

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **238617**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423374**

(22) Data zgłoszenia: **07.11.2017**

(51) Int.Cl.

D06M 11/01 (2006.01)

D06M 10/04 (2006.01)

(54) **Sposób nadawania dzianinie bawełnianej właściwości hydrofobowych
po stronie zewnętrznej i hydrofilowych po stronie spodniej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
20.05.2019 BUP 11/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
13.09.2021 WUP 24/21

(73) Uprawniony z patentu:

**MIRWAL MIROŚLAW PRYC,
WALDEMAR PRYC SPÓŁKA JAWNA, Łódź, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

MIROŚLAW PRYC, Łódź, PL

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Adam Pawłowski

PL 238617 B1

Opis wynalazku

Niniejszy wynalazek dotyczy sposobu wykańczania dzianin bawełnianych, w szczególności sposobu nadawania dzianinie bawełnianej właściwości hydrofobowych po stronie zewnętrznej i hydrofilowych po stronie spodniej.

Wodoodporność, zwaną także hydrofobowością, określa się jako zdolność materiału do zwilżania, przy czym wraz z obniżeniem zwilżalności materiału wzrasta jego wodoodporność. Z pojęciem wodoodporności związane jest także pojęcie wodoszczelności, które określa zdolność przechodzenia wody przez materiał w warunkach zwiększonego ciśnienia, które wyraża się w mm słupa wody (mm H₂O).

Wodoodporność jest jednym z istotnych parametrów zewnętrznych stron materiałów tekstylnych przeznaczonych do stosowania w zmiennych warunkach atmosferycznych, przykładowo materiałów przeznaczonych na sprzęt biwakowy, taki jak namioty czy śpiwory, oraz materiałów przeznaczonych na odzież ochronną, taką jak kurtki, spodnie, kombinezony, elementy obuwia, jak również materiałów przeznaczonych na różnego typu zadaszania, przykładowo parasole czy markizy.

Typowo, wodoodporność oraz wodoszczelność nadaje się materiałom w procesie wykańczania wykonywanym jako ostatni etap procesu ich obróbki. Proces wykańczania wodoodpornego typowo jest realizowany w procesie apreturowania wykonywanego po wybarwieniu i/lub zadrukowaniu materiału. Proces apreturowania wodoodpornego polega wprowadzeniu materiału do roztworu kąpieli apreterskiej, nadającej materiałowi właściwości wodoodporne. Po kąpieli materiał suszy się i ewentualnie obrabia termicznie w celu utrwalenia naniesionych na materiał substancji.

W skład kąpieli apreterskiej nadającej materiałom tekstylnym wodoodporność wchodzi różnego rodzaju substancje zwane wykończeniami wodoodpornymi, których działanie polega na chemicznej modyfikacji powierzchni włókien materiału, prowadząc do zwiększenia jej hydrofobowości. Standardowo stosowanymi wykończeniami wodoodpornymi są między innymi środki silikonowe oraz środki fluorowęglowe.

Także z literatury patentowej znane są różnego rodzaju sposoby wykańczania wodoodpornego oraz kompozycje chemiczne do nadawania materiałom właściwości hydrofobowych.

Przykładowo, z amerykańskiego opisu patentowego US7056845 znana jest kompozycja wykańczająca wodoodporna składająca się z dwóch komponentów, z których pierwszy stanowi niepolarną fazę zdyspergowaną zawierającą koloid oraz żel, natomiast drugi komponent zawiera polarne środki dyspergujące z których część ma postać żelu, przy czym ziarna fazy koloidalnej są rozproszone w naniesionej warstwie kompozycji anizotropowo – przy górnej powierzchni wodoodpornej warstwy wykańczającej. W celu nadania tkaninie właściwości hydrofobowych, tkaninę impregnuje się w kompozycji, a następnie suszy.

Z amerykańskiego zgłoszenia patentowego US20040127393 znana jest kompozycja do nadawania tkaninom właściwości hydrofobowych oraz plamoodpornych składająca się z nanocząstek o wielkości poniżej 300 nm wybranych z grupy składającej się z dwutlenku tytanu, dwutlenku chromu, tlenku glinu, tlenku cyrkonu, tlenku ceru lub tlenku cynku, nanocząstek fluoropolimerów lub mieszaniny tych związków zdyspergowanych w wodzie, a także substancji błonotwórczych takich jak alkoksylany, polidimetylosiloksany, fluorouretany oraz substancje dyspergujące, przy czym pH kompozycji mieści się w przedziale od 4 do 11. Kompozycję nanosi się na tkaninę poprzez zanurzenie tkaniny w kompozycji lub poprzez rozpylenie kompozycji na wybranym obszarze a następnie suszy.

Z polskiego zgłoszenia patentowego PL39929 znany jest natomiast sposób wytwarzania tkaniny wodoodpornej, w którym tkaninę przepuszcza się przez napawarkę, w której znajduje się dobrze wymieszany środek impregnujący składający się z 4–6 części tlenku chromu, 4–6 części tlenku żelaza, 3 części oleju lnianego, 30–35 części oleju lnianego zagęszczonego, 2–6 części oleju faktyzowanego, 1–3 części wosku syntetycznego, 2–5 części parafiny stałej, 7–9 części sykatywy, 7–9 części natleniania miedzi oraz 28–32 części benzyny lakowej. W procesie napawania dodatkowo środek impregnujący wciera się w tkaninę mechanicznie – za pomocą szczotek, natomiast nadmiar środka impregnującego usuwa się w kolejnym kroku przez wyżymanie. Wytworzona wodoodporna tkanina zawiera 50–60% środka impregnującego. Po procesie wyżymania tkaninę suszy się w temperaturze 75°C za pomocą suszarki pokojowej współpracującej z urządzeniem do odzyskiwania rozpuszczalnika.

Z polskiego opisu patentowego PL173464 znany jest sposób obróbki tkanin w celu zmniejszenia palności oraz zwiększenia wodoodporności, w którym tkaninę nasycy się wodnym roztworem polihydroksyalkilofosfiny z dodatkiem aminy alifatycznej I-, II-, lub III- rzędowej, suszy, i konserwuje za pomocą amoniaku, a następnie płucze oraz ponownie suszy.

Z kolei wodochłonność, zwana także hydrofilowością, określa się jako zdolność materiału tekstylnego do pochłaniania wody. Hydrofilowość jest istotnym parametrem oczekiwanym od spodnich stron materiałów tekstylnych, przykładowo aby dobrze wchłaniały pot wydzielany przez użytkownika odzieży.

Znane w stanie techniki sposoby wykańczania materiałów tekstylnych wymagają realizowania szeregu procesów oraz stosowania kąpieli do nadawania właściwości hydrofobowych o złożonym składzie, co może wpływać na zwiększenie kosztów procesu wykończenia.

Celowym byłoby zatem opracowanie alternatywnego sposobu wykańczania materiałów tekstylnych, który zapewniłby poprawę wodoodpornych właściwości materiału od strony zewnętrznej z jednoczesnym skróceniem procesu oraz obniżeniem wydatku energetycznego, wpływając na redukcję kosztów procesu wykańczania wodoodpornego, a ponadto umożliwi zachowanie właściwości hydrofilowych materiału od strony spodniej.

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykańczania dzianin bawełnianych, w którym zabarwioną lub zadrukowaną dzianinę poddaje się powlekanii substancją nadającą dzianinie właściwości hydrofobowe, charakteryzujący się tym, że: prowadzi się powlekanie w reaktorze (210) za pomocą wału obrotowego z ryflowaną powierzchnią, osadzonego w komorze reaktora i częściowo zanurzonego w ciekłej kąpieli wodnego roztworu zawierającego: od 3 do 10% wag. winylotrimetoksyilanu jako związku czynnego; od 40 do 92% wag. acetonu; od 0,01 do 0,05% wag. kwasu octowego; od 5 do 50% wag. wody. Dzianinę przeprowadza się przez reaktor powyżej lustra cieczy, opasaną stroną zewnętrzną na wale obrotowym, w układzie współbieżnym i powleka się dzianinę od strony zewnętrznej, przy czym kąt opasania alfa wału obrotowego przez dzianinę wynosi od 20 st. do 45 st., przy czym oś obrotu wału przebiega wzdłużnie, powyżej lustra cieczy, w odległości od lustra cieczy (h) wynoszącej od jednej trzeciej do dwóch trzecich promienia wału; a następnie dzianinę suszy się w temperaturze od 100 do 150°C. Następnie poddaje się dzianinę obróbce plazmowej od strony spodniej, poddając powierzchnię dzianiny wyładowaniom plazmowym o mocy w zakresie od 1000 do 2500 W/m²min, usuwając od strony spodniej substancję nadającą dzianinie właściwości hydrofobowe i przywracając hydrofilowe właściwości dzianiny.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym:

Fig. 1 przedstawia schemat blokowy procesu według wynalazku.

Fig. 2 przedstawia schematycznie stanowisko powlekania kąpielą nadającą właściwości hydrofobowe.

Sposób według wynalazku jest przeznaczony do wykańczania dzianin bawełnianych, przeznaczonych w szczególności do wytwarzania odzieży. Celem sposobu według wynalazku jest skuteczne nadanie dzianinie właściwości hydrofobowych od strony zewnętrznej i zachowanie właściwości hydrofilowych od strony spodniej (przeznaczonej jako wewnętrzna część odzieży).

Na Fig. 1 przedstawiono schemat blokowy sposobu wykańczania dzianiny bawełnianej według wynalazku.

Pierwszy etap sposobu może przebiegać wariantowo.

W pierwszym wariacie dzianina może być barwiona znanym sposobem w kroku 101.

W drugim wariacie dzianina może zostać zadrukowana w kroku 102, następnie poddana procesom parowania w kroku 103 i prania w kroku 104, zgodnie ze znanymi technologiami wytwarzania dzianin zadrukowanych.

Tak przygotowaną dzianinę poddaje się odżęciu w kroku 105.

W kroku 106 poddaje się dzianinę powlekanii substancją nadającą jej właściwości hydrofobowe, w reaktorze do powlekania, co zostało opisane szczegółowo w nawiązaniu do Fig. 2.

Następnie, w kroku 107 suszy się dzianinę w temperaturze od 100 do 150°C.

W kroku 108 poddaje się dzianinę obróbce plazmą niskotemperaturową od strony spodniej. Stanowisko obróbki plazmowej wyposażone jest w komorę, w której zamontowany jest walec transportowy do transportu pasa dzianiny w sposób ciągły przez komorę, oraz głowicę lasera do generowania plazmy niskotemperaturowej w kierunku strony spodniej dzianiny. Głowica układu do generowania wyładowań plazmowych wraz z walcem transportowym stanowią łącznie elektrody umożliwiające generację wyładowań plazmowych w przestrzeni międzyelektrodowej. Możliwy jest również układ, w którym stosuje się

elektrodę ceramiczną pod głowicą, bez walca transportowego. Zatem w prowadzonym procesie obrabiany plazmowo pas dzianiny znajduje się w bezpośrednim kontakcie z elektrodą stanowiącą wał transportowy i jest skierowany obrabianą powierzchnią w kierunku głowicy do generowania plazmy niskotemperaturowej. Proces obróbki plazmowej prowadzi się utrzymując moc wyładowań w zakresie od 1000 do 2500 W/m²min, korzystnie 2400 W/m²min (jednostka określa moc wyładowań w stosunku do powierzchni i czasu oddziaływania).

Obróbka plazmowa pozwala na usunięcie ze strony spodniej dzianiny substancji nadającej właściwości hydrofobowe (która mogła przeniknąć na wskroś od powlekanej strony zewnętrznej dzianiny, a tym samym przywrócić własności hydrofilowe danej dzianiny od strony spodniej) oraz wygenerowanie tlenowych grup funkcyjnych powodujących hydrofilowość.

Reaktor do powlekania 210, przedstawiony szczegółowo na Fig. 2, wyposażony jest w komorę reaktora 213, przykładowo w postaci zadaszzonego zbiornika 213 z kąpielą 212 do powlekania nadającą dzianinie właściwości hydrofobowe. Reaktor ma ryflowany wał obrotowy (rotor), osadzony w komorze reaktora 212, którego oś obrotu 216 przebiega nad kąpielą 213, zasadniczo równolegle względem płaszczyzny lustra cieczy (kąpieli) 217, przy czym powierzchnia wału jest częściowo zanurzona w kąpieli. W celu powlekania, pas dzianiny 221 przeprowadza się przez komorę reaktora, ponad lustrem kąpieli 217, bez bezpośredniego kontaktu dzianiny 221 z kąpielą. Dzianina 221 opasa wał obrotowy w komorze reaktora 213 powyżej lustra 217 kąpieli; następnie pas dzianiny wyprowadza się z komory reaktora 213 wylotem 215. Powierzchnia ryflowana wału obrotowego umożliwia transport substancji z kąpieli do dzianiny w taktie obrotu wału, zapewniając powlekanie dzianiny od strony wału obrotowego. W procesie powlekania substancja z kąpieli osiada na włóknach dzianiny, jak również częściowo w nią wnika. Kierunek przesuwu dzianiny (V_T) jest współbieżny z kierunkiem obrotu wału (V_R), przy czym kierunek przesuwu dzianiny (V_T) przebiega zasadniczo prostopadle względem osi obrotu wału 216. Obszary powierzchni bocznej wału 212 w trakcie ruchu obrotowego wału 212 cyklicznie zanurzają się w kąpieli przenosząc substancję powlekającą z kąpieli 213 na dzianinę 221 – w obszarze styku powierzchni wału 212 z dzianiną, co zapewnia powlekanie dzianiny od strony wału. Wielkość obszaru styku wału z dzianiną 221 jest regulowana kątem opasania wału 212 przez dzianinę 221, przy czym powlekanie prowadzi się przy kącie opasania alfa wynoszącym od 20 st. do 45 st. Kąt opasania alfa można regulować poprzez zmianę wysokości osadzenia wału, przy zachowaniu odległości (h) osi obrotu wału 212 od płaszczyzny lustra cieczy 217 w zakresie wynoszącym od jednej trzeciej długości promienia wału do dwóch trzecich długości promienia wału ($1/3r \leq h \leq 2/3r$), co zapewnia utrzymanie zanurzenia wału obrotowego w kąpieli 213 na głębokości wynoszącej od jednej trzeciej do dwóch trzecich promienia wału.

W celu nie dopuszczenia do bezpośredniego kontaktu pasa dzianiny z kąpielą, reaktor może być wyposażony w rolki napinające 214a, 215a osadzone w pobliżu wlotu 214 oraz wylotu 215 reaktora 210, do sterowania naciąganiem pasa dzianiny 221, przy czym wlot 214 oraz wylot 215 reaktora znajdują się powyżej lustra cieczy (kąpieli) 217. W dolnej części zbiornika 213 jest zainstalowane wirnikowe mieszadło 218 do ciągłego i intensywnego mieszania składników roztworu наносzonego na dzianinę. Górna część komory reaktora 210 jest ponadto wyposażona w wentylator 217 do usuwania na zewnątrz par rozpuszczalnika, powstających w wyniku odparowywania rozpuszczalnika z dzianiny 221. Reaktor 210 może być wyposażony w szereg urządzeń kontrolno-pomiarowych, umożliwiających uzyskanie powtarzalności procesu powlekania a tym samym uzyskania jednorodnych właściwości hydrofobowych na całym pasie wykończonej dzianiny.

W sposobie według wynalazku do powlekania w reaktorze 210 stosuje się wodny roztwór zawierający:

- od 3 do 10% wag. winylotrimetoksylanu jako związku czynnego;
- od 40 do 92% wag. acetonu;
- od 0,01 do 0,05% wag. kwasu octowego;
- od 5 do 50% wag. wody.

Powyższy roztwór ma temperaturę poniżej 50°C.

Podczas odparowywania rozpuszczalnika silan osadza się na dzianinie w postaci mikrokropli modyfikując jej powierzchnię chemicznie oraz fizycznie. Osadzony w postaci mikrokropli silan zmienia morfologię powierzchni dzianiny, pozostając na niej w postaci pojedynczych, oddzielonych od siebie aglomeratów.

Dzianinę wzdłuż wałka powlekającego prowadzi się z prędkością do 200 mb/godz.

Roztwór wodny winylotrimetoksylanu znajdujący się w zbiorniku z którego jest pobierany przez wałek powlekający dzianinę podlega stałemu intensywnemu mieszaniu wirnikowym mieszadłem zainstalowanym na dnie zbiornika. Celem tej operacji jest dobre wymieszanie składników roztworu. Mieszanie roztworu zapobiega aglomeracji silanu w roztworze i w efekcie umożliwia efektywne jego naniesienie na powierzchnię dzianiny, nawet w obecności znacznej ilości wody.

Dzianina wykończona sposobem według wynalazku wykazuje wysoce hydrofobowe lub nawet super hydrofobowe właściwości od strony zewnętrznej, a jednocześnie dobre właściwości hydrofilowe od strony wewnętrznej.

Obniżenie kosztów procesu wykańczania wodoodpornego było możliwe dzięki zastosowaniu reaktora do powlekania 210 w którym na dzianinę nanosi się niewielką ilość kąpieli do nadawania właściwości hydrofobowych, w przeciwieństwie do znanych w stanie techniki procesów napawania kąpieli, w których dzianinę wprowadza się bezpośrednio do roztworu kąpieli, co umożliwiło skrócenie energochłonnego procesu suszenia dzianiny.

P r z y k ł a d wykonania

Postępowano zgodnie ze schematem przedstawionym na Fig. 1.

Wybarwioną dzianinę, po odżęciu, powleczono w reaktorze do powlekania roztworem zawierającym 6,6% winylotrimetoksylanu, 86,6% acetonu, 0,1% kwasu octowego i 6,7% wody, o temperaturze 20°C. Dzianinę prowadzono przez reaktor z prędkością 150 mb/h względem wałka powlekającego. Następnie, dzianinę wysuszono w temperaturze 100°C w czasie 15 min. Wysuszoną dzianinę poddano modyfikacji plazmowej poddając ją wyładowaniom plazmowym o mocy 2400 W/m²min, co pozwoliło na przywrócenie pierwotnych właściwości hydrofilowych dzianiny od strony spodniej.

Dla tak uzyskanej dzianiny zmierzono kąt zwilżania wodą równy 156°.

Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób wykańczania dzianin bawełnianych, w którym zabarwioną lub zadrukowaną dzianinę poddaje się powlekanii substancją nadającą dzianinie właściwości hydrofobowe, **znamienny tym, że:**
 - prowadzi się powlekanie w reaktorze (210) za pomocą wału obrotowego (212) z ryflowaną powierzchnią, osadzonego w komorze reaktora (213) i częściowo zanurzonego w ciekłej kąpieli (211) wodnego roztworu zawierającego:
 - od 3 do 10% wag. winylotrimetoksylanu jako związku czynnego;
 - od 40 do 92% wag. acetonu;
 - od 0,01 do 0,05% wag. kwasu octowego;
 - od 5 do 50% wag. wody;
 - przy czym dzianinę (221) przeprowadza się przez reaktor (210) powyżej lustra cieczy (217), opasaną stroną zewnętrzną na wale obrotowym (212), w układzie współbieżnym i powleka się dzianinę (221) od strony zewnętrznej, przy czym kąt opasania alfa wału obrotowego (212) przez dzianinę (221) wynosi od 20 st. do 45 st., przy czym oś obrotu wału (216) przebiega wzdłużnie, powyżej lustra cieczy (217), w odległości od lustra cieczy (h) wynoszącej od jednej trzeciej do dwóch trzecich promienia wału;
 - a następnie dzianinę suszy się w temperaturze od 100 do 150°C;
 - po czym poddaje się dzianinę obróbce plazmowej od strony spodniej, poddając powierzchnię dzianiny wyładowaniom plazmowym o mocy w zakresie od 1000 do 2500 W/m²min, usuwając od strony spodniej substancję nadającą dzianinie właściwości hydrofobowe i przywracając hydrofilowe właściwości dzianiny.

Rysunki

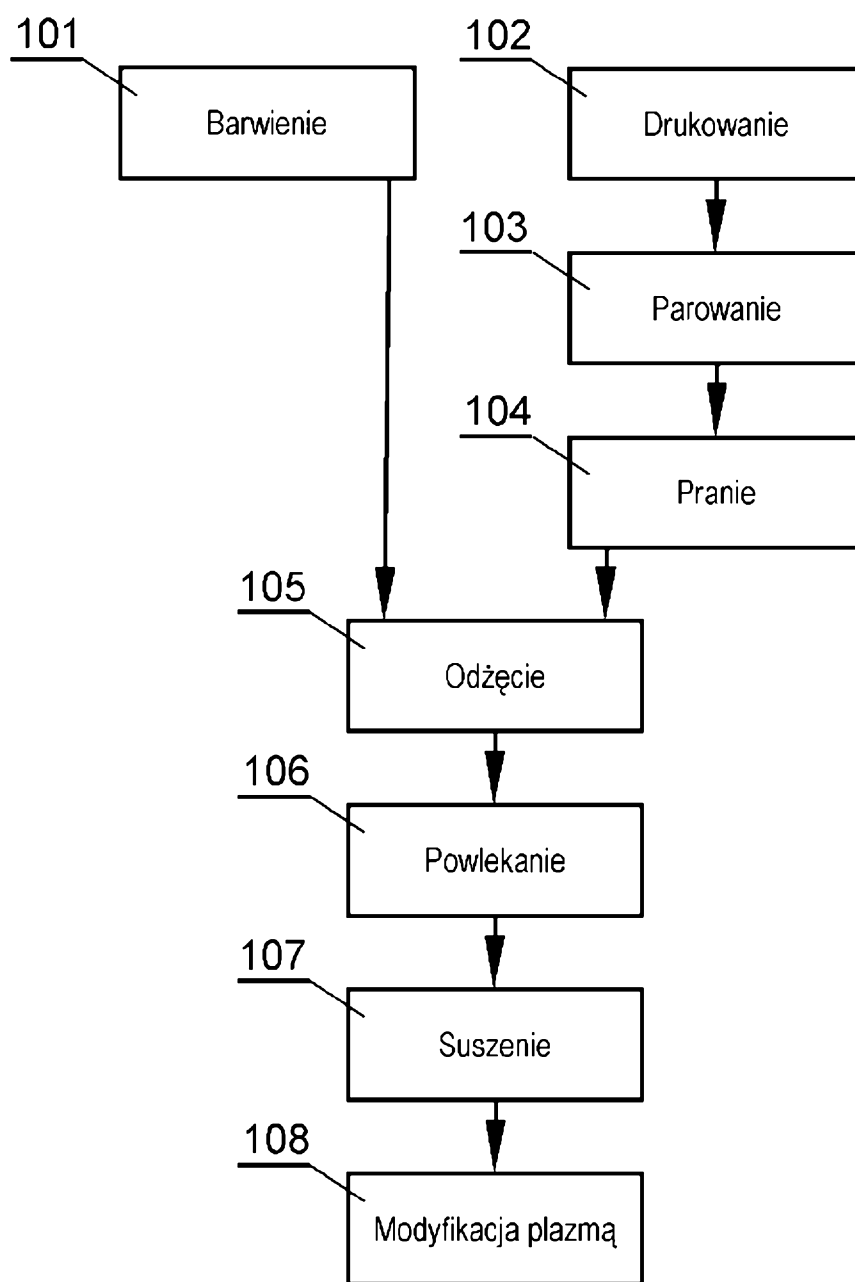


Fig. 1

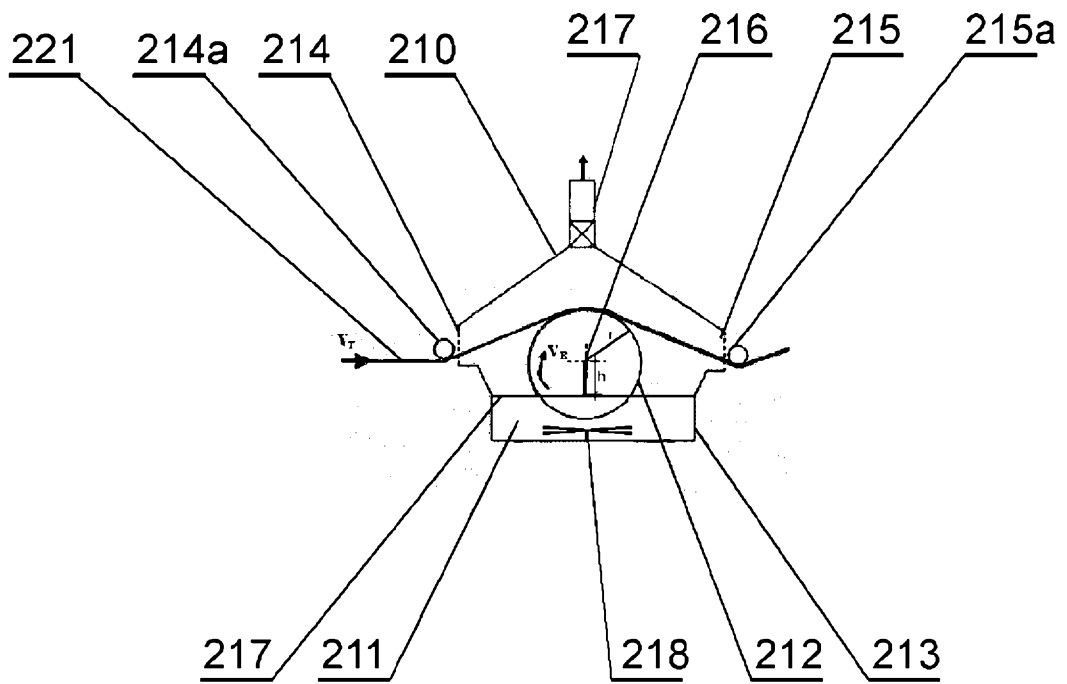


Fig. 2