



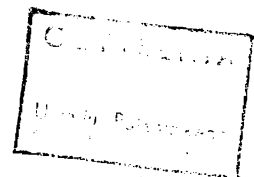
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 18.01.74 (P. 168200)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.75

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1979



Int. Cl.²
D21D 3/00
D21H 5/24

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Clupac Inc., Nowy Jork (Stany Zjednoczone
Ameryki)

Sposób zewnętrznego wzmacniania rozciągalnego papieru

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób zewnętrznego wzmacniania rozciągalnego papieru.

Znany jest z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych nr 2 624 245 sposób wytwarzania rozciągalnego (zagęszczanego) papieru, posiadającego korzystne cechy i możliwości stosowania w obrocie handlowym. Tego rodzaju papier w stanie częściowo wilgotnym jest poddawany zagęszczającemu prasowaniu w kierunku posuwu taśmy papieru (kierunek pracy maszyny), przemieszczającej się pod elementem prasującym, co powoduje zagęszczenie i dociśnięcie do siebie włókien papieru w celu nadania im rozciągliwości naturalnej. Zagęszczony papier posiada lepszą charakterystykę w zakresie absorpcji energii rozciągania oraz zwiększoną wytrzymałość na przepuklanie i rozdzielanie, co jest korzystne dla takich zastosowań, jak wytwarzanie papierowych worków. Rozciągalny papier wykazuje jednak zmniejszoną wytrzymałość na rozciąganie oraz mniejszą sztywność, co powiększa trudności związane z przetwarzaniem tego papieru na worki.

Znany jest sposób zewnętrznego wzmacniania nierozciągalnego papieru, stosowany dla poprawienia jakości lepszych gatunków papieru do celów drukarskich na drodze jedno- lub dwustronnego pokrywania papieru warstwą skrobi, glinki, alkoholu poliwinylowego i in. W artykule zatytułowanym „O próbach maszynowej impregnacji powierzchniowej za pomocą mąki pszennej modyfi-

2

kowanej kwasem”, tom 53, nr 8 z sierpnia 1970 r., TAPPI, podano, że wzmacnianie papieru pakowego (siarczanowego) przez potraktowanie go mąką pszenną zmodyfikowaną przy pomocy kwasów lub skrobią utlenioną przez działanie podchlorynami powoduje zwiększenie wytrzymałości tego papieru na przepuklanie i rozciąganie.

W opisie patentowym Stanów Zjednoczonych nr 3 362 869, opisano zastosowanie pokrycia ze skrobi jednostronnie nałożonej na zagęszczony papier w stanie wilgotnym przed jego wysuszeniem, w celu nadania tej powierzchni własności błyszczących. W opisie tym podano również, że zwykle wyblaszczanie zagęszczanego papieru na drodze ponownego wprowadzenia do tworzywa taśmy papierowej o wystarczającej do tego celu ilości wilgoci, po zakończeniu procesu zagęszczania papieru, powoduje w znacznym stopniu zmniejszenie zdolności taśmy papieru do rozciągania, a także korzyści, które z tą rozciągliwością są związane. Z tego powodu, w celu uniknięcia nieodpowiedniego zwilżenia taśmy papierowej, pokrywanie skrobią stosuje się tylko po jednej stronie jeszcze wilgotnej taśmy papierowej po zakończeniu zagęszczania, bezpośrednio przed wejściem taśmy na wałek suszący, przez co zapobiega się wzrostowi zawartości wilgoci w taśmie w czasie, gdy skrobia powoduje przyczepność papierowej taśmy do suszącego wałka oraz, gdy taśma ta jest do wałka suszącego do-

ciskana i nadaje połysk taśmie papierowej od strony pokrytej warstwą skrobi.

Celem wynalazku jest usunięcie wad i niedogodności znanych rozwiązań, wynikających z doprowadzenia wilgoci do zagęszczonej taśmy papieru.

Cel wynalazku został osiągnięty w sposobie zewnętrznego wzmacniania rozciąganego papieru przez to, że papier dla wytworzenia podwyższonych cech wytrzymałościowych poddaje się ciśnieniu zagęszczaniu w kierunku ruchu taśmy pomiędzy elementem dociskającym, który zagęszcza i ścisła włókna taśmy dla wytworzenia rozciągalności bez krepowania, przy czym zawartość wilgoci w taśmie przed zagęszczeniem wynosi 20 do 50% wagowo, a po zagęszczeniu 35 do 45% wagowo, zaś zawartość wilgoci w taśmie po zagęszczeniu i przed impregnacją utrzymuje się w zakresie 1 do 40% wagowo, roztwór skrobi zadaje się pod ciśnieniem po obu stronach taśmy w ilości 1 do 10% wagowo skrobi, uwzględniając ciężar suchej masy i kontroluje się zawartość wilgoci w taśmie w czasie stosowania roztworu skrobi, tak że zawartość wilgoci w taśmie po zadaniu roztworu skrobi utrzymuje się w zakresie 35 do 45% wagowo, po czym suszy się impregnowaną skrobią taśmę do zawartości wilgoci 5 do 10% wagowo.

Traktowanie taśmy zagęszczonego papieru roztworem skrobi w sposób według wynalazku pozwala na uniknięcie szkodliwych następstw zwilżania jej wodą.

Kontrolowane traktowanie taśmy zagęszczonego papieru po obu stronach wodnych roztworem skrobi przy zachowaniu optymalnych warunków procesu zwiększa jej wytrzymałość na rozciąganie o 150%, na przepuklanie o 400%, absorpcję energii rozciągania o 300% i sztywność o 100%. W związku z taką poprawą jakości papieru możliwe jest wykorzystanie pewnych gatunków miazgi (wsad gniotownika), które były całkowicie nieprzydatne do wytwarzania papieru na worki, a także zmniejszenie zużycia typowej surowej miazgi bez szkody dla mechanicznej wytrzymałości produktu końcowego.

Zastosowanie sposobu według wynalazku pozwala na otrzymanie zagęszczonego papieru o sztywności odpowiadającej w przybliżeniu sztywności papieru niezagęszczonego (co umożliwia łatwy przerób takiego papieru na worki), natomiast pozostałe parametry wytrzymałościowe wykazują znacz-

ną poprawę w porównaniu z odpowiednimi parametrami papieru zagęszczonego.

Istnieje możliwość wewnętrznego wzmacniania papieru za pomocą żywicy w celu regulacji absorpcji wody podczas procesu impregnowania taśmy papierowej roztworem skrobi. Można stosować również inne rozwiązania techniczne selektywnej regulacji zawartości wody, na przykład stężenie roztworu skrobi może być regulowane w zależności od czasu, który upłynął od chwili potraktowania taśmy papierowej roztworem skrobi do momentu wyschnięcia tej taśmy.

Celowe jest poddawanie obróbce tym sposobem niezupełnie oczyszczonych i rozdrobnionych włókien papieru w celu wytwarzania produktu końcowego o optymalnej lub zbliżonej do optymalnej wytrzymałości na rozciąganie i rozrywanie. Nieoczyszczone włókna papieru zawarte w taśmie wykazują większą wytrzymałość na rozdzielanie, a mniejszą na rozciąganie niż taśma wytworzona z włókien oczyszczonych. Impregnowanie taśmy papierowej za pomocą roztworu skrobi w celu jej wzmocnienia sposobem według wynalazku może wywołać proporcjonalny wzrost wytrzymałości na rozciąganie taśm wykonanych z nieoczyszczonych włókien papieru bez zasadniczego zmniejszenia ich wytrzymałości na rozdzielanie.

Przedmiot wynalazku uwidocznił w przykładach wykonania oraz na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zależność wytrzymałości na rozrywanie taśmy papierowej w kierunku poprzecznym od zawartości % skrobi kukurydzianej, modyfikowanej, fig. 2 — zależność wytrzymałości na rozrywanie taśmy papierowej w kierunku poprzecznym od zawartości % skrobi kartoflanej, fig. 3 — zależność wytrzymałości na rozrywanie taśmy papierowej w kierunku wzdłużnym od zawartości % skrobi, fig. 4 — zależność rozciągalności taśmy w kierunku wzdłużnym od zawartości % skrobi, fig. 5 — zależność sztywności taśmy w kierunku wzdłużnym od zawartości % skrobi, fig. 6 — zależność absorpcji energii rozciągania taśmy w kierunku wzdłużnym od zawartości % skrobi.

Przykład I. Stosuje się taśmę rozciągalnego papieru otrzymanego z 30% drewna miękkiego niebielonego i 70% drewna twardego niebielonego stosując włókna nieoczyszczone o wskaźniku 12 uzyskanym metodą potencjometryczną, przy

Tabela I

	Ilość dodawanej skrobi w %		
	0%	2,8%	5,7%
1	2	3	4
Wytrzymałość na rozciąganie (Kg/cm)			
w kierunku pracy maszyny	1,07	2,50	3,74
w kierunku poprzecznym	0,98	1,56	1,89
Wydłużenie (%)			
w kierunku pracy maszyny	9,1	8,1	8,5
w kierunku poprzecznym	1,3	2,3	2,8
Energia absorpcji rozrywania (Kg m/m²)			
w kierunku pracy maszyny	6,21	11,84	21,02
w kierunku poprzecznym	0,92	2,47	5,87

c.d. tabeli I

1	2	3	4
Wytrzymałość na rozrywanie (g/m standardowy)			
w kierunku pracy maszyny	54,08	63,6	66,8
w kierunku poprzecznym	61,6	76,5	88,8
Wytrzymałość na pękanie (Kg/m²)	0,38	1,24	1,66
Sztywność (w jednostkach Tabor'a)			
w kierunku pracy maszyny	0,40	0,98	1,19
w kierunku poprzecznym	0,48	1,01	1,13

czym zagęszcza się ją bez krepowania, z kolei impregnuje się taśmę papieru po obu jej stronach roztworem skrobi, przy czym kontroluje się stopień absorpcji wilgoci z roztworu skrobi przez taśmę po jej impregnacji, a następnie taśmę się suszy. W zależności od % zawartości skrobi uzyskuje się różne parametry wytrzymałościowe jak podaje tabela I.

Przykład II. Stosuje się taśmę rozciągalnego papieru otrzymanego z 30% drewna miękkiego niebielonego i 70% drewna twardego stosując włók-

na oczyszczone o wskaźniku 14 według metody potencjometrycznej Williamsa Freenessa, przy czym zagęszcza się ją bez krepowania. Z kolei impregnuje się taśmę papieru po obu jej stronach roztworem skrobi kartoflanej modyfikowanej kwasem, po czym kontroluje się stopień absorpcji wilgoci z roztworu skrobi przez taśmę po impregnacji, a następnie taśmę się suszy. W zależności od ilości procentowej dodanej skrobi uzyskuje się różne parametry wytrzymałościowe jak podaje poniższa tabela II.

Tabela II

	Ilość dodawanej skrobi w %				
	0%	1,5%	5,0%	5,7%	10,7%
Wytrzymałość na rozciąganie (Kg/cm)	1,42	2,30	2,52	2,72	2,79
Rozciągalność w %	8,5	7,2	7,1	7,2	7,1
Energia absorpcji na rozrywanie (Kg m/m²)	8,5	11,17	12,21	13,26	13,26
Sztywność w jednostkach Tabor'a	0,56	1,02	1,15	1,20	1,33
Wytrzymałość na rozrywanie (g/m standardowy)					
w kierunku pracy maszyny	69,7	83,1	88,8	88,1	84,6
w kierunku poprzecznym	88,4	100,4	103,2	101,6	101,0
Wytrzymałość na pękanie (Kg/m²)	0,61	1,16	1,24	1,55	1,81

Przykład III. Stosuje się taśmę rozciągalnego papieru otrzymanego z 30% drewna miękkiego niebielonego i 70% drewna twardego niebielonego stosując włókna oczyszczone o wskaźniku 40 metodą potencjometryczną Williamsa — Freenessa, przy czym zagęszcza się ją bez krepowania, z kolei impregnuje się taśmę po obu stronach

roztworem skrobi kukurydzianej modyfikowanej kwasem, przy kontrolowaniu stopnia absorpcji wilgoci z roztworu skrobi przez taśmę po impregnacji. Parametry wytrzymałościowe uzyskanego papieru w zależności od ilości dodanej skrobi w procentach podaje poniższa tabela III.

Tabela III

1	Ilość dodawanej skrobii (%)			
	0%	1,4%	3,8%	5,7%
2	3	4	5	
Wytrzymałość na rozciąganie (Kg/cm)				
w kierunku pracy maszyny	2,63	3,91	4,73	5,33
w kierunku poprzecznym	1,62	1,82	2,23	2,27
Wydłużenie (%)				
w kierunku pracy maszyny	10,4	9,7	10,9	8,6
w kierunku poprzecznym	2,4	3,4	3,5	3,9
Energia absorpcji rozrywania (Kg m/m²)				
w kierunku pracy maszyny	18,9	24,9	31,6	40,8
w kierunku poprzecznym	2,93	4,17	5,87	6,58

1	2	3	4	5
Wytrzymałość na rozrywanie (g/m standartowy)				
w kierunku pracy maszyny	78,7	75,2	73,9	68,5
w kierunku poprzecznym	97,6	101,1	121,4	90,9
Wytrzymałość na pękanie (Kg/m²)	1,32	2,00	2,16	21,2
Sztywność				
w jednostkach Tabor'a				
w kierunku pracy maszyny	0,65	1,16	1,20	1,73
w kierunku poprzecznym	0,85	0,89	1,01	1,31

Na podstawie przytoczonych przykładów stwierdzono, że dwa czynniki wywierają wpływ na wyniki a mianowicie stopień oczyszczenia włókien papierowych i ilość lub rodzaj dodawanej skrobi. Skrobia kukurydziana powoduje większą poprawę wytrzymałości taśmy na rozciąganie oraz jej sztywności niż skrobia kartoflana w identycznych warunkach. Pożądana jest poprawa tych właśnie właściwości taśmy dla uzyskania lepszej charakterystyki modyfikacji skrobi. Chociaż wytrzymałość zagęszczonego papieru ogólnie ulega zmniejszeniu w miarę wzrostu stopnia oczyszczenia włókien papieru oraz zwiększania ilości skrobi, efekt uzyskiwany przy stopniu oczyszczania włókien według Freeness'a nie może być wystarczająco duży dla pominięcia innych kaorzyści wynikających z procesu wzmacniania. Na ogół dodatek od 3 do 4% skrobi kartoflanej nadaje taśmie własności nie wykazujące zauważalnych zmian w porównaniu z własnościami wywołanymi dodatkiem skrobi w innych ilościach. W przypadku użycia skrobi kukurydzianej własności taśmy ulegają zmianom również przy innych ilościach dodawanej skrobi. Przebadane próbki taśmy w zakresie do 8% dodanej skrobi nie wykazują przylepności lub łamliwości. W przypadku większej zawartości skrobi zaobserwowano występującą w pewnym stopniu kruchość.

Zgodnie z rozwiązaniem według wynalazku zastosowanie skrobi o niewielkim stopniu modyfikacji (stan plastyczny) jest korzystniejsze od skrobi o wysokim stopniu zmodyfikowania, szczególnie w przypadku wysokoprocentowego impregnowania skrobią. Tego rodzaju skrobia w stanie plastycznym powinna pozostawać w zgodzie ze zdolnością zagęszczonego papieru do rozciągania.

Zmniejszenie wytrzymałości zagęszczonego papieru na rozrywanie (fig. 1) występuje równolegle ze wzrostem zawartości skrobi aż do wskaźnika 525 według testu Curtmans—Flechner'a (wskaźnik 23,7 według testu Schopper—Riegler'a). Do przeprowadzenia doświadczenia użyto skrobi kukurydzianej modyfikowanej kwasem (ekstynkja N), produkcji A. E. Staley'a. Przy zastosowaniu włókien papierowych o niższym stopniu oczyszczania, tzn. o wskaźniku 730 według testu Curtman's — Flechner'a (wskaźnik 14,3 według testu Schopper'a — Riegler'a), wystąpiło znaczne podwyższenie wytrzymałości taśmy na rozrywanie wraz ze wzrostem % zawartości skrobi. Przy zastosowaniu skrobi kartoflanej (fig. 2), efekt jaki zwiększony % skrobi wywiera na wytrzymałość taśmy na roz-

rywanie jest dość mały. Wytrzymałość taśmy na rozrywanie wzrasta do pewnej wielkości stałej, która zależy od zmiennych parametrów miazgi papierniczej.

Wytrzymałość nieoczyszczonego papieru na rozrywanie wzrasta wraz ze zwiększeniem ilości dodawanej skrobi ze względu na zwiększanie sił wiązania pomiędzy włóknami papieru w następstwie czego konieczne są większe siły do rozdzielania tych włókien podczas rozrywania. W odniesieniu do oczyszczonego papieru zastosowanego w przykładzie, optimum sił wiążących dla uzyskania wytrzymałości tego papieru na rozrywanie zostało uzyskane już przez samo oczyszczanie włókien papieru. Dalszy wzrost sił wiążących włókna papieru za pomocą skrobi powoduje zmniejszenie wytrzymałości tych włókien na ścinanie i rozrywanie. Wyniki badania wytrzymałości taśmy na rozrywanie w kierunku poprzecznym taśmy (poprzecznym do kierunku pracy maszyny), we wszystkich przebadanych przypadkach okazały się lepsze dla papieru zagęszczonego niż dla niezagęszczonego, ponieważ siły rozrywające działają w poprzek zagęszczonych włókien, a wytrzymałość na ścinanie włókien zagęszczonych, mających niższy moduł i zwiększoną wydłużalność, jest większa niż włókien niezagęszczonych. Początkowo wzrost wytrzymałości na rozrywanie w kierunku poprzecznym taśmy w miarę wzrostu zawartości skrobi jest spowodowany silniejszym wiązaniem i większą trudnością zerwania tego wiązania. Dalszy wzrost zawartości skrobi powoduje wzrost modułu włókien lub ich sztywności, jak również wzrost sił wiążących, co sprzyja obniżeniu wytrzymałości włókien na ścinanie i rozrywanie.

Podobnie jak dla zwykłego rozciągalnego papieru, wytrzymałość taśmy na rozrywanie w kierunku pracy maszyny była nieco niższa od wartości w kierunku poprzecznym. Materiał oczyszczony wykazuje utratę wytrzymałości na rozrywanie w następstwie dodatku skrobi (fig. 3).

Przy badaniu rozciągalności taśmy w kierunku pracy maszyn dla skrobi kartoflanej i kukurydzianej przy ich różnej % zawartości (fig. 4) poddano badaniu dwa różne gatunki papieru o różnym stopniu oczyszczania włókien. Wzrost rozciągalności papieru przy zastosowaniu skrobi kartoflanej występuje tu podczas dodawania pierwszych 3% skrobi, zaś wzrost rozciągalności taśmy przy zastosowaniu skrobi kukurydzianej zachodzi nadal również przy wyższej % zawartości skrobi.

Dodatek 3% skrobi do zagęszczonego papieru zwiększa jego rozciągłość do poziomu, który wykazuje próbka papieru niezagęszczonego, ponieważ cząsteczkowa struktura skrobi kukurydzianej, która wykazuje bardziej liniową orientację niż skrobia kartoflana, tworzy błonkę o większej wytrzymałości na rozciąganie.

Zastosowanie skrobi kukurydzianej w większej ilości (5%) podwaja sztywność zagęszczonego papieru, zbliżając ją do wartości dla papieru niezagęszczonego. Przy zastosowaniu skrobi kartoflanej (fig. 5), wzrost nie jest tak gwałtowny, w szczególności dla papieru o włóknach wykazujących średni stopień oczyszczenia, stosowanego zwykle do produkcji worków papierowych. Dodatek 3% skrobi kartoflanej pozwala, uzyskać korzyść maksymalną, mianowicie wzrost sztywności papieru o około 40%.

Na skutek dodatku skrobi, wzrasta siła zrywająca taśmę w kierunku pracy maszyny, do czego przyczynia się w znacznym stopniu wzrost wytrzymałości taśmy papierowej na rozciąganie (fig. 6). Wzrost tej własności o 30% jest widoczny w przypadku zastosowania skrobi kukurydzianej, za ledwie połowę tej wartości można uzyskać przy użyciu skrobi kartoflanej w tej samej ilości. Widoczny jest wzrost od pięciu do siedmiu razy absorpcji energii rozciągania w kierunku pracy maszyny w stosunku do papieru niezagęszczonego, niezależnie od tego, czy taśma została potraktowana roztworem skrobi lub nie.

Nie występują zauważalne różnice w zakresie wytrzymałości na pękanie pomiędzy arkuszami papieru zagęszczonego i niezagęszczonego w miarę wzrostu ilości czynnika wzmacniającego. W każdym przypadku uzyskuje się wzrost 30% do 40% wytrzymałości papieru na pękanie przy zastosowaniu 3% skrobi, ponieważ własności taśmy papierowej w zakresie rozciągania w kierunku po-

przecznym, jak również absorpcja energii rozciągania, które wywierają wpływ na pękanie papieru, nie ulegają zauważalnym zmianom podczas procesu zagęszczania papieru. Wyniki próby pękania są dlatego zależne od % zawartości skrobi.

Zastrzeżenia patentowe

- 10 1. Sposób zewnętrznego wzmacniania rozciągalnego papieru poprzez impregnację obu stron taśmy roztworem skrobi i następujące po tym suszenie, **znamienny tym**, że papier dla wytworzenia podwyższonych cech wytrzymałościowych poddaje się ciśnieniowemu zagęszczaniu w kierunku ruchu
- 15 taśmy pomiędzy elementem dociskającym, który zagęszcza i ścisza włókna taśmy dla wytworzenia rozciągalności bez krepowania, przy czym zawartość wilgoci w taśmie przed zagęszczeniem wynosi 20 do 50% wagowo, a po zagęszczeniu 35 do 45% wagowo, zaś zawartość wilgoci w taśmie po zagęszczeniu i przed impregnacją utrzymuje się w zakresie 1 do 40% wagowo, a roztwór skrobi
- 20 zadaje się pod ciśnieniem po obu stronach taśmy w ilości 1 do 10% wagowo skrobi, uwzględniając ciężar suchej masy i kontroluje się zawartość wilgoci w taśmie w czasie stosowania roztworu skrobi, tak że zawartość wilgoci w taśmie po zadaniu roztworu skrobi utrzymuje się w zakresie 35 do 45% wagowo, po czym suszy się impregnowaną skrobią taśmę do zawartości wilgoci 5 do 10% wagowo.
- 25 2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że doprowadza się zawartość wilgoci w taśmie papierowej po zagęszczeniu i przed impregnacją do zakresu 1 do 15% wagowo.
- 30 3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na taśmę papierową nakłada się skrobię w ilości co najmniej 3% wagowych.

ROZRYWANIE TAŚMY
W KIERUNKU POPRZECZNYM
(g / m)

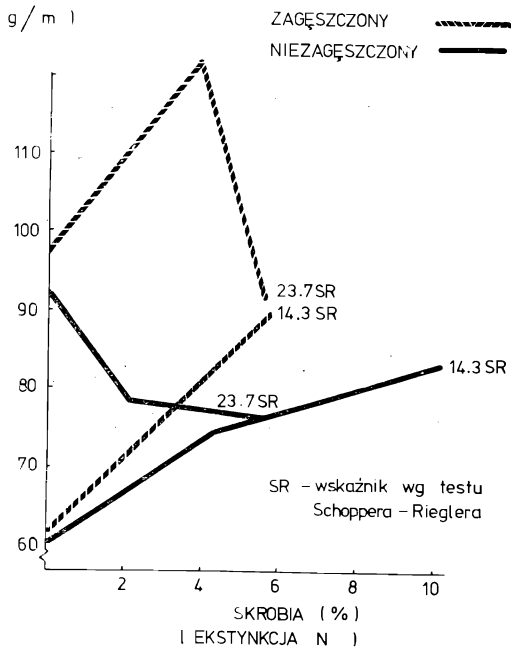


Fig. 1

ROZRYWANIE TAŚMY
W KIERUNKU POPRZECZNYM
(g / m)

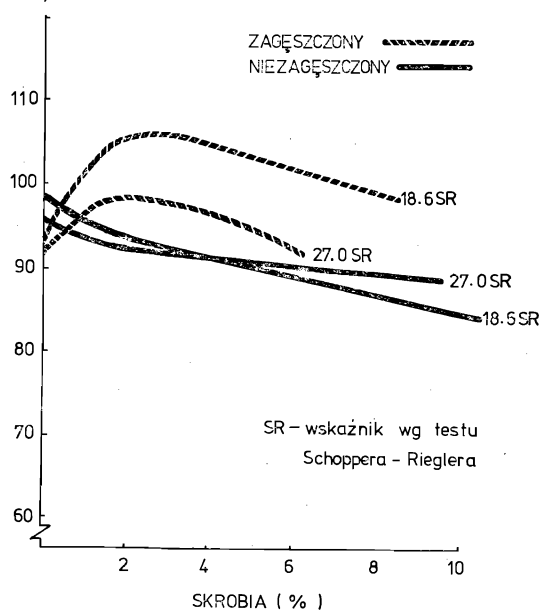
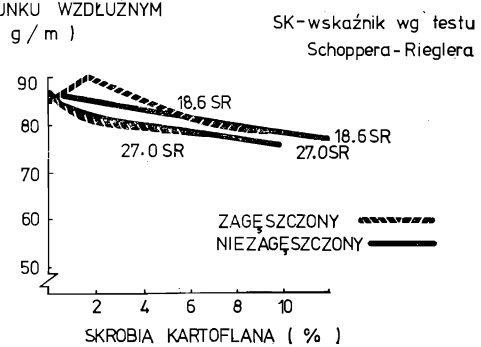


Fig. 2

ROZRYWANIE TAŚMY
W KIERUNKU WZDŁUŻNYM
(g / m)



ROZRYWANIE TAŚMY
W KIERUNKU WZDŁUŻNYM
(g / m)

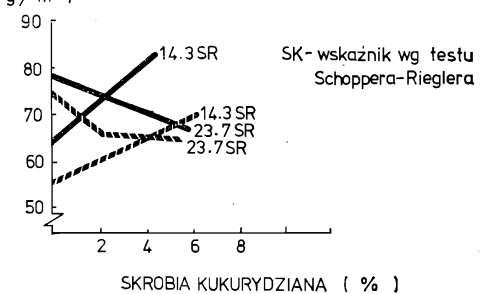
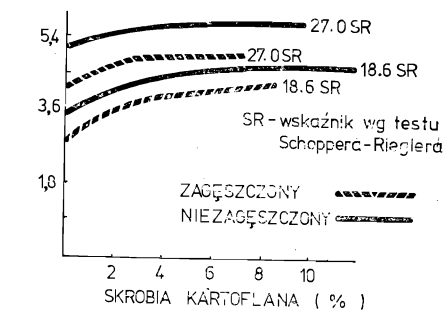
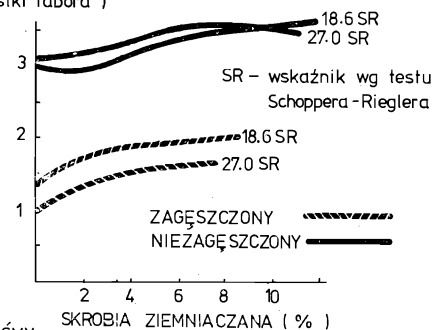


Fig. 3

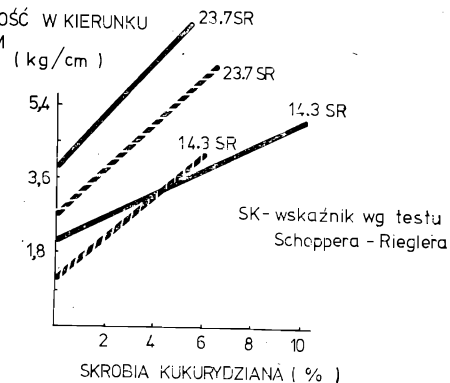
ROZCIĄGALNOŚĆ W KIERUNKU
WZDŁUŻNYM
(kg/cm)



SZTYWNOŚĆ TAŚMY
W KIERUNKU WZDŁUŻNYM
(jednostki Tabora)



ROZCIĄGALNOŚĆ W KIERUNKU
WZDŁUŻNYM
(kg/cm)



SZTYWNOŚĆ TAŚMY
W KIERUNKU
WZDŁUŻNYM
(jedn. Tabora)

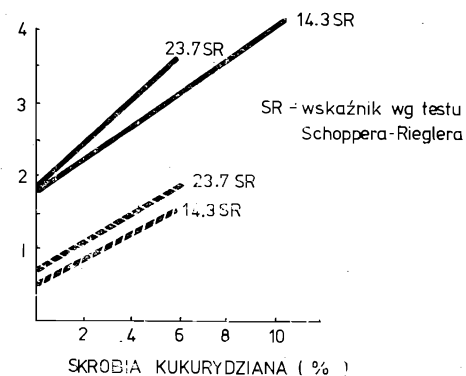
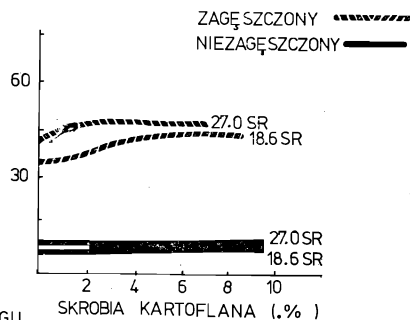


Fig. 4

Fig. 5

ABSORPCJA ENERGII ROZCIĄGANIA
TAŚMY W KIERUNKU WZDŁUŻNYM
(kgm/m²)



ABSORPCJA ENERGII
ROZCIĄGANIA TAŚMY
W KIERUNKU
WZDŁUŻNYM
(kgm/m²)

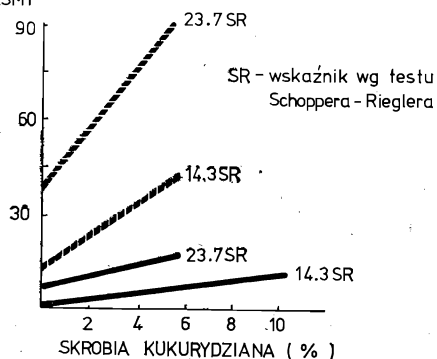


Fig. 6