, przy czym kształt zębów piły z krawędziami bardziej pochylonymi niż prostopadłe, np. rombów o kącie  $45^\circ$  powodują mniej złamań włókien. Jest to ważne, gdy niektóre włókna mają znacznie większą długość, niż podwójny odstęp między sąsiednimi elementami prowadzącymi.

Stosowanie taśm giętkich o ruchu ciągłym, w których długie, wystające występy są osadzone na częściach krawędzi taśmy lub na niej samej, powodują, że występy te łącznie z taśmą muszą przewijać się wokół małych krążków zwrotnych. Muszą więc być one sztywne w kierunku wzdłużnym, lecz jednocześnie wąskie, lub dostatecznie giętkie w kierunku ruchu. Stosowanie płyt, które są sztywne i poruszają się ruchem posuwisto-zwrotnym jest bardziej korzystne dla stosowania wyższych występów i osiągania większych wydajności.

Elementy prowadzące wykazują najwyższą wydajność, gdy znajdują się w pozycji pionowej dla równoległego i poprzecznego układania włókien względem podłoża. Odchylenie tych elementów od

pionowego położenia nie poprawia, lecz pogarsza stopień ukierunkowania.

Ruch podłoża jest ruchem względnym. Mogą więc przesuwać się elementy prowadzące, a podłoże pozostaje wówczas nieruchome. Jeśli wszystkie włókna mają stosunkowo równą długość, to odstęp pomiędzy elementami prowadzącymi jest nieco mniejszy, niż połowa maksymalnej długości włókien, przy zapewnieniu dokładnego ukierunkowania. Gdy elementy prowadzące mają na górnych krawędziach występy z pionowymi krawędziami skrajnymi, to uzyskuje się stosunkowo wysoką wydajność, przy czym włókna nie są łamane, ani wyginane. Jeśli odstępy między elementami prowadzącymi są znacznie mniejsze niż połowa długości maksymalnej włókien i stosuje się takie występy, to dłuższe włókna pokrywają dwa lub trzy elementy prowadzące z występami. To powoduje łamanie lub gięcie szeregu włókien, których liczba rośnie wraz ze zmniejszeniem odstępu między elementami i wzrostem długości włókien.

W przypadku, gdy układane włókna mają nierówną długość, korzystnie elementy prowadzące urządzenia zaopatruje się w występy górnej krawędzi o specyficznym kształcie, które pracują w ten sposób, że nie tylko powodują odchylenie włókien w płaszczyźnie krawędzi górnych elementów prowadzących, lecz umożliwiają unoszenie włókien, gdy ich długość przekracza minimalną. W ten sposób równocześnie układa się stosunkowo długie i krótkie włókna i uzyskuje się stosunkowo dużą wydajność bez łamania lub wyginania długich włókien, co powodowałoby wytwarzanie słabszych strukturalnie płyt wiórowych.

Do tego celu elementy prowadzące mają dodatkowe występy, to jest występy, których krawędzie skrajne są zasadniczo prostopadłe do krawędzi górnych prowadzących elementów i występy „odchylające”, to jest takie, których krawędzie graniczne biegną ukośnie względem górnych krawędzi elementów prowadzących. Dodatkowo występy powodują przy zaczepieniu o włókno jego obrót w obszarze górnych krawędzi odpowiednich elementów prowadzących, gdyż stanowią zderzaki, nie dopuszczające do ruchu względnego włókna względem występu. Występy odchylające pozwalają na taki ruch, gdyż umożliwiają uniesienie lub odchylenie włókna, które przesuwa się po nachylonej krawędzi skrajnej tych występów o odcinek drogi wystarczający do zsunienia go pomiędzy sąsiadujące elementy prowadzące.

Stosowanie dodatknych występów zapewnia wysoką wydajność, co jest istotne przy produkcji przemysłowej. Występy odchylające są łagodniejsze dla włókien, niż występy dodatnie. Stosowanie jednak wyłącznie występów odchylających zmniejsza wydajność w porównaniu z występami dodatnimi. To zmniejszenie wydajności wynika z tego, że dopuszczają one do ślizgania się włókien po swych krawędziach górnych, co jest szczególnie częste przy długich włóknach lub małych odstępach między elementami prowadzącymi. Badania wykazały, że wysoką wydajność, zapewnia

zastosowanie właściwej proporcji występów dodatnich i odchylających, które współdziałając tak obracają długie włókno, że po przejściu szeregu pozycji, bez załamania wpada do przestrzeni pomiędzy elementami prowadzącymi. Zasadnicze dla tej proporcji jest dobranie właściwego stosunku maksymalnych długości włókien i odstępów pomiędzy sąsiednimi elementami prowadzącymi, oraz dostępu pomiędzy występami górnej krawędzi każdego z elementów prowadzących i najmniejszego przesuwu lub skoku sąsiednich elementów prowadzących.

Urządzenie według następnego przykładu wykonania ma dwa zestawy elementów prowadzących, przy czym każda para sąsiadujących ze sobą elementów prowadzących stanowi odrębny zespół niezależnie od tego czy elementy prowadzące wykonują ruch ciągły, tak jak taśmy bez końca, czy stosuje się płyty prowadzące o posuwisto-zwrotnym ruchu drgającym.

Aby uniknąć łamania włókien, pierwszy zestaw elementów prowadzących wyposaża się w występy odchylające, a drugi zestaw w występy dodatnie. To nie zapewnia jednak chwytania określonego włókna przez dwa występy dodatnie w tym samym lub w przeciwnych kierunkach, co powoduje obniżenie wydajności urządzenia.

Korzystne jest zaopatrywanie elementów prowadzących w występy oddalone od siebie, z których część ma krawędzie prostopadłe do górnych krawędzi elementów prowadzących, pozostała zaś część ma krawędzie nachylone, aby umożliwić nie tylko obrót układanych włókien, które pokrywają dwa lub więcej elementów prowadzących, lecz również podnoszenie lub przewracanie włókien przez te występy, aby uniknąć ich łamania lub wyginania.

Szczególnie korzystne jest, gdy każdy z elementów prowadzących ma występy zarówno dodatnie, jak i odchylające, przy czym występ dodatni jest umieszczony pomiędzy dwoma występami odchylającymi, aby mogły one obracać i układać włókna również o stosunkowo dużym rozrzucie długości, bez ograniczenia wysokiej wydajności urządzenia. Na fig. 8 przedstawiono fragment urządzenia w skali 1:1 zawierającego prowadzące płyty 1', o typowej budowie dla elementów prowadzących tego rodzaju. Oczywiście można tu również zastosować giętką taśmę bez końca lub tym podobne.

Część płyty 1' ma na swej krawędzi górnej 3', usytuowane w odstępach od siebie, dodatni występ 4 i występ odchylający 35. Występy stanowią jednolitą całość z płytą 1' lub są zamocowane na jej górnej krawędzi 3'. Dodatni występ 4 ma krawędzie 4a i 4b, które w zasadzie są prostopadłe do górnej krawędzi 3' i od góry ograniczone są krawędzią 4c. Występ 35 ma nachylone krawędzie 35a i 35b, zbiegające się w punkcie 35c. Dla uproszczenia rysunku wysokości występów 4 i 35 są równe.

Figura 8 przedstawia oprócz tego koniec wióra drewnianego 5, leżącego na krawędzi 3' płyty 1', i stykającego się ze skrajną krawędzią 4a wystę-

pu 4. Wiór ten przesuwa się w lewo na skutek przesuwu płyty 1' w kierunku strzałki 36.

Koniec następnego wióra 5' przedstawiono w pozycji styku z nachyloną krawędzią skrajną 35a występu 35. Nachylenie to powoduje wślizgiwanie się wióra 5' na krawędź i przejście ponad punktem 35c. W trakcie tego prześlizgiwania się wiór unosi się i przechyla. Skutkiem tego występ 4 chwyta ten wiór, który przesuwa się wraz z występem. Występ 35 może częściowo przesunąć wiór 5', gdy jednak inne części wióra 5' zetkną się z innymi występami na sąsiednich elementach prowadzących; wiór 5' unosi się ku górze po krawędzi 35a i zostaje obrócony lub przechylony. Gdy opór spowodowany przez inne występy przeciw przesunięciu wióra 5' przedłuży się, wiór 5' prześlizguje się ponad górnym punktem 35c występu 35, powodując jego odchylenie lub obrócenie.

Kąt ostry pomiędzy krawędzią 35a i przedłużeniem krawędzi górnej 3' płyty 1' powinien być wystarczająco duży, aby włókna lub wióry stosunkowo lekkie mogły być przepychane. Powinien jednak być również wystarczająco mały, aby włókna lub wióry, które stosunkowo silnie naciskają na występ mogły wślizgiwać się na krawędź 35a, bez ich łamania. Kąt ten może być różny, w zależności od innych wymiarów urządzenia, zaleca się jednak utrzymanie kąta o wielkości 45°.

W urządzeniu według fig. 9, które jest podobne do urządzenia według fig. 7, uwidoczniiono dwa włókna ustawione poprzecznie względem elementów prowadzących. Gdy działa urządzenie napędowe 16 sąsiednie elementy prowadzące poruszają się ruchem posuwisto-zwrotnym w przeciwnych kierunkach. Płyty 1 są wyposażone w dodatnie występy 4 umieszczone w odstępach względem siebie.

Stosunkowo krótkie włókno 5a, które pokrywa dwa sąsiadujące elementy prowadzące np. w postaci płyt 1, styka się z występami 4, co powoduje jego obrócenie tak, że spada ono do przestrzeni między płytami prowadzącymi. Nieco dłuższe włókno 5b, pokrywające trzy elementy prowadzące styka się również z występami 4. Gdy jest tylko nieco dłuższe, niż podwójny odstęp między parą sąsiednich elementów prowadzących i jest giętkie, to ulegnie zgięciu w czasie obrotu, wpadając do jednej z przestrzeni między elementami prowadzącymi. Gdy jednak włókno to jest sztywne lub jak to uwidoczniiono, znacznie dłuższe niż dwukrotna odległość między parą sąsiadujących elementów prowadzących, to albo ulegnie złamaniu na dwie części, lub zostanie częściowo złamane i zgięte, wpadając do przestrzeni pomiędzy elementami prowadzącymi. Ponieważ całkowicie lub częściowo połamane włókna osłabiają wytrzymałość wytwarzanej płyty i powodują niejednorodność runa, to urządzenie zawierające jedynie dodatnie występy 4 stosuje się do mieszanek o wyrównanej długości włókien, których maksymalna długość nie przekracza znacznie dwukrotnej odległości między parą sąsiednich elementów prowadzących.

Naturalnie jest możliwe, stosowanie występów

4 na każdym elemencie prowadzącym, zwiększając odpowiednio odległość między nimi. W ten sposób umożliwia się układanie nieco dłuższych włókien bez ich łamania. Powoduje to jednak zmniejszenie liczby występów na każdym elemencie i tym samym zmniejszenie wydajności, a także zwiększenie długości łącznego skoku sąsiednich elementów prowadzących, który powinien być nieco większy, niż dwukrotna odległość między sąsiednimi występami jednego elementu, o ile chce się uniknąć gromadzenia włókien na krawędziach górnych tych elementów. Zwiększenie skoku powoduje komplikację i wzrost kosztów urządzenia oraz wymagań w zakresie pomieszczeń roboczych.

Korzystne ukształtowanie elementów prowadzących 37 w postaci dwóch zestawów przedstawiono na fig. 10. Elementy prowadzące są połączone z ramami napędzanymi nie uwidocznionym silnikiem, tak jak to wyjaśniono w związku z fig. 7 i 9. Jeśli jeden zestaw porusza się w jednym, to drugi w przeciwnym kierunku, zaś elementy obu zestawów sąsiadują ze sobą. Jak to wynika z fig. 10, każdy co trzeci element prowadzący 37 ma wyłącznie odchylające występy 35, a pozostałe elementy grupy trójkątowej wyłącznie występy dodatnie 4. Takie rozwiązanie umożliwia układanie stosunkowo długich włókien bez ich łamania, podczas gdy równocześnie między każdą parą elementów prowadzących istnieje wystarczająco mała szczelina, dla układania stosunkowo krótkich włókien. Włókno 5c, pokrywające cztery elementy lub włókno 5d pokrywające pięć elementów nie ulega łamaniu gdy zetknie się z trzema, lub więcej występami dodatnimi 4, które poruszają się wraz z ich elementami prowadzącymi, ponieważ sąsiadujące występy 35 podnoszą części tych włókien ponad dodatnie występy 4, podczas gdy drugie części pozostają w styczności z dodatnimi występami 4. Umożliwia to obrót włókna bez jego łamania.

Urządzenie według fig. 10 ma jednak ograniczone zastosowanie. Badania wykazały, że przestrzenie 38 pomiędzy sąsiednimi elementami prowadzącymi 37 z dodatnimi występami 4 przyjmują więcej włókien, niż przestrzenie 39, które mają po jednej stronie element prowadzący z dodatnimi występami, a po drugiej element z odchylającymi występami 35. Skutkiem tego urządzenie najlepiej nadaje się do układania włókien w kierunku poprzecznym względem kierunku ruchu podłoża. Jeśli to urządzenie stosuje się do układania włókien równoległe względem kierunku ruchu podłoża, to powstające runo może mieć nierówną grubość.

Szczególnie korzystne rozwiązanie przedstawiono na fig. 11. W przykładzie tym występują dwa zestawy elementów prowadzących 37. Jeden zestaw jest połączony z jedną niewidoczną ramą, a drugi z drugą. Obie te ramy poruszają się przeciw sobie.

Każdy element prowadzący 37 ma zarówno występy odchylające 35, jak i występy dodatnie 4, przy czym między każdymi dwoma występami od-

chylającymi 35 znajduje się jeden występ dodatni 4. W ten sposób wszystkie elementy prowadzące mają jednakową liczbę i rozkład występów odchylających i dodatnich, co powoduje że wszystkie przestrzenie pośrednie między tymi elementami przyjmują takie same ilości włókien, dzięki czemu powstaje runo o równomiernej grubości. Jak to uwidoczniło na fig. 11 sąsiednie elementy prowadzące są tak przesunięte względem siebie, że patrząc prostopadle do nich, za występem odchylającym 35 znajduje się element bez występu, a trzeci z kolei ma w tym miejscu występ dodatni 4.

Występy na elementach prowadzących urządzenia według fig. 11 pozwalają zarówno na obracanie, jak i na podnoszenie układanych włókien. Podczas gdy urządzenie wyposażone wyłącznie w dodatnie występy 4 pracuje przy określonej długości włókien, a urządzenie z wyłącznie odchylającymi występami 35 może układać włókna, które pokrywają kilka elementów, to kombinacja występów odchylających i dodatnich i prawidłowy układ elementów prowadzących powoduje przechylenie włókien wobec krawędzi górnej elementu prowadzącego i obrót włókna przez występy dodatnie, które stykają się z pierwszą częścią włókna, podczas gdy druga część włókna zostaje podniesiona ponad górną krawędź innych dodatnich występów, i nie ulega złamaniu. W ten sposób włókna pokrywające trzy, lub więcej przestrzeni prowadzących poruszają się w dwóch wymiarach w płaszczyźnie poziomej i mogą wykonać ruch w trzecim wymiarze, w płaszczyźnie prostopadłej, w czasie posuwisto-zwrotnego ruchu elementów prowadzących.

Na figurze 11 przykładowo przedstawiono w takim położeniu włókno 5e. Występy odchylające 35a i 35b podnoszą koniec włókna 5e ponad wysokość dodatniego występu 4d, podczas gdy oba pozostałe występy dodatnie 4e i 4f obracają włókno nad odchylającym występem 35b i opuszczają je w przestrzeń między elementami, nie łamiąc go. W ten sposób włókna 5e mogą pokrywać pięć lub więcej elementów prowadzących bez łamania ich i przy wysokiej wydajności urządzenia.

Maksymalna długość włókien układanych tym urządzeniem zależy od odcinka  $X$  zaznaczonego na fig. 11, od środkowego obszaru występu odchylającego 35 do następnego sąsiedniego, dodatniego występu 4 na tym samym elemencie oraz od odstępu  $Y$  między sąsiednimi elementami prowadzącymi. Włókno 5f znajduje się przykładowo w pozycji, określającej maksymalną długość włókna zależną od wielkości  $X$  i  $Y$ . Dodatnie występy 4g, 4h i 4i mogłyby złamać włókno 5f, jeśli poruszałyby się z którymkolwiek elementem prowadzącym. Maksymalna długość powinna więc wynosić  $\sqrt{X^2 + (2Y)^2}$ . W rzeczywistości może ona być nieco większa wskutek elastyczności włókien, umożliwiającej ich zginanie, przez co skracają się skuteczną i działającą długość włókna. Typowa długość wynosi 6,35 mm. Odstęp  $Y$  jest ważny dla układania kierunkowego krótkich włó-

kien i wybiera się go odpowiednio do długości włókien.

Maksymalną długość włókien dobiera się na podstawie użytego surowca, sposobu rozdrabniania i własności wytwarzanej płyty. Długość odcinka **X** jest zmienna i może być zmieniana tak, aby dostosować **X** do maksymalnej długości włókien. Łączny skok obu zestawów elementów prowadzących musi być dostosowany do długości **X** i powinien być w przybliżeniu dwukrotnie większy od tej długości **X**.

Opisany przykład wykonania urządzenia umożliwia układanie włókien o stosunkowo dużym rozrzucie długości. Można również wybierać różne inne kombinacje występów odchylających i dodatnich, umożliwiając obracanie włókien w trzech wymiarach, również w płaszczyźnie pionowej lub ukośnej.

Sposób wytwarzania płyt w urządzeniu według wynalazku wyjaśniono bliżej w trzech przykładach.

Przykład I. Rozdrobniono materiał surowy na włókna, z których 50% miała długość równą połowie długości maksymalnej, wynoszącej 63,5 mm. Zastosowano urządzenie według fig. 9 z szerokością szczeliny między elementami prowadzącymi wynoszącą 28,5 mm, dla uniknięcia łamania włókien długich. Oznacza to, że włókna krótkie, stanowiące połowę całej ilości włókien mogły być układane źle, lub nie mogły być w ogóle ukierunkowane, a tylko włókna w przedziale długości 38,1—63,5 mm były układane prawidłowo. Takie same włókna można prawidłowo układać z pomocą urządzenia według fig. 11, przy zastosowaniu wąskich szczelin o szerokości 12,7 mm, co wystarcza dla włókien krótkich. Dla układania włókien długich odcinek **X** musi mieć długość około  $\sqrt{57^2 - 25,4^2}$  mm, przy czym założono skrócenie o 6,35 mm rzeczywistej długości włókien ze względu na zginanie. Odcinek **X** wynosi nieco więcej niż 50,8 mm, a całkowity skok jest mały, np. 114,3 mm.

Stosowane urządzenie ma stosunkowo mały skok całkowity, mały odstęp między występami, a układa włókna o długości 19,05—63,5 mm bez łamania włókien długich, dobrze układając włókna krótkie i pracuje z wysoką wydajnością.

Przykład II. W wiórkarce z nożem pierścieniowym wytwarzano wióry drewniane w przybliżeniu o długości 76,2—101,6 mm. Jako surowiec wykorzystywano odpady np. resztki po odcinaniu piły, ścinki, korony i gałęzie drzew, które nie mogą być za pomocą rozwiłkniarki tarczowej całkowicie pocięte na włókna.

Proces wytwarzania wirów jest ważny dla pełnego wykorzystania drewna, daje jednak wióry o różnej długości. Maksymalna długość wynosi około 88,9 mm, a największa część wiórów ma długość w przedziale 19,05—12,7 mm, co wymaga szczeliny między elementami prowadzącymi o szerokości 12,7 mm.

Występy odchylające i dodatnie wybiera się o wysokości 25,4 mm. Dla urządzenia według fig. 11 odcinek **X** =  $\sqrt{82,6^2 - 25,4^2}$ , to jest nieco wię-

cej niż 76,2 mm, przy założeniu skrócenia wiórów o długość 6,35 mm z uwagi na zginanie. Wymaga to całkowitego skoku zestawów elementów prowadzących wynoszącego tylko 165,1 mm. Długie wióry układają się bez łamania, a krótkie ustawiają się w prawidłowym kierunku. Wydajność jest przy tym wysoka, a łączny skok zbliżonych elementów stosunkowo mały, co upraszcza i zmniejsza urządzenie.

Przykład III. Zwyczajny surowiec, np. odpady drewniane ze struga, przerabia się za pomocą wiórkarki z nożem pierścieniowym, co daje wióry o wielkości od pyłu do długości 19,05 mm. Ten materiał ukierunkowany nie daje płyty o własnościach porównywalnych z płytą wykonaną z ułożonych włókien, ale jest porównywalny ze sklejką z miękkiego drewna. Ułożenie wiórów poprawia jednak wytrzymałość i sztywność tego rodzaju płyt w znacznym stopniu, bez dodatkowych kosztów materiałowych.

Stosuje się urządzenie uwidocznione na fig. 11, przy czym elementy prowadzące ustawia się w odległości 4,76 mm. Nie wszystkie wióry jednak o długości mniejszej niż odstęp między elementami prowadzącymi zostają ukierunkowane. Duża ich liczba jednak ustawia się prawidłowo dzięki szybkiemu ruchowi elementów prowadzących.

Wysokość elementów prowadzących w przybliżeniu wynosi 19 mm. Mają one na górnej krawędzi występy zarówno dodatnie jak i odchylające. Odstęp między punktami środkowymi sąsiednich występów wynosi 25,4 mm. Wysokość występów wynosi 9,5 mm. Szerokość dodatnich występów wynosi 6,35 mm. Kąt występów odchylających wynosi między krawędzią występu i jego podstawą 45°. Całkowity skok obu zestawów elementów prowadzących wynosi 63,5 mm.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do równoległego układania pokrytych spoiwem włókien ligno-celulozy, zwłaszcza w procesie wytwarzania płyt wiórowych zawierających wióry i włókna drewniane, ułożone na ruchomym podłożu tworząc runo, które to urządzenie zawiera wiele pionowych, równoległych względem siebie elementów prowadzących, których wzajemne równe odstępy są mniejsze niż długość układanych wiórów lub włókien, a których dolne krawędzie znajdują się ponad górną powierzchnią powstającego runa oraz połączone z górnymi krawędziami elementów prowadzących ruchome ramy poruszające się ruchem posuwistozwrotnym w przeciwnych kierunkach, **znamiennie tym**, że ma elementy prowadzące (1; 1', 21, 22), które na swej górnej krawędzi (3, 3') posiadają wiele oddalonych od siebie występów (4, 35), których grubość jest równa grubości elementu prowadzącego (1, 1', 21, 22).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jeden rodzaj występów (4) ma w przekroju kształt regularnego czworokąta o dwóch równoległych krawędziach bocznych (4a i 4b) i górnej

krawędzi (4c), równoległej do górnej krawędzi (3) płyty prowadzącej (1).

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że odległość górnej krawędzi (4c) występu (4) od krawędzi (3) płyty prowadzącej (1) wynosi przynajmniej 6,35 mm.

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że odległość pomiędzy górnymi krawędziami (3) płyt prowadzących (1) jest w przybliżeniu równa długości najdłuższego z układanych włókien (5).

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że drugi rodzaj występów (35) ma w przekroju kształt trójkąta z podstawą leżącą na górnej krawędzi (3') płyty prowadzącej (1') z wierzchołkiem (35c) leżącym ponad tą górną krawędzią (3').

6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zarówno płyty prowadzące (1) z występami pierwszego rodzaju (4) ukształtowanymi jako regularne czworokąty, jak i płyty prowadzące z występami drugiego rodzaju (35) ukształtowanymi jako trójkąty są usytuowane w płaszczyznach równoległych.

7. Urządzenie według zastrz. 1 albo 6, **znamiennie tym**, że każda płyta prowadząca (1') ma zarówno występy pierwszego rodzaju (4) ukształtowane jako regularne czworokąty, jak i występy drugiego rodzaju (35) ukształtowane jako trójkąty.

8. Urządzenie według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że między każdymi dwoma płytami prowadzącymi, zaopatrzonymi w trójkątne występy drugiego rodzaju (35) znajdują się dwie płyty prowa-

dzące z występami pierwszego rodzaju (4) w kształcie czworokąta, przy czym płyty prowadzące z występami pierwszego rodzaju (4) w środkowym położeniu wszystkich płyt prowadzących są przesunięte w stosunku do płyt prowadzących z występami trójkątnymi drugiego rodzaju (35).

9. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że występy pierwszego rodzaju (4) ukształtowane jako czworokąty i występy drugiego rodzaju (35) ukształtowane jako trójkąty są w płaszczyznach płyt prowadzących (1') ustawione przemiennie, przy czym występy sąsiednich płyt prowadzących w środkowym położeniu wszystkich płyt prowadzących są przesunięte względem siebie.

10. Urządzenie według zastrz. 9, **znamiennie tym**, że odległość (X) między sąsiednimi występami (4, 35) o różnym ukształtowaniu, na płycie prowadzącej (1') oraz odległość (Y) między sąsiednimi płytami prowadzącymi (1') są korzystnie związane zależnością  $\sqrt{X^2 + (2Y)^2}$  określającą maksymalną długość układanych włókien (5).

11. Urządzenie według zastrz. 10, **znamiennie tym**, że odległość pomiędzy sąsiednimi płytami prowadzącymi (1, 1') jest większa niż dwukrotna odległość między sąsiednimi występami (4, 35) płyt prowadzących.

12. Urządzenie według zastrz. 11, **znamiennie tym**, że grubość płyt prowadzących (1, 1') i grubość występów (4, 35) jest mniejsza niż 3 mm.

13. Urządzenie według zastrz. 12, **znamiennie tym**, że płyty prowadzące (1, 1') są ruchome z prędkością wyższą od prędkości przesuwu podłoża (2).

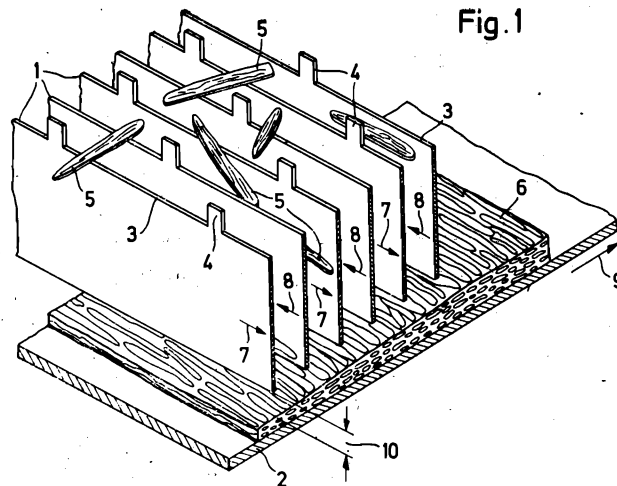


Fig. 1

Fig. 2

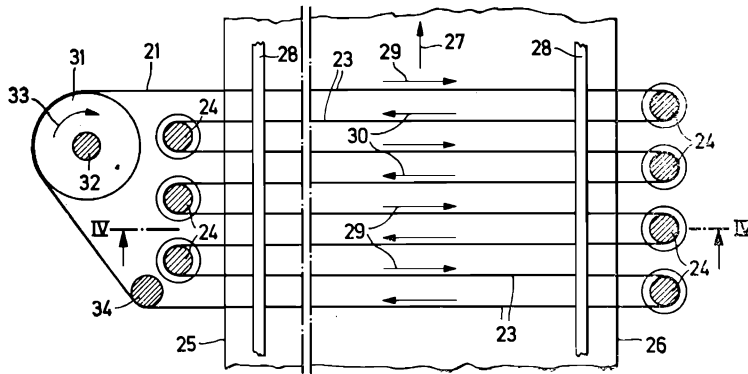


Fig. 3

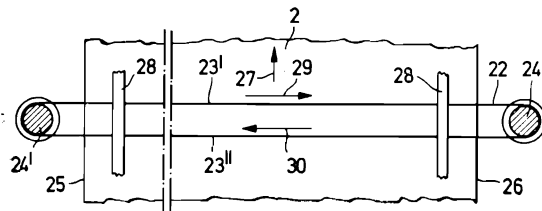


Fig. 4

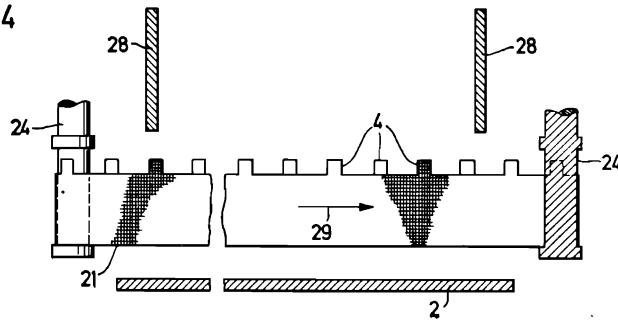


Fig. 5

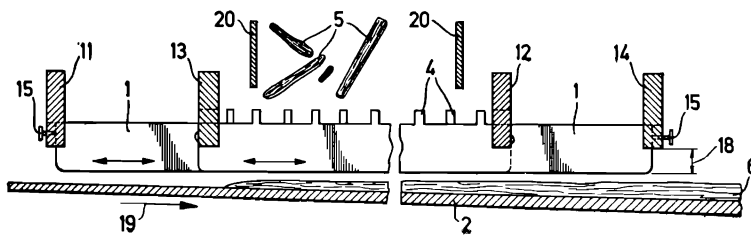


Fig. 6

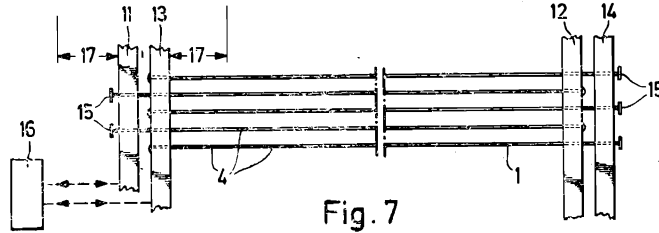
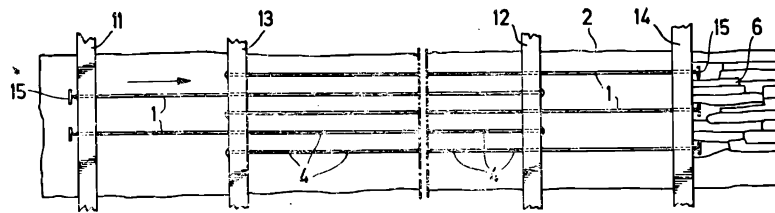


Fig. 7

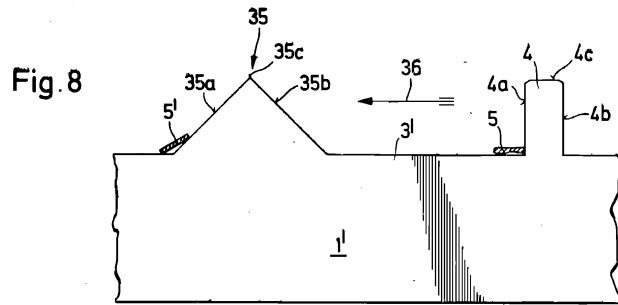


Fig. 8

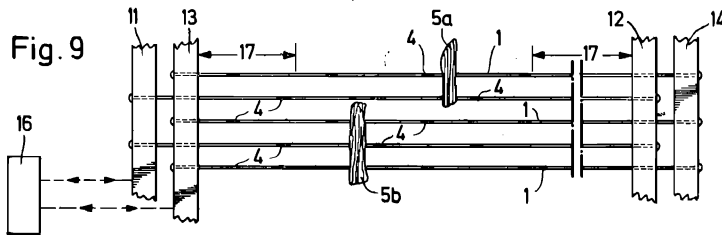


Fig. 9

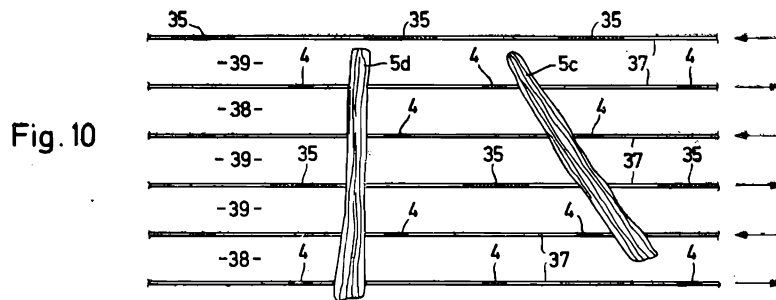


Fig. 10

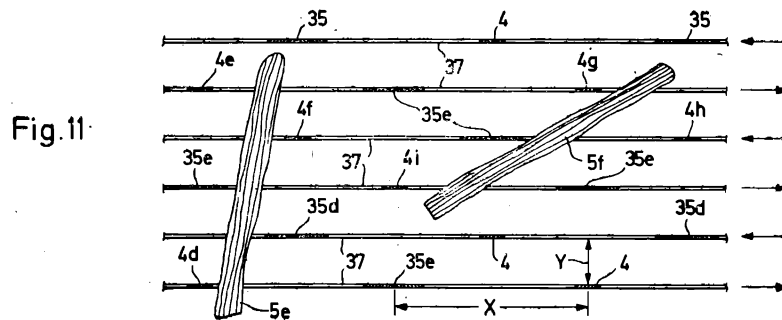


Fig. 11