



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 13.06.1972 (P. 156000)

Pierwszeństwo: 15.06.1971 Stany
Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 25.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1976

MKP D21f 5/18
D21h 5/14

Int.Cl.² D21F 5/18
D21H 5/14

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Aktiebolaget Svenska Flaktfabriken, Sztokholm
(Szwecja)

Sposób wytwarzania papieru gazetowego

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania papieru nadającego się do kalandrowania i drukowania, przez formowanie ciągłej taśmy papierowej z zawiesziny włókien zawierającej głównie ścier z drewna liściastego oraz suszenie utworzonej taśmy w warunkach niewielkiego ograniczenia fizycznego zapewniającego swobodne jej kurczenie się w kierunku poprzecznym i podłużnym.

Papier gazetowy składa się niemal całkowicie ze ścieru z drzew iglastych o składzie około 25% wagowych ścieru wytwarzanego chemicznie oraz 75% wagowych ścieru wytwarzanego mechanicznie. W Japonii producenci używają w zestawie do 40% wagowych ścieru z drzew liściastych, z którego wytwarza się papier gazetowy.

Rozwiązanie technologii zwiększania i doprowadzania do maksimum zastosowania ścieru drewna liściastego przy wytwarzaniu papieru stosowane jest ze względu na znaczenie ekonomiczne. Wytwarzanie ścieru mechanicznego jest zasadniczo pozbawione skutków w postaci zanieczyszczenia otoczenia, ponieważ nie powstają cuchnące gazy, ani nie powstają ścieki o wysokiej zawartości rozpuszczonych substancji stałych. Najważniejsze jest to, że główny procent drzewostanu ziemskiego to drzewa liściaste, a w tropikalnych obszarach nie rosną żadne inne drzewa. Dlatego też wytwarzanie papieru gazetowego złożonego w 100% lub prawie w 100% ze ścieru drzew liściastych dla licznych kra-

2

jów eliminuje konieczność importowania ścierów wytwarzanych chemicznie.

Jak wynika z doświadczenia, mieszaniny ścierów drewnnych zawierające więcej niż około 80—85% ścieru drewna liściastego nie nadają się do następnego przetwarzania na papier gazetowy przy zastosowaniu konwencjonalnych sposobów w przemyśle papierniczym. Papier wytwarzany przez odciągnięcie wody z mokrej taśmy papki i przez wysuszenie uzyskanego arkusza w zwykły sposób nie nadaje się do przetworzenia na papier gazetowy, ponieważ papier drze się i/lub kruszy, lub jest uciążliwy do kalandrowania, przecinania wzdłużnego oraz przewijania i drukowania ze względu na brak wytrzymałości.

Celem wynalazku jest usunięcie dotychczasowych niedogodności i podwyższenie własności mechanicznych wytwarzanego papieru gazetowego.

Cel ten osiągnięty został sposobem według niniejszego wynalazku przez to, że suszenie taśmy w warunkach niewielkiego ograniczenia fizycznego prowadzi się do zawartości wilgoci w taśmie poniżej 15% wagowych, przynajmniej 5% wagowych, przy czym taśmę papieru suszy się przez podtrzymywanie jej na poduszce ogrzanego gazu.

Wynalazek został uwidoczniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 i fig. 2 przedstawiają wykresy zależności kurczenia się w zależności od zawartości wilgoci w próbkach papieru wykonanych w 100% ze ścieru drzew liścia-

stych, fig. 3 — schemat technologiczny uwidaczniający uzyskiwane wyniki, fig. 4 — schematyczny widok urządzenia suszącego do wykonywania sposobem według wynalazku, fig. 5 — schemat części urządzenia uwidocznionego na fig. 4 w widoku z boku w powiększeniu, fig. 6 — schemat dmuchawy w widoku z góry, fig. 7 — przekrój wzdłuż linii 7—7 na fig. 6 oraz fig. 8 — wykres uwidaczniający naprężenia w taśmie znajdującej się w urządzeniu suszącym uwidocznionym na fig. 4.

Uzyskiwane mechanicznie ściery drzew liściastych są znane, ponieważ stosowane są do produkcji różnych rodzajów papieru zarówno powlekanego, jak i nie powlekanego. Ściery obniżają koszty i poprawiają jakość druku papieru niepowlekanego i charakteryzują się dobrą nieprzezroczystością. Papier gazetowy musi mieć dostateczną wytrzymałość, aby można było podawać go z dużą prędkością i aby poprawnie przebiegał przez urządzenia mechaniczne w trakcie różnych procesów obróbki podczas druku oraz kalandrowania papieru. Wymagane połączenie cech fizycznych (takich jak sztywność, odporność, wytrzymałość na naprężenia oraz wytrzymałość na darcie i rozciąganie) ogólnie nazywanych wytrzymałością jest zagadnieniem dobrze znanym.

Przy rozważaniu zagadnienia zastosowania wytwarzanego mechanicznie ściery drewna liściastego ważne jest rozważenie zasadniczych różnic anatomicznych pomiędzy drewnem liściastym i iglastym. Drewno zawsze składa się z trzech głównych składników: celulozy, ligniny i materiałów ekstrakcyjnych. Pomimo iż występują różnice składu chemicznego ligniny drzew liściastych i iglastych, to z punktu widzenia niniejszego wynalazku są ważne różnice struktury komórek drewna.

Drewno iglaste składa się w większości z komórek, których długość przewyższa kilkaset razy ich średnicę. Mają one postać nitki zaledwie widocznych gołym okiem. Z drugiej strony drewno liściaste składa się z bardziej zróżnicowanych komórek, charakteryzujących się stosunkiem długości do średnicy komórki od 1:1 do 20:1. Z punktu widzenia papiernictwa jakość poszczególnych włókien drewna liściastego jest mniejsza od jakości drewna iglastego. Włókna drewna liściastego są sztywniejsze, ponieważ stosunek ich długości do średnicy jest mniejszy i wiązanie pomiędzy włóknami jest słabsze, bowiem wzajemne połączenia włókien są mniej liczne i powierzchnia wiązania każdego z nich jest mniejsza.

Z tych powodów arkusz papieru, zawierający drewno liściaste jest słabszy. Wytwarzany mechanicznie ścier drewna liściastego jest jeszcze słabszy niż wytwarzany chemicznie. Dzieje się tak dlatego, że drewno jest po prostu rozdrabnianie mechanicznie, a nie rozpuszczane pomiędzy ściankami komórek, a ponieważ zachodzi to głównie wzdłuż płaszczyzn łupliwości komórek, wiele odłamków jest większych oraz wiele komórek jest zerwanych i występuje znacznie więcej szczątków o rozmiarach mniejszych od komórki. Część handlowych papierów wytwarza się z mieszaniny mechanicznie wytwarzanego ściery drewna liściastego i odpowiedniego ściery drewna iglastego wytwarzanego chemicznie. Jednakże jak wspomniano powyżej uprzed-

nie próby wytwarzania papieru gazetowego z papki zawierającej ponad około 80 do 85% ściery drewna liściastego prowadziło do uzyskania arkusza słabego, blachowatego i nienadającego się do druku. W chwili obecnej nie jest możliwe wytwarzanie papieru gazetowego złożonego w 85%—100% ze ściery drewna liściastego.

Marszczenie papieru polega na tworzeniu się fał i zmarszczek na powierzchni i w objętości arkusza papieru w trakcie ostatnich etapów suszenia arkusza. Wiadomo, że marszczenie występuje najczęściej przy suszeniu do zawartości wilgoci poniżej 15% wagowych, jeśli nie zastosuje się specjalnych sposobów suszenia. Dla uniknięcia marszczenia, suszenie w zakresie poniżej 15% wagowych wilgotności przeprowadza się przy fizycznym ograniczeniu arkusza, zwykle susząc arkusz zetknięty z rolkami grzejnymi (sposób ten jest znany pod nazwą suszenia maszynowego). Zetknięcie powierzchni rolek i arkusza zapobiega zniekształceniom arkusza, lecz jednocześnie zapobiega dalszemu kurczeniu, a tym samym nie następuje dalszy wzrost wytrzymałości.

Papier wykonany ze ściery drewna liściastego sposobem według wynalazku nie marszczy się, co umożliwia uzyskanie dużego stopnia skurczu, a tym samym wytrzymałości suszenia w warunkach niewielkiego ograniczenia w zakresie poniżej 15% wilgotności. Pod określeniem „warunki niewielkiego ograniczenia” rozumie się metodę powietrzną, w której arkusz jest przenoszony i podtrzymywany przez ośrodek gazowy, dzięki czemu jest wolny od naprężeń, za wyjątkiem naprężeń koniecznych do przesuwania arkusza. Umożliwia to swobodne kurczenie się włókien, które zostają przeniesione na kurczenie taśmy.

Korzystna zależność kurczenia się w zależności od wilgotności jest przedstawiona przez wykresy na fig. 1 i fig. 2, które są wykresami kurczenia w funkcji wilgotności dla papieru gazetowego wykonanego w 100% z drewna liściastego, w warunkach braku jakichkolwiek ograniczeń fizycznych. Dane uzyskano dla próbek papieru o powierzchni około 100 cm² spoczywających na piasku w zamkniętym pomieszczeniu.

Na fig. 1 przedstawiono zależność dla papieru, który nie był suszony w trakcie wytwarzania, zaś na fig. 2 dla papieru, który był całkowicie wysuszony, a następnie ponownie zmoczony. Żaden z tych papierów nie marszczył się, nawet przy wilgotności 4%. Na podstawie nachylenia krzywych widać, że w trakcie ostatniej fazy suszenia dalsze niewielkie zmniejszenie zawartości wilgoci powoduje stosunkowo duże zwiększenie kurczenia. Wytwarzanie charakterystyki kurczenia się bez marszczenia jest podstawową cechą wynalazku, ponieważ stwierdzono, że papier ze ściery drzew liściastych suszony w warunkach niewielkiego ograniczenia fizycznego wykonany w urządzeniach suszących o odpowiedniej konstrukcji można przetwarzać na papier gazetowy.

Na tablicy I i II przedstawiono analizę danych zamieszczonych na fig. 1 i fig. 2 w postaci szybkości kurczenia się. Gdy suszenie następuje w zakresie od 50%—3% zawartości wilgoci, kurczenie taśmy

zachodzi w obu kierunkach z dużą, zmienną prędkością. Jeśli ustali się, że szybkość kurczenia w zakresie wilgotności od 50%—40% wynosi 1, wówczas w zakresie 40%—30% wielkość ta jest podwojona, potrojona w zakresie 30%—20%, pięciokrotnie większa w zakresie 20%—10% i znowu trzykrotnie większa w zakresie wilgotności 10%—3%. W przy-

padku taśmy ponownie zmoczonej bezwzględne wielkości kurczenia są mniejsze, lecz szybkości zmian są większe. Na podstawie powyższego można wyciągnąć wnioski, że jeśli mamy na celu uzyskanie maksymalnego kurczenia, wówczas należy wykorzystać kurczenie w zakresie od 20%—3% wilgotności oraz w zakresie od 30%—20% wilgotności.

Tablica I

Kurczenie w funkcji wilgotności
Szybkość zmian w zakresie 50%—40%
przyjęto jako 1

Zakres wilgotności %	Kurczenie		Szybkość zmian			Szybkość
	wzdłuż	w poprzek	wzdłuż	w poprzek		
50—40	0,16	0,36	0,16	1,0	0,36	1,0
40—30	0,43	1,0	0,27	1,7	0,64	1,8
30—20	0,92	2,16	0,49	3,1	1,16	3,2
20—10	1,7	3,8	0,78	4,9	1,64	4,6
10—3,75	2,24	4,8	0,54	3,4	1,0	2,8

Tablica II

Kurczenie w funkcji wilgotności
taśmy ponownie moczonej

Zakres wilgotności %	Kurczenie		Szybkość zmian			Szybkość
	wzdłuż	w poprzek	wzdłuż	w poprzek		
50—40	0,10	0,20	0,10	1,0	0,20	1,0
40—30	0,25	0,70	0,15	1,5	0,50	2,5
30—20	0,70	1,70	0,45	4,5	1,00	5,0
20—10	1,30	3,00	0,60	6,0	1,30	6,5
10—3,75	1,70	3,80	0,40	4,0	0,80	4,0

Z punktu widzenia praktyki, kurczenie bez ograniczeń w zakresie wilgotności od 50—30% jest wątpliwe, ponieważ wielkość i szybkość zmiany jest mała, a siły kurczenia są niewielkie i mogą nie być zachowane. Należy znów podkreślić, że za wyjątkiem wytwarzania papierów marszczonych, to znaczny takich papierów produkowanych z celowym marszczeniem, uprzednio traktowano obszar powyżej 80—85% wysuszenia jako niepraktyczny lub niekorzystny.

Na przykład, przy wytwarzaniu pakowego papieru, papier wyjmuję się z nieograniczonego suszenia przy około 80—85% suchości i suszy w zwykłych suszarkach bębnowych z filcami, które wydajnie zapobiegają kurczeniu i tworzeniu marszczenia. Jednak wykazano, że papier złożony w 100% ze ścieru drzewa liściastego można suszyć do około 95% suchości, po czym jest nadal dogodny do kalandrowania i drukowania.

Stwierdzono występowanie pewnej liczby związków, na podstawie badań. W tablicy III wymieniono stopień marszczenia dla kilku różnych papierów doprowadzonych do suchości ponad 95% w warunkach całkowitego nieograniczenia.

Określenia swobodny i wolny odnoszą się odpowiednio do przepływu wody przez papkę.

Na podstawie powyższych danych oczywiste jest, że stopień zmarszczenia nie zależy jedynie od długości włókien. Wynika to z wielkich różnic marszczenia się pomiędzy lintersem bawełnianym i

papką szmacianą lub pomiędzy nierozbijaną i dobrze rozbitą papką siarczanową. Również charakter przepływu wody nie określa marszczenia, ponieważ ścier drewna liściastego, o najwolniejszym przepływie wykazuje bardzo małe marszczenie lub nie wykazuje marszczenia wcale. Najbardziej istotny jest stopień i zakres zmian rozmiarów składników zestawu.

Tablica III

Lp.	Zestaw	Stopień zmarszczenia
1	Linters bawełniany (swobodny)	Niewielki lub średni
2	Rozbita papka szmaciana (wolny)	Znaczny
3	Nierozbite siarczanowe drewno iglaste (swobodny)	Niewielki lub średni
4	Dobrze rozbite odciągane drewno iglaste (wolny)	Znaczny
5	Ścier drewna liściastego (wolny)	Niezauważalny lub bardzo mały

W przypadku lintersu lub nierozbijanej papki siarczanowej większość pojedynczych składników będzie miała duże rozmiary. Z drugiej strony papka szmaciana lub rozbita papka siarczanowa będzie

zawierać znaczne ilości mniejszych elementów, łącznie z odłamekami, kawałkami komórek itp., poza wieloma całymi komórkami. Ścier drewna liściastego będzie wykazywał znacznie mniejsze rozmiary, ponieważ zakres rozmiarów jego składników będzie znacznie mniejszy.

Ponieważ można zauważyć bezpośrednią zależność pomiędzy zakresem rozmiarów włókien w zestawie i charakterystyką marszczenia się uzyskanego papieru, zestawy dogodne do zastosowania według wynalazku można identyfikować poprzez zakres długości włókien, który nie powoduje marszczenia się we wspomnianych warunkach suszenia. Na fig. 3 przedstawiono schematy technologiczne kilku sposobów wytwarzania papieru oraz jego suszenia i drukowania, przeprowadzonych w przypadku zestawu złożonego w 100% ze ścieru drewna liściastego, w celu porównania właściwości papieru suszonego przy niewielkim ograniczeniu z właściwościami tego samego papieru suszonego w zwykły sposób.

Początkowo przygotowano zestaw ścieru złożonego w 100 procentach z drewna liściastego i poddano rafinacji w zwykłym rafinerze. Zestaw następnie zmieszano z wodą i uzyskaną papkę wprowadzono do zwykłej maszyny papierniczej, która uformowała papkę w przesuwającą się taśmę i odcisnęła taśmę z wody. Moką taśmę następnie częściowo wysuszone do zawartości około 40%—50% wagowych wilgoci przeprowadzając ją przez bębny ogrzewane wewnątrz parą wodną. Kilka ton takiego jeszcze mokrego papieru nawinięto na rolki w trakcie kilku przebiegów w dokładnie takich samych warunkach.

Rolki mokrego papieru przetransportowano do innej papierni do dalszego suszenia i jeszcze do innej do kalandrowania. Cztery próbki oznaczone CR, I, CRWC i II poddano obróbce w zasadniczo takich samych warunkach, za wyjątkiem sposobu suszenia.

Próbki CR i I suszono bębnowo do zawartości poniżej 5% wagowych wilgoci przepuszczając mokre taśmy do 40%—50% wagowych wilgoci przez bębny ogrzewane wewnątrz parą.

Stwierdzono, że wysuszonej w ten sposób próbki nie można było odpowiednio kalandrować w wyniku ich słabości i/lub kruchości oraz łatwości, z jaką można je było przedziurawić. Wykonano próbę wprowadzenia taśmy oznaczonej jako CR do kalandra o trzech rolkach zaciskowych działającej bez przyłożonego ciśnienia, lecz kalandrowanie się nie udało, bez względu na różnego rodzaju regulacje urządzenia. Taśma papierowa darła się na brzegach zarówno w obrębie rolek kalandra, jak i poza nimi. Poza tym taśma była bardzo krucha, tak że kruszyła się i rozrywała wewnątrz zestawu rolek.

Takie same niekorzystne właściwości wykazywała również taśma oznaczona jako I.

Próbkę CWRS poddano najpierw zwykłemu suszeniu bębnowemu do poniżej 5% wagowych wilgoci, ponownie zmoczono do zawartości 50% wilgoci, a następnie suszono powietrznie do zawartości poniżej 5% wilgoci przy zasadniczo żadnych

ograniczeniach fizycznych zarówno w kierunku przesuwu taśmy w urządzeniu, jak i w kierunku poprzecznym. Zestawiono urządzenie suszące uwidocznione w uproszczonej postaci na fig. 4, 5, 6 i 7. Uzyskany suchy papier obrabiano bez większych trudności na kalandrze zawierającym trzy rolki dociskowe bez przykładania ciśnienia.

Próbkę oznaczoną II, zawierającą około 40—50% wilgoci suszono do poniżej 5% wilgoci w tym samym urządzeniu powietrznym co i próbkę CRWS. Uzyskany suchy papier obrabiano bez trudności na kalandrze o dwu rolkach dociskowych bez przyłożonego ciśnienia. Kalandrowany papier przetransportowano do tej samej drukarni, co próbkę I i z powodzeniem wprowadzono do tej samej szybkiej maszyny drukarskiej. Maszyna działała z szybkością 50 000 łóczyń na godzinę w ciągu 14 minut, wytwarzając po cztery różne stronicie, składane w środku dla każdej z dwu części gazety. Nie napotkano niezwykłych trudności przy drukowaniu.

Wykazano w ten sposób, że papier wykonany w 100% ze ścieru drewna liściastego można przekształcić na papier gazetowy i poddać obróbce w szybkich maszynach drukarskich do gazet, jeśli najpierw nada się papierowi szereg właściwości ogólnie zwanych wytrzymałością, stosując suszenie do zawartości poniżej 15% wilgoci przy niewielkim ograniczeniu fizycznym. Jeśli papier suszy się do takiej samej zawartości wilgoci przy działaniu ograniczeń fizycznych, jak w zwykłym suszeniu bębnowym, uzyskiwany wyrób nie nadaje się do kalandrowania i drukowania.

Bardziej szczegółowa analiza kalandrowania papierów I i II wykazała, że wytrzymałość na rozdarcie papieru II przewyższa wytrzymałość papieru I o 3% w kierunku przesuwu taśmy w urządzeniu oraz o 8% w kierunku poprzecznym. Wytrzymałość na naprężenia rozciągające papieru II była niższa od wytrzymałości papieru I o 12% w kierunku przesuwu i o 8% w kierunku poprzecznym. Rozciągnięcie papieru II przewyższało rozciągnięcie papieru I o około 22% w kierunku przesuwu i o około 30% w kierunku poprzecznym.

Wpływ kalandrowania na absorpcję energii rozciągającej próbek I i II był złożony. W przypadku próbki I uzyskano wzrost o 6% w kierunku przesuwu taśmy i zmniejszenie się o około 5% w kierunku poprzecznym. W przypadku próbki II występował wzrost o około 5% w kierunku przesuwu taśmy i 3% w kierunku poprzecznym. Bezpośrednie porównanie absorpcji energii rozciągającej próbki I i II wykazało, że jest ona w przypadku próbki II większa o 10% w kierunku przesuwu taśmy i o 21% większa w kierunku poprzecznym.

Wykonano również badania składania kalandrowania i niekalandrowanych papierów oznaczonych I i II, przy czym badania polegały na wyznaczaniu zmęczenia przy zginaniu wzdłuż linii aż do zniszczenia próbki. Wyniki tych badań uzyskano w przypadku niekalandrowanej próbki I, kalandrowanej i niekalandrowanej próbki II. Kalandrowana próbka II wykazywała w przybliżeniu dwukrotnie większą wytrzymałość na zniszczenie przy składaniu niż niekalandrowana próbka II.

Jak z tego wynika suszenie przy jednoczesnym nieograniczeniu fizycznym taśmy papierowej według niniejszego wynalazku nie tylko umożliwia kalandrowanie papieru wykonanego ze ścieru drewna liściastego, lecz również uzupełnia operację kalandrowania przez spowodowanie, że operacja ta nadaje lepsze właściwości papierowi.

Właściwości te są zasadniczo takie same, jak zwykłych papierów gazetowych (na przykład papieru gazetowego wykonanego w 25% ze świerkowej papki siarczynowej i 75% ścieru świerkowego) pod względem wytrzymałości na rozdarcie, nieprzezroczystości i wytrzymałości na naprężenia rozciągające. Jednakże poszczególne właściwości mogą być dla obu rodzajów papieru różne. Na przykład jak stwierdzono kalandrowany papier oznaczony jako II miał wytrzymałość na rozdarcia nieco niższą, oraz wytrzymałość na naprężenia rozciągające nieco większą niż typowy, dostępny w handlu papier gazetowy.

Suszenie taśmy papierowej bez ograniczenia fizycznego według wynalazku najkorzystniej można przeprowadzać w urządzeniu przedstawionym na fig. 4, 5, 6 i 7, na których mokra lub wilgotna taśma 10 przechodzi przez strefę grzejną, w trakcie czego jest podtrzymywana przez ośrodek gazowy, wskutek czego taśma ma swobodę kurczenia się w kierunku przesuwu w urządzeniu oraz w kierunku poprzecznym do taśmy 10. Strefa grzejna zawiera pewną liczbę dmuchaw 12 ustawionych warstwowo, przy czym każda warstwa dmuchaw ma długość równą szerokości taśmy 10. Ogrzane powietrze lub inny gaz jest dostarczane pod ciśnieniem do dmuchaw 12 i wydostaje się w postaci nawiewu 14 (fig. 6) skierowanego na przemian w kierunku do przodu i do tyłu względem kierunku przesuwu taśmy. W górnej ścianie każdej z dmuchaw 12 znajdują się otwory 15 rozłożone równo na długości dmuchawy w celu ujednolicenia nawiewu 14. Taśma 10 jest prowadzona do przodu i do tyłu nad warstwami dmuchaw 12 przez rolki 16 rozmieszczone na przeciwnych końcach strefy grzejnej.

Wpływ ogrzanego nawiewu 14 powietrza tworzy

poduszkę powietrzną, na której taśma 10 swobodnie pływa, tak, że taśma 10 jest podtrzymywana przez poduszkę powietrzną, a nie przez rolki 16. Wskutek oddziaływania pomiędzy statycznym i dynamicznym ciśnieniem powietrza na taśmę, taśma papierowa jest utrzymywana w stałej odległości wyznaczonej głównie przez prędkość powietrza dmuchaw 12. Stabilne warunki pracy uzyskuje się utrzymując nadciśnienie rzędu 25,4 mm słupa wody.

Pomiędzy taśmą i poduszkami powietrznymi występuje bardzo słabe tarcie, wskutek czego taśma papierowa jest całkowicie lub niemal całkowicie nieograniczona pod względem kurczenia się w kierunku poprzecznym do kierunku ruchu taśmy.

Nieograniczone kurczenie się taśmy 10 w kierunku przesuwu taśmy w urządzeniu jest możliwe, pomimo konieczności przyłożenia do taśmy siły napinającej, przez napędzanie każdej z rolek 16 z prędkością obwodową równą prędkości przebiegu odpowiedniego odcinka taśmy. Można to osiągnąć napędzając rolki 16 silnikiem elektrycznym M, przy czym prędkość można zmieniać tak, aby prędkość rolek zrównała się z prędkością taśmy, przy czym prędkość taśmy jest równa prędkości wejściowej zmniejszonej o wielkość kurczenia się w kierunku przesuwu taśmy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania papieru gazetowego nadającego się do kalandrowania i drukowania przez formowanie ciągłej taśmy z zawiesiny włókien, zawierającej głównie ścier z drewna liściastego, oraz suszenie utworzonej taśmy w warunkach niewielkiego ograniczenia fizycznego, zapewniającego swobodne jej kurczenie się w kierunku poprzecznym i podłużnym, **znamienny tym**, że suszenie taśmy w warunkach niewielkiego ograniczenia fizycznego prowadzi się do zawartości wilgoci w taśmie poniżej 15% wagowych, przynajmniej 5% wagowych.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że taśmę suszy się przez podtrzymywanie jej na poduszce ogrzanego gazu.

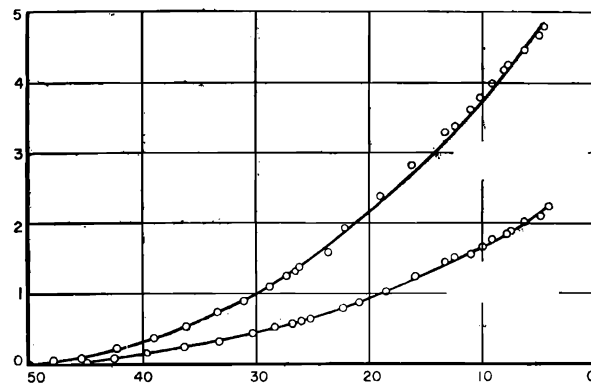


FIG. 1

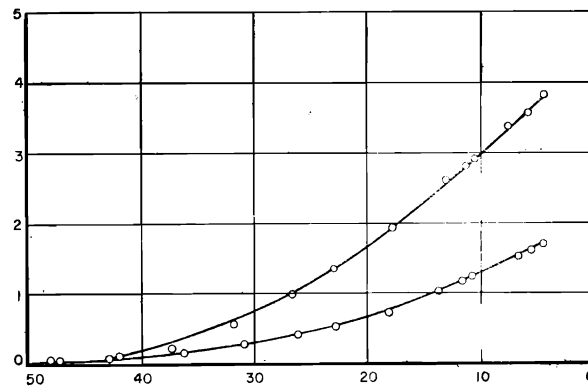


FIG. 2

FIG. 3

