

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ D21F 5/04 D21F 3/10	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	1999년06월 15일 10-0205102 1999년03월31일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 (30) 우선권주장	10-1994-0032723 1994년11월30일 935340 1993년11월30일 핀란드(FI)	(65) 공개번호 (43) 공개일자
(73) 특허권자	발멧 페이퍼 머쉬너리 인코포레이티드 핀란드 00620 헬싱키 파눈티에 6	에스코프리맨, 해리 코스키
(72) 발명자	라이마 쉘투라 핀란드 40950 무라메 린네티 2 요우코 유리-카우피라 핀란드 40950 무라메 히타란티 1 유하 카이호비르타 핀란드 40700 지배스키래 라우트포얀카투 1 비이 20	
(74) 대리인	박경재	

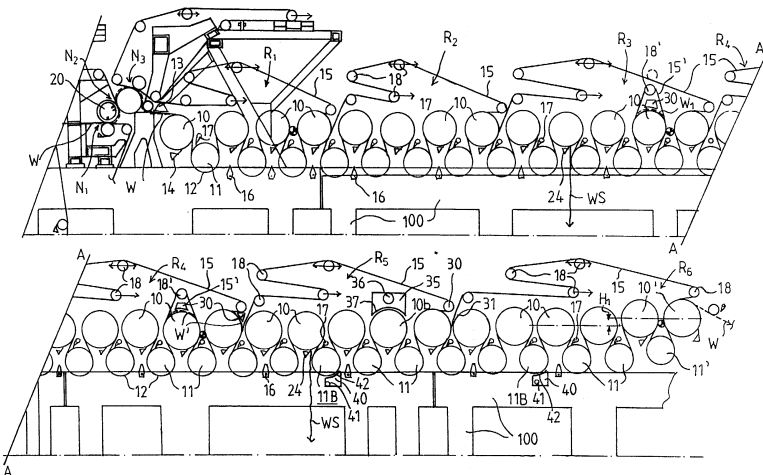
심사관 : 박항규

(54) 제지기계의 건조기부 및 종이웹의 건조방법

요약

본 발명은 종이웹(W)을 건조시키는 방법 및 장치에 관한 것으로서, 이 방법을 통하여 제지기계의 압착부(20) 다음에 종이웹(W)이 단일와이어 인발부를 가진 다수의 연속된 그룹들(R₁...R_N;R_S)내에서 건조되고, 상기 그룹들내에 접촉건조 실린더들(10)이 상위열에 배치되고 역행하는 흡인 실린더들(11) 또는 그 등가의 흡인롤들이 하위열이나 등가의 대각선 또는 직각열에 배치된다. 건조기 섹션의 하위면 측으로부터 송기장을 가로질러서 종이웹(W)가 접촉건조실린더들(10)에 의하여 건조된다. 종이웹(W)은 단일와이어 인발부를 가진 그룹(R₁...R_N;R_S)로부터 다음 그룹까지 밀착 인발되어 이동되고, 종이웹(W)은 웹가 커브 외측면의 건조 와이어(15)상에 위치된 동안 커브 직경(D₂/2;D_{2/2})의 범위≒250...1000mm)을 가지는 역행 흡인 실린더들(11)에 의하여 안내된다. 상기 종이 웹(W)가 커브 외측면에 위치될때, 되도록이면 상기 역행흡인실린더(11)의 내측 원주 전체에 걸쳐 미치는 것이 바람직한 압력차이에 의하여 원심력의 영향에도 불구하고 상기 웹은 건조와이어(15)와의 접촉을 일정하게 유지한다. 상기 방식이외에도 또다른 대안으로서, 종이웹(W)가 상기 건조와이어(15)로부터 자유로운 종이웹(W)의 인발부 또는 인발부들상의 상위면 측으로부터 건조되고/되거나, 건조대기가 건조와이어(15)를 통과하는 종이웹(W)의 상위면 및/또는 상기 와이어(15)로부터 자유로운 종이웹(W)의 상기 인발부들(W₁)상에 송풍된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

제지기계의 건조기부 및 종이웹브의 건조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 방법을 사용하는 본 방법에 따른 건조기부의 개략적인 측면도이다. 제1도에서 압착부 및 건조기부 최초부분이 상부에 도시되어 있고 건조기부의 최종단부가 그 아래에 도시되어 있고, 그리고 건조기부를 관통하는 부분의 평면을 A-A로 표시하였다.

제2도는 2개의 일반 그룹들간의 그룹 갭 인발을 도시한 것으로 적외선 건조기가 후자그룹의 최초 접촉건조 섹터상에 채용되었다.

제3도는 본 발명에 따른 건조기부의 최종그룹 또는 그룹들의 바람직한 실시예를 예시한 것이다.

제4도는 제3도와 마찬가지로 본 발명에 따른 건조기부의 최종그룹 또는 그룹들의 바람직한 제2실시예를 예시한 것이다.

제5도는 본 발명에 응용된 가열역행실린더의 비교예에 있어서 공정 방향으로의 개략적인 수직단면도로서 실린더 맨들내부에 장착된 전기저항가열기가 채용되었다.

제6도는 제5도에서와 마찬가지로 가열역행실린더를 도시한 것으로, 여기서 실린더 맨들 내부에 장착된 증기공급 코일의 배열에 의하여 가열이 이행된다.

제7도는 역행실린더의 맨들의 횡단방향으로의 단면도로서, 이 실린더의 그루브된 면에서 그루브들간의 돌출부들에 전기가열저항들이 제공된다.

제8도는 이중 와이어 인발부를 가지는 그룹을 도시한 것으로, 이는 건조기부의 최종그룹이며 특정한 예외적인 경우에 특별히 본 발명의 제1실시예에 따르는 방법으로 이용될 수 있다.

제9도는 본 발명에 따른 건조기부를 도시한 것으로 소위 일반 그룹들이 대각선 그룹들로 이행되었다.

[발명의 상세한 설명]

[발명의 목적]

[발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술]

본 발명은 제지기계의 압착부 다음에 종이웹브가 단일와이어 인발부를 가진 다수의 연속된 그룹들내에서 건조되고, 이 그룹들내에는 접촉건조실린더들이 상위열에 배치되고 역행하는 흡인실린더들 또는 등가의 흡인롤들이 하위 열이나 등가의 대각선 또는 수직 열들에 배치되며, 이 방법을 통하여 상기 종이웹브가 건조와이어에 의하여 접촉건조실린더들의 가열면에 대하여 압착되고, 종이웹브가 단일와이어 인발부를 가진 각 그룹내에서 역행흡인실린더들 또는 등가의 흡인롤들에 걸쳐 한개 접촉건조실린더로부터 다음 접촉건조실린더를 상으로 동일한 건조와이어에 지지되어 이동된다. 그리고 상기 종이 웹브가 건조 와이어의 외측커브 면에 위치될때, 웹브가 원심력의 영향에도 불구하고 압력차이에 의하여 와이어상에 고정되는, 종이웹브의 건조방법에 관한 것이다.

또한, 본 발명은 제지기계의 압착부 다음에 종이웹브가 단일와이어 인발부를 가진 다수의 연속된 그룹들내에서 건조되고, 이 그룹내에서 접촉건조실린더들이 상위열에 배치되고 역행흡인실린더들이 하위열이나 등가의 대각선 또는 수직열들에 배치되며, 이 방법을 통하여 종이웹브가 건조와이어에 의하여 접촉실린더의 가열면에 압착되고, 종이웹브는 단일와이어 인발부를 가진 각 그룹내에서 역행흡인실린더들에 걸쳐 한 접촉건조실린더로부터 다음 접촉건조실린더 상으로 동일한 건조와이어에 지지되어 이동되는, 종이웹브의 건조방법에 관한 것이다.

또한 본 발명은, 건조기부가 단일와이어 인발부를 가진 다수의 연속된 소위 일반그룹들로 구성되고, 이 그룹들내에서 접촉건조실린더들이 상위열에 배치되고 역행흡인실린더들이 하위열 또는 등가의 대각선 또는 수직열들에 배치되며, 건조될 종이웹브는 그 일반그룹들사이에 밀착된 그룹-갭 인발부를 가지며, 그의 역행흡인실린더들이 그의 종이웹브로 덮인 외곽원주가 네거티브 압력하에 놓이도록 배치되어진, 제지기계의 건조부에 관한 것이다.

선행기술을 통하여 공지된 방식인 제지기계의 다중실린더 건조기에 있어서, 이중와이어 인발부 또는 단일와이어 인발부가 사용된다. 이중와이어 인발부의 경우, 건조실린더들의 그룹들이 2개의 와이어를 포함하고 하나는 위에서 다른 하나는 아래로부터 웹브를 가열된 실린더 표면들에 압착하게된다. 일반적으로 수평열로 되는 건조실린더들의 열들 사이에, 웹브는 지지되지 않은 자유 인발부들을 가지는데 이는 펄럭임을 허용하여 웹브가 찢어지는 원인이 될수 있으며, 특히 이는 웹브가 아직은 비교적 습윤하고 따라서 결합력이 약하기 때문이다. 이러한 점은 최초 수년간 상기한 단일와이어 인발부의 사용이 증가하여온 이유이며, 이 단일와이어 인발부에서는 건조실린더들의 각 그룹이 하나의 건조와이어만을 가져서 상기 웹브는 건조와이어가 건조실린더상의 웹브를 가열된 실린더표면들이 압착하도록 상기 하나의 건조와이어 상에 지지되어 그룹전체에 걸쳐 이동하고, 한편 건조실린더들간의 역행 실린더들 또는 롤들 상에서 웹브가 외측 커브면에 유지된다. 따라서 단일와이어 인발부에 있어서, 건조실린더들은 와이어 루프의 외측에 배치되며 역행실린더들 또는 롤들은 와이어루프의 내측에 배치된다.

단일와이어 인발부를 가지는 선행기술의 일반그룹들에 있어서, 가열건조 실린더들은 상위열에 배치되고 역행실린더들은 하위열에 배치되는데, 원칙적으로 상기 열들은 상호 수평으로 평행하다. 본 출원인의 핀란드 특허 제54,627호(미국특허 제4,202,113호와 동일)에 있어서, 단일와이어 인발부를 가진 상기 일반 그룹들 및 단일 와이어 인발부를 가진 소위 역행그룹들이 차례차례로 배치되고, 이 상기 역행그룹들내에서 가열건조실린더들은 하위열에 그리고 역행하는 흡인실린더들 또는 롤들은 상위 열에 배치되며, 주요목적은 그의 양측면 모두로부터 대칭적으로 웹브를 건조하는 것인 기술내용이 제시되었다. 또한 벨로이트 코포레이션에서는 일반 실린더 그룹들 및 역행실린더그룹들을 포함하는 건조기 섹션에 대한 몇가지 제안을 했으며 이는 국제 특허출원 공보 W0 88/06204호 및 W0 88/06205호를 참조하면 알 수 있다. 하기를 통하여 일반(건조)그룹 및 반전(건조)그룹이라는 용어들이 사용되는데 이는 다중실린더 건조기용의 상기 언

급한 종류의 단일와이어 인발부를 가진 실린더 그룹들을 뜻하는 것이다.

역행 및 일반 건조 그룹들을 구성하는 건조기부에 있어 여러 문제점들이 발생되는데, 이러한 문제점들에 대하여 본 발명은 신규하고 효과적인 해결책들을 제시할 것으로 여겨진다. 이들 문제는 건조기부의 주행성 및 웨브의 쓰레딩(threading)에 있어서 발생되고, 2방향 웨브건조의 대칭성과 관련된 문제 및 웨브의 횡단수축의 제어와 관련된 문제 이외에도 상이한 와이어들의 속도차이에서 발생하는 문제점, 특히 발전그룹들에서 파열방지에 관한 문제점들이 발생한다. 일반적으로, 이러한 문제점들은 제지기계의 주행속도가 빨라질수록 더욱 악화된다.

본 발명과 관련된 선행기술에 있어서는 다음의 특허공보들 및 정기간행물들에 게시된 기사들을 참조할 수 있다.

- W. Haessner, "Trocknungstechnik und deren Entwicklung";
Das Papier 44, 10A, 1990
 "The Valmet Sym-Run Concept", *Paper Asia*, May/June 1992
 J. Yli-Kaupilla, "Dryer Section for High Speed Paper Machines",
Proceedings of the Helsinki Symposium of Alternate Methods of Pulp and Paper Drying, Helsinki June 4-7, 1991
 S. Palazzolo, "No-draw drying", *Tappi Journal*, September 1990
 W. Leitenberger, "Die Continun-Trockenpartie für schnellen, sicheren Bahnlauf",
Das Papier, Heft 6, 1992
 US Patents Nos. 3,753,298; 3,868,780; 4,602,439; 4,972,608; 4,982,513;
 5,022,163; 5,065,529; 5,146,696, and US-5,177,880
 V. Korhonen and A. Kuhasalo, "Ropeless tail threading from press to reel",
World Pulp & Paper Technology 1993
 H. Lepistö und P. Eskelinen, "Verbesserung der Lauffähigkeit schneller Papiermaschinen mit Hilfe neuer Ventilationseinrichtungen",
Das Papier 1985, Heft 10A
 Lindberg, Juppi, Eskelinen, "High Speed Dryer Section Developments for Sheet Stability", *78th Annual Meeting, Technical Section CPPA*, 1992.

본 발명과 밀접하게 관련된 선행기술으로는 본 출원인의 핀란드 특허 출원번호 제 906216호를 참고할 수 있는데, 이 출원을 통하여 제지기계의 건조기부에서의 방법이 기재되어 있는데 특히 종이의 뒤틀림경향을 줄이기 위한 것이며, 이 방법에서 종이웨브는 건조 실린더 상에서 건조되는데 종이웨브가 건조 와이어에 의하여 이 건조실린더의 가열된 면들에 압착되고, 건조실린더들의 건조기부 그룹들이 사용되며, 이중와이어 인발부 또는 단일와이어 인발부가 채용된다. 이 방법을 통하여, 건조기부에 열수증기가 종이웨브의 거의 전체에 걸쳐 공급되고 섬유망에 이미 형성된 또는 형성되는 경향이 있는 장력이 이미 형성되었거나 잠시 후 바로 형성될 수 있는 영역에 상기 증기를 사용하여 열과 수분을 증으로써 완화되는 점이 신규한 기술로 간주된다.

또한 상기 핀란드 특허출원 제906216호에서의 제지기계 건조기부는 상기한 방법을 이행하고자 의도된 것으로, 건조 실린더들 및 와이어 안내롤들 또는 역행실린더들을 포함하는 하나 또는 가능하면 둘이상의 연속된 건조 그룹들을 포함하며, 그 건조기부내에 단일와이어 인발부 또는 이중와이어 인발부가 채용된다. 이러한 건조기부에 있어서, 하나 또는 여러개의 증기 공급 박스들이 건조기부 내에 장착되고 이 박스/박스들은 증기처리될 종이 웨브의 거의 전체횡단폭을 가로질러 확장하며 증기 박스/박스들이 증기공급원과 통하는 점과 상기 증기 박스/박스들은 종이웨브가 근접하여 주행하는 자유면과 함께 비접촉 증기처리 갭을 형성하는 반대쪽면을 포함하는 점이 신규한 기술로 간주된다.

일찌감치 본 출원인은 트윈와이어 인발부를 가진 그룹으로 구성되는 건조기부의 초기단부에서 하부실린더로의 증기공급이 차단될 때 건조기부의 건조성능이 증가된다는 것에 주목했다. 이런 현상은 더 차가운 와이어에서 더 집약되는 응축에 의해 건조와이어로 들어가는 웨브의 밖에 있는 모포들 사이에 존재하는 물의 제거로부터 발생한다.

공정이 건조기부의 건조단부를 향해 진행될 때, 모포들 사이의 물이 이미 제거(건조고체함량 Ka70...75%)된 경우, 웨브에서 물을 제거하는 공정 특성이 변경된다. 건조단부에서, 물은 모포내부에서 증발되어 제거되고, 나머지 물은 모포벽으로부터 증발되어 제거되고, 그 후 물이 역행흡인실린더 영역에서 웨브의 자유면으로부터 대기로 증발하거나 건조실린더에서 와이어로 인하여 응축된다. 그러나, 모포에 속박된 물이 정확하게 100°C에서 증발하지 않기 때문에, 웨브의 온도가 100°C보다 높은 수준으로 상승하는 것이 필수적이다. 한편, 증발결과로서 웨브의 온도가 역행흡인실린더 영역에서 100°C 이하로 낮아지는 것이 알려져 있다. 웨브가 건조실린더에 도달하면, 가열이 먼저 수행되고, 그 후 모포에서 제거되는 물의 증발이 시작되고, 모포에서 분리된 물은 건조실린더와 역행흡인실린더 사이의 간극에서 그리고 역행흡인실린더상에서 대기로 증발된다. 증발을 고려하여 역행흡인실린더와 건조실린더 사이의 간극은 건조실린더와 역행흡인실린더 사이의 간극에 비해 건조기부의 최종단부에서 상대적으로 비효율적이다.

대개, 건조기부에서 웨브의 꼬임 성향은 웨브의 Z방향에서 수분 분포의 비대칭으로부터 발생한다. 그러한 경우를 기재한 일반적인 선행기술인 상표명인 Sym-Run인 건조기부에 있어서, 웨브의 하위면보다 상위면에 섬유내 수분이 더 많이 잔류하고, 상기 하위 면이 실린더상에서 가열되어서 역행흡인실린더 영역의 자유면으로서 증발이 허용된다. 웨브 Z방향의 수분분포가 건조된 이후에 비대칭이라면, 이후에 건조도가 더 높은 웨브 측면이 대기로부터 자체내로 더 많은 수분을 흡수하고 이러한 관계를 통하여 웨브의 뒤틀림이 발생한다. 종이의 열팽창계수는 횡단방향으로 $(8...6) \cdot 10^{-4} \text{ \%}/^\circ\text{C}$ 이고 수분흡수의 수분확산계수는 $(77...237) \cdot 10^{-4} \text{ \%}/\text{RH}$ 이다. 이 숫자들은 웨브 Z방향으로의 수분분포의 중요성을 설명하는 것이다.

또한, 건조기부에서 적외선 또는 습윤장치와 같은 횡단 수분 프로파일을 조정하기 위한 장치를 사용하는 선행기술이 공지되어 있으나, 이러한 장치들을 통하여서 종이의 Z방향, 즉 두께 방향의 수분 프로파일을 조절하기 위한 시도는 행하여진 적이 없었다. 또한 슈퍼캘린더링 제지기계(supercalendering paper machine)에서, 충분히 훌륭한 수분 프로파일을 얻기 위하여 종이웨브를 과도한 건조도를 갖기까지 건조시키는 공정이 선행기술에 공지되어 있다. 여기서 종이웨브는 캘린더링 프로세서(calendering process) 관점에서 최적의 되는 습도로 재습윤되어진다. 따라서 이러한 습윤장치들의 기능은 단지 최종 종이의 최종 습도를 증가시키기 위한 것일뿐 Z방향으로의 수분 프로파일을 균일하게 하고자 함이 아니다.

현대의 지식에 따르면, 종이웨브의 뒤틀림 방향 및 정도는 주로 건조기부에서 발생하는 수분증발의 방향에 의하여 결정된다.

선행기술에 있어서 배타적으로 단일와이어 인발부를 가진 상기 그룹들로만 구성되는 건조기부가 공지되어 있다. 그러나 이들 그룹에서는, 상위 열들에 배치된 접촉건조실린더들 사이에, 내부 흡인 박스들이 제공된 보통 작은 직경의 흡인롤들이 사용되었다. 이와 관련된 건조기부가 독일 뒤셀도르프 라이스홀츠 스트라펠트유엘에 소재하는 J.M. Voith GmbH사에 의하여 제공된다.

이러한 롤들의 한가지 단점은 네거티브압력 및 흡인 에너지가 다량 필요한 점인데, 이는 롤 직경이 작으며 이러한 롤 상에 웨브를 건조와이어와 분리시키는 경향이 있는 강한 원심력이 생기기때문이다. 작은 반지름을 가지는 커브섹터들에 의하여, 상기 흡인롤들은 또한 건조와이어와 웨브간에 상당히 큰 상대속도차이를 발생시키는데 이는 많은 점에서 불리하다. 또 다른 단점들은 잡음레벨이 높은 것이외에도 흡인롤들 내부 흡인박스에서의 밀봉부 마모 및 상기 밀봉부를 빈번히 교체해 주어야 하는 점등이 있다. 이러한 선행기술의 건조기부는 또한 접촉건조실린더들 상에서 단일와이어 인발부를 가진 모든 그룹들에 있어 웨브의 한쪽면, 즉 웨브 하위면에만 건조효과가 적용되기때문에 웨브가 Z방향으로 비대칭 건조되는 경향이 있고 접촉건조실린더들의 면과 접촉하여 위치된 웨브측면은 더 많이 건조되는 경향이 있다는 점에서 앞으로의 발전이 요망된다. 그러므로, 본 발명은 한가지 목적이 이러한 문제점들에 대해 신규한 해결안들을 제시하는 것이다.

하기를 통하여, 예를들어 상기에 언급된 특허 및 제지에 관한 선행기술 건조기부와 관련하여 문제점들 및 앞으로의 개선요구를 상세히 다루게된다. 배경설명을 하자면, 제지기계의 최고 웨브속도가 현재로서 이미 25m/s수준을 초과했고 머지않아 25...40m/s속도수준까지도 사용될 것이나 그러한 경우 제지기계의 주행성에 관한 병목현상이 더욱더 건조기부 구성으로 증가하게 되고 더구나 선행기술로된 건조기 개념으로보면 아주 길어지게 된다.

상기 언급된 반전 건조그룹들내에서, 파열의 경우에 반전그룹들은 중력의 힘으로 자체청소가 되지 않으므로 파지의 제거문제가 발생한다. 이는 일반그룹보다 반전그룹에서 파지 때문에 소요되는 시간이 상당히 더 긴 이유가 된다. 따라서 본 발명의 목적은 반전 그룹들이 전혀 불필요한, 그러나 기타 주어진 요건들은 여전히 충족시키는 건조기부를 제공하는 것이다.

상기 문제점들 및 기타 몇몇 문제점들은 단일와이어 인발부를 가진 그루브내에서 선행기술로 된 소형 반지름의 알맞은 흡인롤들이 내부 흡인박스가 제공되어 사용되는 경우에 더욱 심화된다. 이러한 문제점들을 없애기 위하여, 어떤 기계에서는 어떤 그룹 갭들을 개방하고 흡인롤들 내부의 네거티브압력 레벨을 낮추는 것이 필수적이다.

본 발명의 또다른 목적은 건조기부의 주행성을 특별히 높은 레벨까지 끌어올릴 수 있는 방법 및 건조기부를 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 목적은 소위 로프리스 테일 쓰레딩(ropeless tail threading)이 제지기계의 건조기부 전체길이를 가로질러 바람직하게 적용될수 있어서 보다 단순한 구조 및 보다 짧은 정지시간에 도움을 주는 방법 및 건조기부를 제공하는 것이다.

본 발명의 필수적인 또다른 목적은 제지기계 내 건조기부의 길이가 다소 짧게 제작될수 있어서 이로 인하여 제지기계 및 제지 기계실의 투자비용이 절감되는 건조기부를 제공하는 것이다.

본 발명의 특별한 목적은 종이의 사용목적 및 기타특성면에 있어서, 건조가 다된 종이 가 그 후에 Z방향으로 충분히 대칭적인 수분 프로파일을 갖게되는 방법 및 건조기부를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 종이웨브의 횡단 뒤틀림 또는 수분 프로파일을 조절할 수 있으며 이러한 수단에 의하여 종이웨브의 섬유망에 발생되었거나 발생하는 경향이 있는 어떠한 장력이 열 또는 수분에 의하여 완화될 수 있는 방법 및 건조기부를 제공하는 것이다.

위에서 언급된 그리고 이후에 다루어질 목적들을 달성하는 관점에서, 본 발명의 방법에 대한 제1실시에는 종이웨브가 상기 접촉건조실린더들에 의하여 건조기부 거의 전체길이를 가로질러 그의 하위면의 측부에서 건조되는 점과, 종이웨브가 와이어로부터 자유로운 종이웨브의 한 개 인발부 또는 인발부들상의 상위면 측으로부터 건조되는 점, 종이웨브가 와이어로부터 자유로운 종이웨브의 건조와이어 또는 상기 인발부들을 통하여 종이웨브의 상위면에 건조대기 흐름을 송풍함에 의하여 그 상위면 측부에서 건조됨, 역행흡인실린더 또는 그 등가의 것의 실린더 맨틀들이 가열됨, 그리고 이로써 상위면 측으로부터 종이 웨브건조가 촉진됨을 주된 특징으로 한다.

본 발명의 방법에 대한 제2실시에는 종이웨브의 하위면 측으로부터 건조기부의 전체길이를 가로질러 종이웨브가 접촉-건조 실린더들에 의하여 건조됨과 종이웨브가 단일와이어 인발부를 가진 한 그룹으로부터 다음 그룹까지 밀착 인발부로서 이동됨과 종이웨브가 외측커브 측의 건조와이어상에 위치된 동안에 커브 반경이 $D_2/2$ 의 범위 $\approx 250 \dots 1000\text{mm}$ 이고, 바람직하게는 $D_2/2 \approx 500 \dots 800\text{mm}$ 범위인 상기 역행흡인실린더들에 의하여 안내됨과, 종이웨브가 외측커브 면에 위치될 때에 상기 역행흡인실린더들이 내측원주 전체에 걸쳐 확장되는 압력차이에 의하여 원심력의 영향에도 불구하고 상기 웨브가 건조와이어와 일정한 접촉을 유지함을 주된 특징으로 한다.

본 발명의 방법에 관한 제1실시예의 잇점을 구체적으로 응용한 것으로 특히 상표명이 VACROLL인 본 출원

인의 실린더와 같은 역행흡인실린더들이 있는데, 이는 바람직하게는 웨브의 건조 고품분 함량 $Ka_{70} \dots 75\%$ 에서 출발하여 가열되도록 계획된다. 이러한 응용형태에서는, 다음과 같은 구체적인 장점들이 있다 : 웨브가 상부 측으로부터도 또한 가열 건조되기 때문에 웨브의 뒤틀림 경향이 감소된다. 웨브는 역행흡인실린더 다음에 갠으로 들어가서 선행기술에서보다 더 온도가 높은 다음 건조실린더상으로 진행되고, 이러한 경우 건조실린더상의 접촉색터 바로 첫부분으로부터의 증발이 보다 효과적이다. 역행흡인실린더들의 가열은 다수의 대체기술에 의하여 이행될 수 있다. 그러한 경우 역행흡인실린더 위에 장착된 유도 가열기를 사용하고 이 가열기에 의하여 역행흡인실린더 맨틀의 외면이 예들들면 150°C 까지 가열되며 실린더맨틀의 외면으로부터 전달된 열에너지가 건조와이어를 통하여 웨브내로 전달된다. 또한 그에 대한 대안으로서, 역행흡인실린더의 내면과 연결하여 증기 코일이 배치될 수 있어서 코일을 통하여 증기가 송풍되고 증기의 열이 실린더의 맨틀내로 전도되며 그로부터 또한 와이어를 통과하여 웨브까지 전달된다. 예들들면 역행흡인실린더 안쪽에 전기저항이 장치된다든지 또는 역행흡인실린더 외면의 그루브들간의 돌출부들에 전기 저항들이 제공되도록 한다든지 또는 실린더 맨틀주위를 원형이나 나선형으로 지나는 상기 돌출부들 전체가 가열저항으로 구비되어서 가열전류가 예들들면 슬라이드링 및 브러시를 경유하는 상기 저항들내로 전달되도록 하는 등으로, 전지저항들을 사용함에 기초한 다양한 저항성 가열배치를 이용함이 가능하다.

본 발명의 어떠한 응용형태에서는 UNO-RUN-BOXesTM으로 송풍공기의 양, 온도 또는 습도를 조절함과 웨브의 횡단 프로파일링을 채용할 수 있는데, 이러한 기능들을 통하여 수분 프로파일링외에도 웨브Z방향으로 대칭적 건조를 제어하는데에도 기여한다. 또한 건조와이어의 투과성을 이용하여, 건조실린더 표면상에서 증발과정 전체를 통해 발생하는 증발비율을 조절함으로써 웨브Z방향의 건조 대칭성을 조절할 수 있다. 또한 건조와이어의 장력 또한 본 발명에 사용될 수 있는 조정 파라미터이며 예들들면 최종그룹 또는 그룹들에서 건조와이어의 구체적으로 조정가능한 장력이 사용되고 이로써 웨브의 상위면과 하위면에서 일어나는 증발의 상호비가 웨브의 뒤틀림은 고려할 때 매우 중요한 영역에 정확하게 영향을 미치며, 일반적으로 건조고형분 함량 $Ka_{70} \dots 75\%$ 범위가 된다.

와이어로부터 자유로운 종이웨브의 인발부 또는 인발부들은 되도록이면 와이어 그룹들간 또는 와이어그룹들 내부의 영역에 배치될 수 있어서, 예들들면 하나 또는 여러개의 건조실린더들상에서, 건조와이어가 특정한 안내를에 의하여 웨브와 및 건조실린더의 면과의 접촉에서 벗어나도록 안내되고 동일한 건조실린더상으로 복귀하도록 한다.

본 발명에 따른 제1실시예는 건조기부가 주로 단일와이어 인발부를 가진 상기 일반그룹으로만 구성되고 이들 그룹내에 건조기를 송풍하기 위하여 가열된 역행흡인실린더 또는 건조복사장치가 장착되고 이수단으로 인하여 실질적인 건조임펄스가 종이웨브의 상이면에 가하여져서 웨브Z방향의 건조 프로파일을 균일하게 만들고 또한 필요한 경우 건조기부의 건조용량을 증대시키는 것을 주요한 특징으로 한다.

한편, 본 발명에 따른 건조기부의 제2실시예는 건조기부가 오직 단일와이어 인발부를 가진 상기 일반그룹으로만 구성되고, 그 그룹내에 그런 역행흡인실린더들이 수평열 또는 등가의 수직 또는 대각선 열들에 배치되고, 그 실린더들내에 상기 실린더의 천공되고 그루브된 외부맨틀이 배치되어서 역행흡인실린더의 내부흡인박스가 없어도 네가티브 압력하에 놓이도록함과, 역행흡인실린더들의 직경 D_2 가 $D_2 \approx 500 \dots 2000\text{mm}$ 범위에서 선택되고 $D_2 \approx 1000 \dots 1600\text{mm}$ 범위임이 바람직한 점을 주요한 특징으로 한다. 본 발명에서 상기 $D_2 \approx 500 \dots 1200\text{mm}$ 범위의 직경 D_2 는 일반적으로 보다 폭이 좁은 제지기계에서만 채용된다.

본 발명에 따른 건조기부의 제2실시예는 상기 역행흡인실린더들의 몇몇이 소위 일반흡인롤들로 대체되어서 그 직경이 전폭의 기계에서 일반적으로 $500 \dots 1200\text{mm}$ 범위로 흡인박스내부에 제공되고, 이 흡인색터는 일반적으로 종이웨브의 회전색터 위로 확장하게되는 그러한 해결책의 범주를 또한 포함한다.

본 발명에 따르면 제지기계의 건조기부가 오로지 단일와이어 인발부를 가진 소위일반그룹들로만 구성되고 특별한 경우에만 예외적으로 때로 이중와이어 인발부를 가진 특정 최종그룹이 가능하며 이러한 단일와이어를 가진 그룹들 내에 접촉건조실린더들이 상위열에 역행흡인실린더들 또는 롤들은 하위열에 배치되고, 그리고 소위 일반그룹들이 전혀 사용되지 않기때문에 파지제거가 건조기부 전체길이에 걸쳐 간단하고도 문제없이 이루어지는데 왜냐하면 중력에 의하여 안정된 파지제거가 가능하기 때문이며 소위 모든 일반 그룹은 하향개방되어 있기 때문이다. 또한 본 발명에서는, 건조기부 전체길이에 걸쳐 로프리스 테일 쓰레딩(ropless tail threading)을 사용할 수 있어서 유리한데, 이는 건조기부의 구조를 상당히 단순화시킨다. 파지제거 및 로프리스 테일 쓰레딩(ropless tail threading)을 용이하게 한다는 관점에서, 종이웨브Z방향의 수분을 균일화하는 상기 장치들이 필요한 경우 종이웨브로부터 더 떨어져서 이동될 수 있다.

본 발명의 제1실시예에 있어서, 웨브Z방향 즉 두께방향의 습윤 프로파일은 가열된 역행흡인실린더, 다른 건조장치들을 이용하거나 습윤장치를 이용하여 균일해질 수 있다. 이러한 건조장치들은 예들들면 기계 또는 전기 적외선 가열기 및 건조된 웨브의 자유면이 수증기를 송풍함이 가능한 습윤장치를 통하여 이행될 수 있다. 상기 언급한 바와같이, 그러한 목적을 위하여서 역행흡인실린더들이 장치의 다양한 배치에 의하여 대략 150°C 까지 가열될 수 있다. 그러한 경우에, 역행흡인실린더의 개방된 외부 색터 또는 맨틀내부에 장착된 유도가열기들을 채용할 수 있으며 그러한 내용의 보다 상세한 실시예는 이후에 다루기로 한다. 두께방향으로 수분을 균일하게하는 상기 장치로는 초단파건조기(microwave dryers) 및 고주파(RF) 건조기를 사용할 수도 있다. 상기에 언급된 바와같이 웨브 상위면에 작용하는 건조 또는 습윤 장치는 가능하면 건조기부의 최종단부의 영역에 배치됨이 바람직하며 이때 웨브의 건조고형분함량 Ka 는 $Ka_{65\%}$ 로 통례상 $Ka_{70} \dots 75\%$ 가 된다. 상기한 장치들은 웨브의 횡단 수분프로파일을 제어하기 위한 장치들과 바람직하게는 연결될 수 있다.

본 발명의 제2실시예에 따라서 소위 일반그룹내에서, 하위열에 역행흡인실린더들은 명백히 비교적 큰 직경의 역행흡인실린더들은 명백히 비교적 큰 직경의 역행흡인실린더이고, 여기에 천공된 맨틀 및 외측 그루브된 면이 제공되며 내부에 흡인박스는 제공되지 않으며, 상기 실린더는 되도록이면 상표 VAC-ROLLTM으로 본 출원인이 생산판매하는 역행흡인실린더가 바람직하고, 이러한 구조의 실시예가 본 출원인의 핀란드 특허 제83,680호(미국특허 제5,022,163호와 동일)에 기재되어 있다. 상기한 역행흡인실린더들 또는 그와 등가의 것을 사용함으로써, 종이웨브가 건조기부의 전체길이 및 폭에 걸쳐 건조와이어와 안정되게 접촉

함을 보장하여 종이웹의 횡단 및 종단 건조시 수축이 배제되도록 함으로써 제조된 종이품질의 특성이 개선된다.

본 발명에 있어서, 선행기술을 통하여 부분적으로 공지된 다수의 공정단계들 및 설계안들을 조합함으로써 그 구조면에서나 주행성 면 양쪽 모두에 더욱 유리한 건조기부를 구현할 수 있게 되었다. 이러한 건조기부를 사용하여 생산된 종이는 대칭성 및 치수안정성 면에서도 고도의 요건을 만족시키는 품질특성을 지닌다.

하기를 통하여 첨부된 도면에 개략적으로 도시된 본 발명의 몇몇 실시예들을 참고로 본 발명을 상세히 기재하였으나 본 발명은 상기 본 발명의 실시예의 내용만으로 제한되지 아니한다.

제1도에 도시된 바와같이, 종이웹(W_n)은 압착부로부터 단일와이어 인발부를 가진 제1그룹(R₁)의 건조와이어(15) 상까지 건조기부 내를 이동하고, 웹은 흡인박스들(13)내의 네거티브압력영향에 의하여 상기 와이어에 밀착된다. 제1도는 압착부(20)를 건조기부 앞쪽에 개략적으로 도시하고 있는데, 여기에서 웹(W)가 건조기부내 단일와이어 인발부를 가진 제1그룹(R₁)내로 전달되기 이전에 3개의 연속된 롤 nip들(N₁, N₂ 및 N₃)에 의하여 웹(W)로부터 수분이 제거된다. 건조기부는 단일와이어 인발부를 가진 6개 그룹들(R₁...R₆)을 포함하는데 이들 그룹 갭내에 웹(W)는 밀착 인발부를 가진다. 본 발명의 다른 건조기부는 일반 그룹들(R₁...R_N)을 포함하는데, 보통 N=4...10의 값으로 N=5...7이 바람직하며 통상적으로 N=6이된다. 단일 인발부를 가지는 R₁...R_N의 전 그룹들이 소위 일반그룹들인데, 여기에 예를들면 증기가 열평활면 건조 실린더들(10)이 상위 수평열에 배치되고 역행흡인실린더들(11)이 하위 수평열에 배치된다. 최종 일반그룹(R₆)에서 마지막 두개의 상위 실린더들(10') 및 한개의 역행흡인실린더들(11')가 선행그룹들(R₁...R₅)보다 치수(H₁)만큼 높게 상기 두개 상위 실린더들(10') 사이에 배치된다. H₁의 치수는 H₁≒400mm가 된다. 건조기부의 프레임부를 매우 개략적으로 도시하였다. 일반그룹(R₁...R_N) 각각은 각자의 건조와이어를 갖는데 이는 안내롤(18)에 의하여 안내된다. 건조와이어(15)는 웹(W)를 건조실린더들(10)상의 평탄한 가열면에서 압착하여 건조시키고, 역행흡인실린더들(11)상에서 웹(W)는 와이어(15) 외면의 외측커브에 유지된다. 역행흡인실린더들(11)상에서 웹(W)는 역행흡인실린더(11)의 그루브된 면들에 존재하는 네거티브압력의 영향에 의한 원심력에도 불구하고 와이어(15)에 안정되게 지지된 상태를 유지하고, 이로써 웹(W)의 횡단수축이 또한 방지된다. 역행흡인실린더들(11)로서 특히 상표 VAC-ROLL™으로 본 출원인에 의해 생산판매되는 흡인실린더들이 바람직하는데, 이 실린더들은 내부흡인박스를 가지지 않으며 이들 구조의 상세한 설명은 본 출원인의 핀랜드 특허 제83,680호(미국특허 제5,022,163호와 동일)를 참조하면 된다.

본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 웹(W) 및 건조와이어(15)간의 지지접촉이 건조실린더들(10) 및 역행흡인실린더들(11) 사이의 직선주행상에서 적절히 유지되고, 적어도 건조실린더들(10)에서 역행흡인실린더들(11)까지의 주행시에 송풍흡인박스들(17)을 사용함으로써 와이어(15)와 역행흡인실린더(11) 맨틀 사이의 폐쇄될 썬기형 nip 공간들내에서도 와이어(15)에 의하여 유도된 압력의 형성이 방지된다. 상표 UNO RUN BLOW BOX™로 본 출원인에 의해 생산판매되는 이들 송풍흡인박스들(17)의 구조에 대한 상세한 설명은 본 출원인의 핀랜드 특허 제59,637호, 제65,460호 및 제80,491호(미국특허 제4,441,263호, 제4,516,330호 및 제4,905,380호)에 기재되어 있다.

UNO RUN BLOW BOX™가 시장에 소개된 이후 본 출원인의 경쟁사들도 몇가지 송풍박스 안들을 제시하여 J.M.Voith GmbH의 미국특허 제4,502,231호 및 Beloit Corp.의 4,661,198호 등이 있으며, 상기한 송풍흡인박스들을 송풍흡인박스(17)의 위치에 사용하는 것 또한 본 발명의 총체적인 개념범위에 포함된다.

단일와이어 인발부를 가진 그룹들내에 또한 역행흡인실린더들(11)간의 갭들내에 송풍박스들(17)이 사용되고 이 수단에 의하여 상기 갭 공간이 대기조절되고 웹(W)로부터 증발이 촉진된다. 건조 실린더들(10)의 면들은 독터들(14, 24)에 의하여 청결하게 유지된다.

본 발명에 있어서, 건조기부 길이 전체에 걸쳐 확장하는, 단일와이어 인발부를 가진 그룹들(R₁...R_N)내에서 중력에 의하여 파지가 제거될 수 있는데 이는 단일와이어-인발부를 가진 그룹들(R₁...R_N)이 하향 개방되었기 때문이며, 파지웹(WS)가 특별한 배치가 없어도 제지기계의 바닥공간에 배치된 파지운송기(도시되지 않음) 또는 펄프기계(들)내로 운반하는 파지운송기상으로 제거될 수 있다.

제1도에서 6개의 일반그룹(R₁...R_N, N=6)이 사용될 경우 공정방향으로서 건조기부 총 수평길이가 70m에 달한다. 개별적인 일반그룹들(R₁...R_N) 각각에 사용된 건조실린더들(10)의 숫자 N₁은 N₁=3...8범위를 가지며 N₁=4...7 범위이면 바람직하다.

웹(W)의 횡단수축 방지라는 관점에서, 웹(W)는 시종일관 건조와이어들(15)과 안정과 접촉을 유지하여야 함이 특히 중요하다. 이러한 안정된 접촉은 상기 실린더들 외면들의 그루브된 맨틀들(12)내에 존재하는 네거티브압력에 의하여 역행실린더들 상에서 달성되고, 건조 실린더들(10) 및 역행흡인실린더들(11)간의 직선주행시에는 송풍흡인박스들(17)에 의하여 형성된 압력에 의하여 달성된다.

제2도는 본 발명의 제2실시예에 따라 배치된 적외선건조기(30)을 도시한 것으로 이 적외선건조기는 단일와이어 인발부를 가진 최종그룹(R_N)과 단일와이어 인발부를 가진 그 다음 그룹(R_{N-1})간에 배치된다. 적외선 건조기(30)는 건조 갭(31) 영역내에서 건조실린더들(10, 10a)와 접촉하여 배치된 웹면의 반대편 웹인 건조실린더(10a)의 면 상에 자유롭게 배치된 웹(W₁)의 상위면으로 적외선 복사(IR)를 가한다. 안내롤들(18a, 18b)에 의하여 건조와이어들(15a, 15b)을 안내함에 의하여 와이어로부터 자유로운 웹(W)의 상기 영역(W₁)이 제공되고, 웹(W)의 개방영역(W₁)이 형성되나 그럼에도 불구하고 그룹(R_{N-1})에서 다음 그룹(R_N)까지 밀폐된 인발부가 이루어지도록 한다. 적외선건조기(30)는 웹(W)의 전폭을 가로질러 확장한다.

상기 적외선 건조기는 또한 전기에너지로 또는 기체에너지로 작동될 수 있다.

제2도에서 조절수단들이 블록(32)으로 개략 도시되었고 그 조절수단들에 의하여 적외선 건조기(1R)의 전력 레벨(P_T) 및 횡단방향의 분포(P_P)가 조절된다. 이 전력분포(P_P)에 의하여, 웨브(W)의 횡단수분 프로파일은 제어된다.

웨브(W)의 상위면에 건조에너지의 실질적인 임펄스를 가함으로써 웨브 Z방향의 수분 프로파일을 균일하게 만드는 점이 상기 적외선 건조기(30)의 동작에 관한 본질적인 특성이 된다. 적외선 건조기(30)은 한개 또는 여러개 그룹 갭들($R_n \dots R_{n+1}$)에 배치된다. 제1도에 최종3개 그룹들(R_4, R_5, R_6)간 및 부가적으로 그룹들(R_3, R_4) 내부의 그룹 갭들에 위치한 그룹 갭들에 적외선 건조기가 배치된 것이 도시되었다. 또한, 상기 적외선 건조기(30)에 의하여 건조기부의 건조용량이 증대될 수 있어서 건조기부의 총 길이가 몇개의 건조실린더들만큼 단축될 수 있다.

상기에 언급된 적외선 건조기(30) 대신에, 해당하는 초단파 또는 고주파(RF)방열기를 사용함이 가능하다. 적외선 건조기(30) 대신에 또는 그에 부가하여 건공기를 송풍하기 위한 수단을 사용할 수 있으며, 이 수단에 의하여 종이 웨브의 개방영역(W_1)내에 건공기분사가 웨브의 상위면에 가하여져서 증발을 촉진하도록 한다. 제2도에서, 괄호안의 도면번호(30A)는 이들 송풍장치를 가리키는 것이고, 이 수단에 의하여 공기분사(F)가 그의 개방영역(W_1)의 웨브(W)의 상위면에 가하여 진다. 제2도에 수압실린더(30a)가 개략적으로 도시되어 있으며 이는 건조기(30;30A)와 연결되어 장착되고 이 수단에 의하여 예를들면 웨브(W)의 직조중 또는 웨브의 파열에 필수적인 파지의 제거를 용이하게 할 목적으로 건조기(30;30A)가 종이웨브(W)와 좀더 떨어지도록 위치변경 될 수 있다.

하기를 통하여 제3 내지 7도를 참조하여 특히 본 발명의 제1실시예에 따른 방법 및 장치의 실시예를 설명하고 있으며, 종이웨브(W) Z방향 건조의 대칭성을 향상시킬 목적과 증가시켜서 건조기부의 총 길이가 10 퍼센트까지 감소될 수 있도록 하기 위하여 가열된 맨틀면들을 가진 역행흡인실린더들(11)이 사용된다.

제3도에서 역행흡인실린더들(11)의 상측에 있는 개방섹터들 상에 장착된 장치가 건조기부의 최종그룹(R_N)에 제공되고, 상기 장치는 상기 언급된 상표 UNO-RUN-BLOW BOXTM의 송풍흡인박스(17)과 합체된 유도 가열기들(46)을 포함한다. 유도가열기(46)는 실린더들(11) 또는 VAC롤들의 맨틀들(50)의 외부면과 관련하여 적당히 작은 공기 갭(49)을 가진다. 유도가열효과는 IND라고 표시되어 도시되었다. 유도가열기들(46)에 의하여 역행흡인실린더들(11) 또는 VAC롤들의 맨틀면들내에 와전류(eddy current) 효과에 근거한 저항성 가열효과가 생성되고 이 수단에 의해 실린더 맨틀(50)의 온도가 되도록이며 대략 150°C까지 상승되는 것이 바람직하다. 그러한 역행흡인실린더들(11) 또는 VAC롤들의 맨틀면들이 건조와이어(15)를 통하여 웨브(W)를 가열시키고 웨브(W) Z방향 건조의 대칭성을 증가시키며 또한 건조실린더들(10)상 및 상기 건조실린더들과 역행흡인실린더들(11)간의 직선주행상에서의 건조를 증대한다. 유도가열기들(46) 및 그의 등가물은 되도록 웨브(W)의 뒤를림경향이 형성되는 관점에 있어서 중요한 영역인 웨브의 건조고형물함량 Ka70...75%가 되는 영역내에 건조기부 최종단부에서 사용되는 것이 바람직하다. 그러한 경우 가열된 역행흡인실린더들(11)이 이 제공된 그룹이 최소한 건조기부내 최종그룹(R_N)으로 또는 최종 두 개 그룹들로 사용된다. 웨브의 횡단방향으로의 가열효과를 조정할 목적으로, 유도가열기(46)의 가열효과가 횡단방향으로 적절히 마련되는데 블록(37P)이 개략도시되어 있으며 이 수단에 의하여 장치(45)의 횡단방향으로 다수의 블록들(1...S)내를 통과하는 가열전류들($I_1 \dots I_s$)이 조정된다. 해당하는 방향으로 조정장치(17P)는 웨브(W)의 횡단방향으로의 블록들(1...M)로 분할되고, 이들 각각의 블록내로 습도, 양 또는 온도가 조정가능한 공기 흐름들($F_1 \dots F_m$)이 전달되며, 상기 공기흐름들은 개략 도시된 조정장치(17P)에 의하여 제어된다. 조정장치들(37P, 17P)이 하나 또는 여러개의 장치(45)와 연결하여 제공될 수 있다. 가열 또는 송풍효과들의 상기 횡단 프로파일들의 조정이 항상 필요한 것은 아니며, 그런 경우 조정장치(37P, 17P)는 프로파일을 특별히 조정하지 않고도 가열 또는 송풍효과를 조정함을 예시하고 있는데, 이 경우 프로파일이 평활하거나 어떤 상이한 형태로 미리 정하여질 수 있다.

제4도에 따르면, 건조기부의 최종그룹(R_N) 또는 최종 2개 그룹들(R_N, R_{N-1})에 가열된 역행흡인실린더들(11)이 제공되고, 이는 그들 맨틀들(50) 내부공간(V), 내로서 진공상태에 있으며 유도가열기들(48)이 장착되며, 이는 실린더 맨틀(50)의 내면과 관련한 유도가열효과(IND)를 위하여 충분히 작은 공기 갭(49)을 갖는다. 필요하다면, 하나 또는 여러개의 유도 가열기들(48)은 웨브(W)의 횡단방향으로의 블록들(1...S)로 분할되며 상기 블록들내로 공급되는 가열전류($I_1 \dots I_s$)가 가열효과의 레벨 및 횡단 프로파일 조정을 목적으로 유닛(38P)에 의하여 조정된다. 가열효과의 레벨 또는 프로파일링 관점에서, 제3도 및 4도에 도시된 유도가열기들(46, 48)은 그 자체로서 공지된 유도가열기형태로 완성되어 제지기술내에 이용되고 있는데 본 출원인의 핀랜드 특허 제76,260호(미국 특허 제4,675,487호와 동일)의 상세한 설명을 참조할 수 있다.

제4도에 따르면, 그룹(R_N)의 최종단부내, 건조와이어(15) 루프내에 특정한 제2모포가 구비되고 이는 아내롤들(180)에 의하여 안내된다. 상기 모포(150)의 투과성은 매우 낮거나 전혀 불투과성이다. 모포(150)에 의하여 실린더들(10K)상에서 증발이 방지되고, 이런 방식으로 웨브(W) Z방향 건조의 대칭성이 더욱 향상된다. 추가적으로, 부가적 모포(150)를 사용하는 대신에, 불투과성인 건조와이어(15) 또는 매우 낮은 투과성으로 가지는 건조와이어를 사용할 수가 있으며 이러한 와이어에 의하여 건조실린더들(10)의 영역에서 증발이 감소되고 웨브(W) Z방향 건조의 대칭성이 촉진된다.

제5도는 맨틀(50)에 자체적으로 공지된 방식대로 외측 그루브들(12)이 제공되고 맨틀(50)을 통과하는 천공들(51)이 제공된 가열역행실린더(11)를 도시한 것으로, 상기 천공은 외측으로부터 그루브들(12)내로 그리고 내측으로부터 실린더(11)의 내부공간(V)내로 뚫려있다. 맨틀(50) 내부에, 축상 전기저항들(55)이 구비되는데, 이 저항들은 적합한 절연지지 장치(도시안됨)에 장착되고 이 저항들은 직렬 또는 병렬로 연결되고, 가열전류가 실린더들의 단부들에 위치한 슬라이드링들 및 브러쉬들(도시안됨)을 통하여 이 저항들로 전달된다.

제5도에서와 유사하게, 제6도는 다수의 축상 증기 공급파이프들(56)을 구성하는 역행흡인실린더(11)의 가

열장치를 도시하고 있다. 이 파이프들(56)은 열전도에 근거하여 실린더 맨틀(50)을 가열할 수 있으며, 또는 상기 블록들 내로 공급된 증기가 파이프들(56) 빠져나와 맨틀(50) 내면으로 송풍될 수 있으며 또한 맨틀(50)내의 구멍들(51)을 통하여 맨틀외면의 그루브들(12)내로 송풍될 수 있으며 이러한 그루브들로부터 증기의 가열효과는 건조와이어(15)를 통하여 웨브(W)의 상면에 가하여진다.

제7도는 가열역행흡인실린더(11)의 실린더맨틀(50)의 공정횡단방향으로의 축상단면도이다. 자체로서 공지된 방식대로, 맨틀(50)에는 뚫어진 천공들(51)이 제공된다. 구멍들(51)의 확장된 외부 오리피스들(51a)은 실린더(11) 맨틀외면내 그루브들(12)내로 개방된다. 상기 그루브들은 맨틀(50)의 외면에 있는 그루브들(53)내에 부착된, 환형편들(52)로 형성된다. 환형편들(52)은 해당하는 나선형 연속부품으로 대체될 수 있다. 환형편들(52)는 적절한 금속이거나 절연물질로 이루어진다. 환형편(52)내로 전기저항들(54)이 장착되고 이는 인접한 환형편들(52)내에서 병렬 그리고/또는 직렬로 연결된다. 만일 환형편들(52)이 금속으로 제작된다면, 전기저항들(54)이 환형편(52)으로부터 절연되어야만 한다. 가열전류가 실린더(11)의 축 저널 또는 축 저널들과 관련하여 위치한 슬라이딩링들이나 브러시들(도시안됨)을 통하여 저항들(54)로 전달된다. 환형편들(52)의 외면들이 그루브들(12)간의 실린더 맨틀(11)의 외면(11')을 구성하고 이면(11')에서 건조와이어(15)가 접촉하며 웨브(W)는 그의 외면에 위치된다. 환형편(52)의 상승된 온도가 건조와이어(15)를 통하여 웨브(W)로 전도되고 웨브(W)를 상면으로부터 건조시키는데, 따라서 웨브 Z방향의 대칭성을 촉진시킨다. 제3도 내지 7도에서와 상이하게 역행흡인롤들(11)상에 기타의 건조 안들이 또한 가능하다.

그룹 갭들 내 위치들에 덧붙여서, 제1도는 와이어 그룹들(R_3, R_4)내부에 위치한 건조기들(30)을 도시하고 있으며, 건조와이어(15)의 주행(15')이 포켓(pocket)을 형성하도록 하기위하여 특별한 안내롤(18')을 사용하여 건조와이어를 건조실린더(10) 및 웨브(W)로부터 이격시켜 안내함으로써 제공되었던 것과 같은 웨브(W)의 자유영역(W_1)내에 상기 건조기들이 배치되고, 여기에 적외선 건조기(30)가 배치되어서 웨브(W)의 자유영역(W_1)의 상면에 건조효과를 가하도록한다.

제1도는 최종그룹의 다음 그룹(R_5)의 와이어(15)의 루프내부에 장착된 공기송풍유닛(35)을 도시한 것으로, 송풍유닛(35)은 인접 건조실린더(10S)와 관련하여 송풍 갭(37)을 가진다. 송풍유닛(35)의 공기흡입파이프(36)을 통하여, 건조한 고온공기가 유닛(35)내로 도입되고, 이 공기는 송풍 갭(37)내에서 와이어(15)에 대하여 송풍되어서 송풍된 공기가 와이어내의 기공을 환기시키고 그들내에 존재하는 증기의 분압을 낮추고, 이로써 실린더(10b)면상에서 종이웨브(W)의 상면으로부터 발생하는 증발을 강화한다. 이런식으로 웨브(W) Z방향의 수분 프로파일이 균일해질 수 있으며, 더 나아가 지기계의 총 건조용량이 증대될 수 있다. 상기 송풍유닛(35)은 하나이상의 그룹들(R_n)과 연결되어 장착될 수 있으며, 하나 또는 여러개의 그룹이 한 개 이상의 송풍유닛(35)들을 포함할 수 있다.

제1도에서 습윤장치들(40)이 그룹들(R_5, R_6) 하부에 장착되어 도시되어있는데, 이 장치들은 인접 웨브(W) 및 역행흡인실린더(11B)를 가진 처리 갭(42)을 가진다. 상기 습윤장치들(40)은 예를들면 그 자체로 공지된 증기박스나 습공기 또는 물안개를 송풍하는 장치일 수 있어서 이 수단에 의하여 웨브 Z방향의 수분 프로파일이 건조 실린더들(10)상의 건조부와 접촉하여 건조된 웨브 하위면 상에 수분 프로파일을 균일하게 함이 가능하며, 또한 필요하다면 본 출원인의 핀란드 특허 제906216호(미국특허 출원번호 제07/808,161호와 동일)에 기재된 원리들에 따라 웨브의 내부장력을 완화시킬 수 있으며, 이로써 종이의 뒤틀림 프로파일을 제어할 수 있다. 상이한 그룹들(R_n) 또는 최종 2개그룹들(R_n, R_{n-1})내에 배치됨이 바람직하다.

상기 습윤장치들(40)은 되도록이면 건조고형물 함량 Ka65%인 영역내 건조기부의 최종단부에 위치되면 좋고, 또한 건조고형물 함량 Ka80%인 영역내이면 더 바람직하다.

주행성을 고려할때, 상기 언급된 송풍 장치들(17)이 또한 중요한데, 이 송풍장치들은 건조실린더(10)에서 역행흡인실린더들로 이동되는 웨브(W)및 건조와이어(15)의 주행상에 배치된다. 이 송풍박스들(17)은 건조고형분함량 Ka약70%인 곳인, 되도록이면 건조기부의 최초단부에만 사용됨이 바람직하다.

상기 기술된 건조기들(30, 35, 45, 49)의 주요기능은 반드시 웨브(W)의 상위면 측, 즉 건조실린더들(10)의 고온면과 접촉한 면의 반대쪽 면으로부터 건조에너지를 가함으로써 웨브 Z방향의 수분 프로파일을 균일하게하는 것이다. 그러나, 접촉건조실린더들(10)만이 사용되는 안과 비교할때 상기 건조기들(30, 35, 45, 49)의 또다른 잇점은 이 수단에 의하여 건조용량을 건조기부의 길이가 대략 5~10m만큼이나 단축될 수 있을 정도까지 증대시킬수 있다는 점이다.

본 발명에 있어서, 소위 로프리스 테일 쓰레딩(ropless tail threading)을 유리하게 적용할 수 있다. 로프리스 쓰레딩은 와이어들(15)의 직선주행들상 뿐만아니라 건조와이어들(15) 및 역행흡인실린더(11)상에서 송풍박스들(17)을 이용하여 그리고 역행흡인실린더(11)를 네거티브 압력하에 놓음으로써 그들의 연결내에서 이행될 수 있다. 또한 독터들(14, 24)와 연결하여, 공기 송풍장치들을 설치함이 가능한데, 이 수단들에 의하여 실린더 면(10)으로부터의 인출선 분리 및 건조와이어(15)로의 밀착을 보장할 수 있다.

건조기부 내의 다수실린더들 및 롤들의 치수제어에 관하여 기술한다. 일반그룹들($R_1 \dots R_n; R_5$)내 건조실린더들(10)의 직경 D_1 은 $D_1 \leq 2.5m$ 인 조건으로 선택되고, 가능하면 $D_1 \approx 1.8 \dots 2.2m$ 가 바람직하다. 역행흡인실린더들(11)의 직경 $D_2 \approx 0.5 \dots 2m$ 인 조건으로 선택되고, 가능하면 $D_2 \approx 1.0 \dots 1.5m$ 가 바람직하며 $D_2 \approx 1.2 \dots 1.5$ 범위가 특히 적합하다. $D_2 \approx 0.5 \dots 1.2$ 범위의 직경(D_2)은 보통 협소한 제지기계내에만 적용된다. 제2도는 또한 일반그룹($R_1 \dots R_n$)내 실린더들 사이 수평거리 A_0 를 나타내고 있는데, $A_0 \approx 2100mm$ 이고 실린더들(10, 11)간 수직거리(H_0)는 $H_0 \approx 1600mm$ 이다. 안내롤들(18, 18a, 18b)의 반지름(D_3)은 일반적으로 기계의 폭에 따라 $D_3 \approx 400 \dots 700mm$ 범위이다.

상기 언급된 방식으로 역행흡인실린더들(11)의 반지름(D_2)이 선택되면, 역행흡인롤들(11)의 회전벡터상의 건조와이어(15)로부터 종이웨브(W)를 분리하는 경향이 있는 원심력들이 매우 낮아서 그루브된 면(12)내 네거티브 압력 레벨이 적절한 상태에서 종이웨브(W)가 건조기부의 총 길이 및 폭을 가로질러 건조와이어(15)와 안정된 접촉을 유지할 수 있다. 이러한 방식으로, 종이웨브의 횡단 및 종단 수축이 방지되고, 이

로써 종이의 품질 특성은 상당히 향상된다. 역행흡인실린더들(11)은 되도록이면 내부흡인박스 없이 이행됨이 바람직하다. 상기에 주어진 전제조건들하에서, 역행흡인롤들(11)의 실린더맨틀 내 그루브공간들(12)의 네거티브압력은 일반적으로 1...3kPa범위내에서 정해지는 것이 바람직하다. 상기한 네거티브 압력 레벨에 의하여, 원심력 영향에도 불구하고 역행흡인실린더들(11)의 회전섹터들상의 건조와이어(15)상의 안정된 웨브의 지지와, 일반적으로 웨브(W) 및 건조와이어 간의 안정된 지지접촉이 둘 모두 보장될 수 있어서, 웨브(W)의 횡단수축과 뒤틀림 및 섬유배향의 최종적인 문제점들을 피할 수 있도록 한다.

상기를 통하여 모든 역행흡인실린더들(11)이 커다란 직경($D_2 \approx 800 \dots 2000\text{mm}$)를 가지며 내부흡인박스가 없는, 흡입구역이 맨틀의 외측원주전체를 가로질러 확장하는 것으로 본 발명의 주요 실시예들을 설명하여왔으나, 또한 본 발명의 범위는 상기 역행흡인실린더들(11) 몇개가 내부흡인박스들이 제공된 소위 일반적인 작은 직경(일반적으로 $D_2 \approx 500 \dots 1200\text{mm}$)의 흡인롤들로 대체된 그러한 실시예도 포함한다는 점이 강조되어야 한다. 만일 그의 흡입구역이 보통 종이 및 와이어에 의하여 덮인 섹터에 걸쳐서 확장하는 그러한 상기 일반 흡인롤들이 사용된다면, 그들은 되도록이면 건조기부의 최초단부에만 위치되는 것이 바람직하다.

본 발명에 활용될 수 있으며 이들을 이용하여 건조의 진행정도를 제어할 수 있는 조정파라미터들 중의 하나가 건조와이어들(15; 15A, 15B; 150)의 장력(T_N)이다. 본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, T_N 은 T_N 은 $T_N \approx 1.5 \dots 8\text{kN/m}$ 범위내에서 선택된다. 본 출원인의 핀랜드 특허 제83,441호에 기재된 원리들에 따라 건조가 진행됨에 따라 그룹들($R_1 \dots R_N; R_S$)내에서 와이어들(15; 15S)의 장력(T_N)이 일정하게 증가되는, 건조와이어들(15)의 장력 배치를 사용할 수도 있어서 바람직하다.

제8도는 건조기부내의 최종 건조기그룹(R_{OW})를 도시하고 있는데, 이 그룹은 본 발명의 방법, 특히 본 발명의 제1실시예에 따른 방법으로 사용될 수 있으며, 건조기 그룹(R_{OW})는 예외적인 경우로서 본 발명의 일반 개념과 상이하게 이중와이어그룹이다. 이중와이어그룹(R_{OW})내에 하나위에 다른 것이 배치된 2개 열의 실린더들(10A, 10B)에 있다. 상위 실린더(10A)과 관련하여, 안내롤들(18, 18A)에 의하여 안내되는 상위와이어(15A)가 있다. 해당방식으로, 하위 건조실린더들(10B)간의 갭내에 상기 안내롤들(18B)에 의하여 그리고 안내롤들(18)에 의하여 안내되는 안내롤들(18B) 및 하위 와이어(15B)가 있다. 웨브(W)는 실린더들(10A, 10B)의 열들 사이에 개방 인발부들(W_F)을 가진다. 건조와이어들(15A, 15B) 및 실린더들(10A, 10B)의 자유섹터들과 함께, 개방인발부들(W_F)이 포켓들(P)를 형성하고, 이외 환기가 충분히 효과적으로 조정되어야 한다. 이중와이어 그룹(R_{OW})을 사용하여 필요한 경우에 하위 실린더들(10B)상에서 웨브(W)를 그 상위면 측부터 실린더들(10A)상에서 하위면 측부터 건조시킬 때 보다 더 많이 건조시킴으로써 Z방향 건조의 대칭성이 더욱 향상된다. 이러한 목적을 위하여, 하위 실린더들(10B)내 증기압력이 좀더 높게 조정될 수 있으며 웨브(W)에 의하여 덮이는 섹터가 하위 실린더들(10B)상에서 보다 넓어질 수 있으며, 그리고 또는 하위와이어(15B)의 장력(T_B)이 상위와이어(15A)의 장력(T_A)보다 크게 만들어질 수 있으며, 이러한 경우 장력을 주는 롤(18)의 장력이 $F_B F_A$ 가 된다. 실린더들(10A 및/또는 10B)의 자유섹터들에 예를들면 제3도에 예시된 장치들(46)과 유사한 유도가열기들이 제공될 수 있다. 그러나, 일반적으로 본 발명에 있어서, 이중와이어를 가진 그룹(R_{OW})을 사용할 필요가 없으며, Z방향 건조의 대칭성은 상기 언급된 기타수단에 의해서도 달성될 수 있어서 이러한 경우 펄럭거림경향이 심한 자유 인발부(W_F)를 피하며 건조기부가 그 전체길이에 걸쳐서 파지 발생시 중력에 의하여 파지가 하향이동하여 제거되도록 제적될 수가 있다. 한편, 최종그룹(R_{OW})의 영역에서 웨브(W)는 이미 완전히 건조되었고, 그러므로 두꺼울수록 강해서 개방인발부들(W_F)이 파열 위험을 결정적으로 증가시키지 못한다. 한편 개방인발부(W_F)는 몇몇 경우에 유동할 수 있으며, 왜냐하면 그들 영역내에서 웨브(W)의 내적 긴장이 완화될 수 있기 때문이다. 따라서 본 발명의 가장 유익한 실시예는 보통 단일와이어 인발부를 가진 그룹들만을 배타적으로 사용함에 의하여 달성된다.

웨브(W)가 W_{out} 에서 건조기로부터 분리될 때, 그의 건조고형분함량 W_{out} 은 일반적으로 $W_{out} \approx 92 \dots 98\%$ 범위이며 한편 건조기부로의 인입시 웨브(W)의 건조고형분함량은 $K_{in} \approx 40 \dots 50\%$ 이다.

제9도는 제1도에 도시된 건조기부의 수정안을 도시한 것으로, 이때 단일와이어 그룹들 $R_1 \dots R_N$ 의 전부 또는 몇이 대각선으로 정렬된 특정 그룹들($RS_1, RS_2, RS_3 \dots$ 등)으로 대체되었고, 여기에 웨브(W)의 진행방향으로 처음 3개의 접촉건조실린더들(10S)이 경사면(T_1) 아래를 향하여 그리고 다음 3개의 해당 실린더들(10S)은 경사면(T_2) 위로 향하여 배치된다. 제9도에서, 그룹들($RS_1 \dots RS_3$)내의 역행실린더들이 도면번호(11S)로 표시되었고 역행롤들은 도면번호(18S)로, 와이어들은 도면번호(15S)로 표시되었다. 상기 제1도에 도시된 바와 유사하게 경사진 그룹들앞에 일반 단일와이어 그룹들($R_1 \dots R_N$)이 선행하며, 웨브(W)는 상기 일반그룹들과 상기 경사진 그룹들(RS_{N-1}, RS_N)간에 밀착 인발부를 가진다. 경사진 그룹들(RS) 대신에, 수직이거나 거의 수직인 실린더 그룹들을 사용할 수도 있다. 상기 수직 그룹들에 관하여, 본 출원인의 핀랜드 특허 제53,333호 및 82,097호(미국특허 제3,868,780호 및 제4,972,608호와 동일) 및 J.M. Voith GmbH 사의 미국특허 제5,177,880호를 참조할 수 있다. 대각선 그룹들(RS) 또는 해당하는 수직그룹들, 적어도 그들 하위부분들은 제지기계실의 1층 아래에서 지하공간내로 확장할 수 있다. 대각선 그룹들(RS) 또는 동등 수직그룹들이 사용될 경우에 필요하면 예를들어 표준보다 두꺼운 등급의 종이일때, 제8도에 도시된 바와 같이 최종단일 그룹으로서 이중와이어 그룹(R_{OW})을 사용할 수 있다. 그러나 이는 일반적으로 유익한 것도 필요한 것도 아니다.

본 발명의 범위는 하나 또는 여러개 그룹들($R_1 \dots R_N$)내에 건조실린더들(10)을 2개 또는 그이상의 수평, 수직 또는 경사면을 이루어 배치함으로써 단일와이어 인발부를 가진 그룹들($R_1 \dots R_N$)에 비하여 건조기부의 총길이가 단축된 실시예를 또한 포함한다.

다음으로 본 특허의 청구범위가 기재되며, 본 발명은 상세한 설명을 통하여 규정된 발명의 개념범위내에

서 변형이 기재되었으며 상기 기술된 예제들안으로 한정되지 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제지기관의 압착부(20) 다음에서 단일와이어 인발부를 가진 다수의 연속된 그룹들($R_1 \dots R_N; R_S$)내에서 종이 웨브가 건조되고, 이 그룹들내에서 접촉건조실린더들(10)이 상위 열에 그리고 역행흡인실린더들(11)은 하위열 또는 등가의 대각선으로 수직열들에 배치되며, 종이웨브(W)는 건조와이어(15)에 의하여 접촉건조실린더(10)의 가열면에 압착되고, 종이웨브(W)가 단일와이어 인발부를 가진 각각의 그룹($R_1 \dots R_N$)내에서 한 개 접촉건조실린더(10)로부터 다음 접촉건조실린더상으로 역행흡인실린더들(11)에 걸쳐 동일한 건조와이어(15)에 지지되어 이동되는 종이웨브(W)의 건조방법에 있어서, 웨브의 하부면 측으로부터 건조기부의 전체 길이에 걸쳐서 종이웨브(W)가 접촉건조실린더(10)를 사용하여 건조되고, 종이웨브(W)가 상기 단일와이어 인발부를 가진 한 그룹($R_1 \dots R_N; R_S$)으로부터 다음 그룹까지 밀착 인발부로서 이동됨과 웨브가 건조와이어(15)상의 외측 커브 측에 위치된 동안 종이웨브(W)가 커브반경 $D_2/2$ 가 $D_2/2 \approx 250 \dots 1000\text{mm}$ 범위에서 선택되고 역행흡인실린더들(11)에 의하여 안내되고 종이웨브(W)가 외측커브 측에 위치될 때 원심력의 영향에도 불구하고 건조와이어(15)와 일정한 접촉이 유지되는 것을 특징으로 하는 종이웨브(W)의 건조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 역행흡인실린더들(11)의 실린더 맨틀들(50)이 웨브의 건조 고형물 함량 $Ka70 \dots 75\%$ 인 영역인 건조기부내 단일와이어 인발부를 가진 최종그룹(R_N) 또는 그룹들내에서 가열됨, 단일와이어 인발부를 가진 최종그룹(R_N) 영역내에서 역행흡인실린더들(11)의 실린더 맨틀들(50)은 외면 온도가 $80 \dots 250^\circ\text{C}$ 범위까지 상승되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 역행흡인실린더들(11)의 실린더 맨틀들의 가열이 유도가열기들(45;48)을 사용하여 수행되고 이 유도가열기들이 실린더 맨틀(50) 외부 또는 내부에 장착되는 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 역행흡인실린더들(11)의 실린더맨틀들(50)의 가열이 실린더 맨틀(50)의 내면 또는 외면과 관련하여 가열저항들을 배치함으로써 저항성 전기 저항을 사용하여 수행됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 역행흡인실린더들(11)의 실린더 맨틀들(50)의 가열이 고온 수증기를 사용하여 수행됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 종이웨브(W)가 상기 접촉건조 실린더들(10)에 의하여 건조기부의 거의 전체 길이에 걸쳐서 웨브 하부면 측부터 건조되고, 종이웨브가 상기 와이어(15)로부터 자유로이 종이웨브(W)의 한 개 인발부(W_1) 또는 인발부들상에서 웨브의 상위면 측부터 건조되고, 건조와이어(15)를 통하여 또는 와이어(15)로부터 자유로운 종이웨브(W)의 상기 인발부(W_1)상에서 건조공기의 흐름을 종이웨브(W)의 상위면에 가함에 의하여 종이웨브가 웨브의 상위면 측부터 건조되고, 역행흡인실린더들(11) 또는 등가의 실린더 맨틀들(50)이 가열되므로써, 상위면 측으로부터의 종이웨브(W)의 건조가 촉진되는 종이웨브(W)의 건조방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 역행흡인실린더들(11)의 몇 개나 내부흡인박스들이 제공된 소위 일반흡인롤들로 대체되고 이 롤의 직경은 상기 언급된 직경(D_2)보다 작게 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항 또는 제6항에 있어서, 종이웨브(W)가 와이어(15)로부터 자유롭고 와이어그룹들간의 갭들 영역에 배치된 종이웨브(W)의 한 개 자유 인발부(W_1) 또는 인발부들상에 웨브의 상위면 측부터 건조됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제1항 또는 제6항에 있어서, 특별한 와이어 안내롤(18')을 사용하여 건조와이어(15')를 건조실린더(10)와 따로 떨어져 다시 건조실린더상으로 안내함으로써 와이어 그룹들내에 배열되고 와이어(15')로부터 자유로운, 종이웨브(W)의 한 개 자유 인발부(W_1) 또는 인발부들 상에서 종이웨브(W)가 상위면 측부터 건조됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제1항 또는 제6항에 있어서, 접촉실린더 건조에 부가하여 건조 에너지가 채용되고, 이를 사용함으로써 접촉실린더 건조만이 채용된 안과 비교할 때 종이웨브(W) Z방향의 수분 프로파일이 균일해지는 외에도 건조기부의 건조용량이 증대되고 건조기부의 단축이 허용됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제1항 또는 제6항에 있어서, 건조와이어로부터 자유로운 종이웹(W)의 인발부들(W_1)상에서 적외선 방열(IR)장이 웹의 상위면에 가하여지고 이 장은 전기에너지 또는 기체 에너지를 사용하여 만들어짐을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제1항 또는 제6항에 있어서, 건조와이어로부터 자유로운 종이웹(W)의 상기 인발부들(W_1)상으로, 종이웹(W)의 상위면으로부터 발생하는 증발을 촉진시키고 웹 Z방향의 건조 프로파일을 균일화하기 위한 목적으로 건조한 고온 대기(F_a , F_b)가 송풍됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제1항 또는 제6항에 있어서, 종이웹(W)의 하위면상으로, 가능하면 웹이 상기 역행흡인실린더들(11B)에 걸쳐 주행할 때, 습공기 또는 물안개인 습윤 매질이 제공되어서 종이웹 Z방향의 수분프로파일을 균일하도록 하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제1항 또는 제6항에 있어서, 습공기 또는 물안개인 습윤매질이 종이웹(W)의 하위면상으로 공급되어서 상기 종이웹(W)의 횡단수분프로파일을 제어하도록 하고 가능하면 수분프로파일을 균일하게 함을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

제1항 또는 제6항에 있어서, 건조기부의 전체 길이 및 폭에 걸쳐서 종이웹(W)이 상기 역행흡인실린더들의 내측원주 전체에 걸쳐 미치는 압력차이에 의하여 건조와이어(15)와 안정된 접촉을 유지하여서 종이웹(W)의 횡단 및 종단수축이 상당히 배제되고 이로써 종이의 품질 특성이 향상됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제1항 또는 제6항에 있어서, 단일 와이어 인발부를 가진 최종그룹(R_N) 또는 그룹들내에 공기에 불투과성이거나 또는 투과성이 매우 낮은 건조와이어(15)를 사용함으로써 Z방향 건조의 대칭성이 증대되고 이 와이어에 의하여 건조 실린더들(10)의 회전 벡터들상에서 증발이 방지됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

제1항 또는 제6항에 있어서, 건조기부내에 단일와이어 인발부를 가진 최종그룹(R_N) 또는 그룹들내에 제2모포루프(150)가 사용되고, 이는 건조와이어루프(15) 내측에 장착되며 공기에 불투과성이거나 투과성이 매우 낮으며, 이 모포루프(150)를 사용함으로써 상기 모포루프와 관련하여 위치된 건조실린더들(10K)상에서 증발이 적어지거나 방지됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

제1항 또는 제6항에 있어서, 건조와이어의 밀착된 인입입들 및 단일와이어 인발부를 가진 최종그룹(R_N)내의 역행흡인실린더들 내로 송풍되는 공기의 습도를 조절함에 의하여 웹(W) Z방향 건조의 대칭성이 증대됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 19

제1항 또는 제6항에 있어서, 최종그룹(R_N)으로서 이중와이어 인발부를 가진 그룹이 사용되고, 이는 하나가 다른 것 위에 배치된 2개 열의 건조실린더들(10A, 10B)을 포함하고, 그 그룹(R_{NW})내에서 하부 실린더들(10B)내에 더 높은 증기 압력 및/또는 하위 와이어(15B)나 기타 등가의 장치(제8도)의 더 높은 장력을 채용함으로써 하부 실린더(10B)상에서 웹(W)가 상부 실린더들(10A)상에서보다 높은 정도로 건조됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

제1항 또는 제6항에 있어서, 제지기계의 총 길이에 걸쳐서, 하향으로 개방된 일반와이어 그룹들($R_1 \dots R_N; R_S$)내 공간들을 통하여 중력효과에 의한 파지 제거안이 채용됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 21

제1항 또는 제6항에 있어서, 건조기부의 거의 전체 길이에 걸쳐서, 종이웹의 로프리스 테일 쓰레딩(ropeless tail threading)이 채용되고 공기송풍장치들(13, 16, 17)에 의하여 이것이 보조됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 22

건조기부가 단일와이어 인발부를 가진 다수의 연속된 소위 일반그룹들($R_1 \dots R_N$)로 구성되고, 이 그룹들내에 접촉건조 실린더들(10)은 하위열에 또는 등가의 대각선 또는 수직 열들에 배치되고, 이 일반그룹들($R_1 \dots R_N; R_S$)사이에 건조될 종이웹이 밀착된 그룹 갭 인발부들을 가지고, 그의 역행흡인실린더들(11)이 그들 외곽 원주들이 네거티브 압력하에 놓이도록 정렬되는 건조기부에 있어서, 건조기부가 단일와이어 인발부를 가진 상기 일반그룹들($R_1 \dots R_N; R_S$)로 주로 구성되고 이 그룹들내에 가열역행실린더들(11) 또는 건

조복사장치들(30) 또는 건조기체(F) 송풍용 장치들(30A)이 장착되고 이들을 사용함으로써 실질적인 건조 임펄스가 종이웹(W)의 상위면에 가하여 질 수 있어서 종이웹 Z방향의 건조 프로파일을 균일하도록 하며 필요한 경우에는 또한 건조기부의 건조용량이 증대되도록 함을 특징으로 하는 건조기부.

청구항 23

제22항에 있어서, 건조기부내에 단일와이어 인발부를 가진 최종그룹(R_N)내 또는 단일와이어 인발부를 가진 최종 2개 그룹들(R_N, R_{N-1}) 내에 가열장치들이 제공된 역행흡인실린더들(11)이 존재하며, 상기 실린더들의 실린더 맨틀들(50)의 가열이 유도가열기들(46)을 사용하여 수행되고, 이 유도가열기들이 실린더 맨틀 외부에 장착되며 가능하면 공기송풍장치들(17)과 합체됨을 특징으로 하는 건조기부.

청구항 24

제22항에 있어서, 역행흡인실린더들(11)의 실린더 맨틀들(50)의 가열을 고려하여, 유도 가열기들(48), 저항성 전기 가열기들(55) 또는 고온 수증기 공급용 장치(56)가 실린더 맨틀들(50)내부에 장착됨을 특징으로 하는 건조기부.

청구항 25

제22항에 있어서, 역행흡인실린더들(11)의 가열을 고려하여, 역행흡인실린더들의 실린더맨틀들(50)에 외부 저항성 가열 저항 장치가 제공되고, 되도록 이 장치는 실린더 맨틀(50) 외면에 그루브(12)를 형성하는 돌출부들(52)이 전기적 가열저항 장치(54)를 포함하는 그러한 종류임이 바람직한 것을 특징으로 하는 건조기부.

청구항 26

제22항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 또는 여러개의 건조실린더들(10; 10A)상에서, 종이웹(W)에 대하여, 건조와이어로부터 자유로운 웹(W)의 상위면(W_1)이 하나 또는 여러개의 와이어그룹 갭들의 영역내에 배치됨을 특징으로 하는 건조기부.

청구항 27

제22항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 또는 여러개의 건조실린더들(10; 10A)상에서, 종이웹(W)에 대하여 특정한 와이어 안내롤(18')을 사용하여 건조와이어(15')를 건조실린더(10)와 따로 떨어져 다시 실린더상으로 되돌려 안내함으로써 건조와이어로부터 자유로운 웹(W)의 상위면(W_1)이 하나 또는 여러개의 건조그룹들(R_3, R_4) 내부에 배치됨을 특징으로 하는 건조기부.

청구항 28

제22항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 단일와이어 인발부를 가진 하나 또는 여러개의 그룹들($R_1...R_N; R_S$)내에 접촉건조실린더(10; 20S) 또는 실린더들과 연결하여 송풍장치(35)가 장착되고, 이 장치는 인접 건조와이어(15)와 관련하여 그리고 상기 와이어 아래 위치한 종이웹(W)와 관련하여 처리 갭(37)을 가지며, 이 송풍장치(35)로부터 건공기의 흐름이 상기 건조와이어(15)의 천공내로 가하여 질 수 있으며, 이로써 종이웹(W)로 부터의 수분증발이 촉진될 수 있음을 특징으로 하는 건조기부.

청구항 29

제22항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 건조기부가 습공기 또는 물안개인 습윤매질을 공급하기 위한 수단들(40, 41, 42)을 포함하여, 이 수단들로부터 습윤매질이 가하여져서 종이웹(W) Z방향의 수분 프로파일을 균일하도록 만듦을 특징으로 하는 건조기부.

청구항 30

제22항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 건조기부가 습공기 또는 물안개인 습윤매질을 공급하는 수단들(40, 41, 42)을 포함하여, 이 수단들로부터 습윤매질이 제공될 수 있어서, 종이웹(W)의 횡단수분프로파일을 제어하도록 하고 가능하면 이 수분프로파일을 균일하도록 함을 특징으로 하는 건조기부.

청구항 31

제22항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 건조장치들(30, 30A) 또는 상기 습윤매질공급용 수단들(40, 41, 42)은 액추에이터(30a)에 의해 테일쓰레딩(tail threading)시간동안 종이웹(W)로부터 더 떨어진 위치로 변경되도록 배치되거나 또는 웹파열에 필수적인 파지의 제거를 용이하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 건조기부.

청구항 32

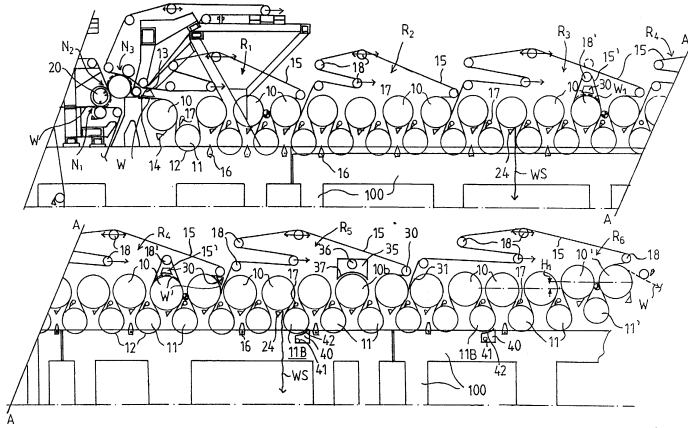
건조기부가 단일와이어 인발부를 가진 다수의 소위 일반그룹들($R_1...R_N; R_S$)로 구성되고, 이 그룹내에 접촉 건조실린더들(10)은 상위열에 또는 역행흡인실린더들(11)은 하위열 또는 등가의 대각선 또는 수직열들에 배치되고, 이 일반그룹들($R_1...R_N; R_S$)사이에 건조될 종이웹(W)가 밀착된 그룹 갭 인발부들을 가지고, 이 역행흡인실린더들(11)이 종이웹(W)로 덮인 그들의 외부 원주들이 네거티브 압력하에 놓이도록 배치되는 건조기부로서, 건조기부가 배타적으로 단일와이어 인발부를 가진 상기 일반그룹들($R_1...R_N; R_S$)로만 구성되고 이 그룹들내에 그러한 역행흡인 실린더들(11)이 수평열로 또는 등가의 수직 또는 대각선 열들로 배치되고 이 실린더들내에 실린더들의 천공되고 그루브된 외부맨틀(12)이 배치되어 역행흡인실린더들(11) 내의 내부 흡인박스를 없이 네거티브 압력하에 놓임과, 역행흡인실린더들의 반지름(D_2)이 $D_2 \approx 500...2000$ mm 범위내에서 선택되는 것을 특징으로 하는 건조기부.

청구항 33

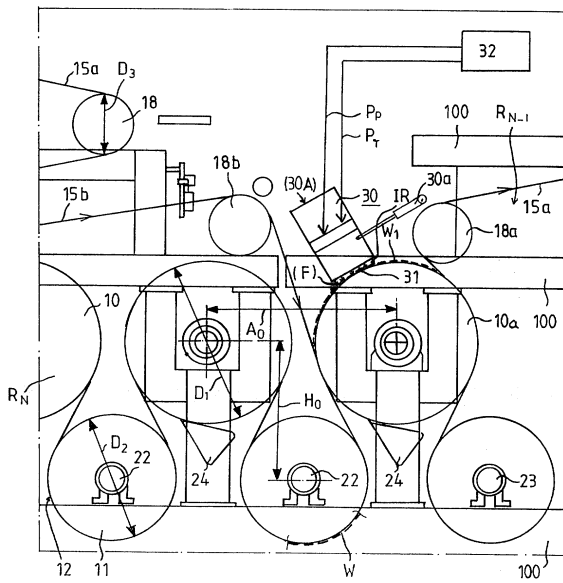
제32항에 있어서, 상기 역행흡인실린더들(11) 중 몇몇이 내부흡인박스들이 제공된 소위 일반흡인롤들로 대체되었고 상기 롤들의 직경은 가능하면 상기 언급된 직경(D_2) 보다 작은 것을 특징으로 하는 건조기부.

도면

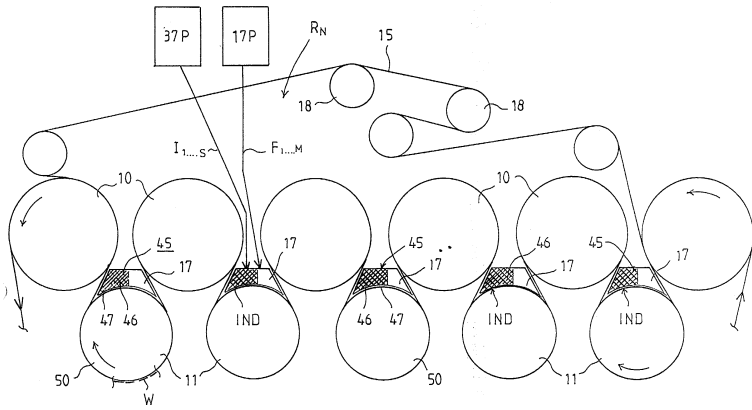
도면1



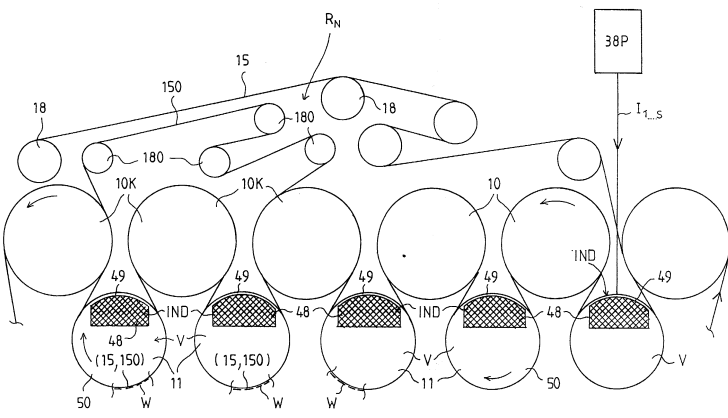
도면2



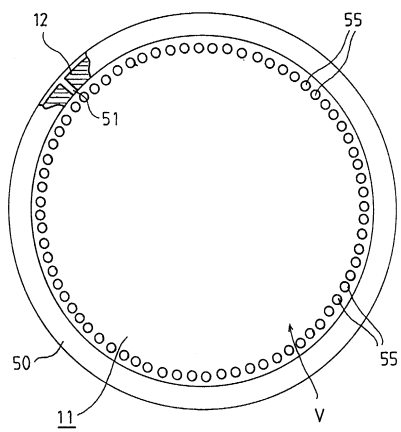
도면3



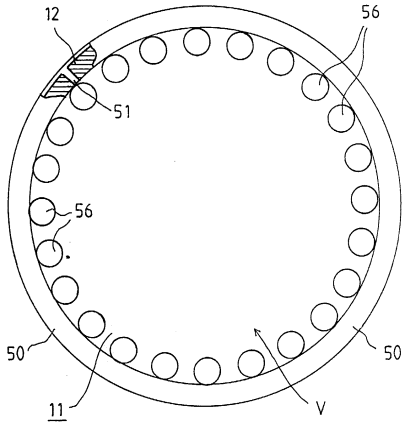
도면4



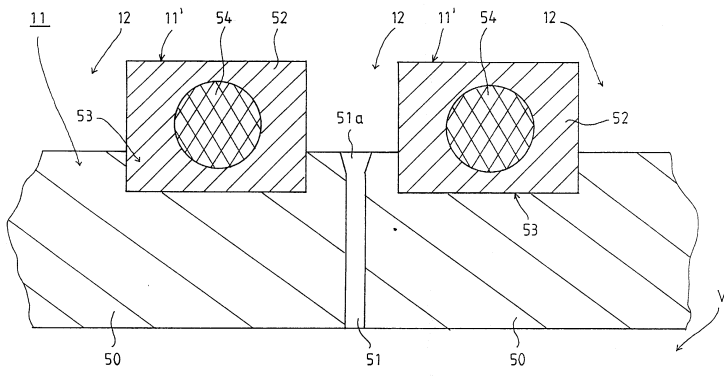
도면5



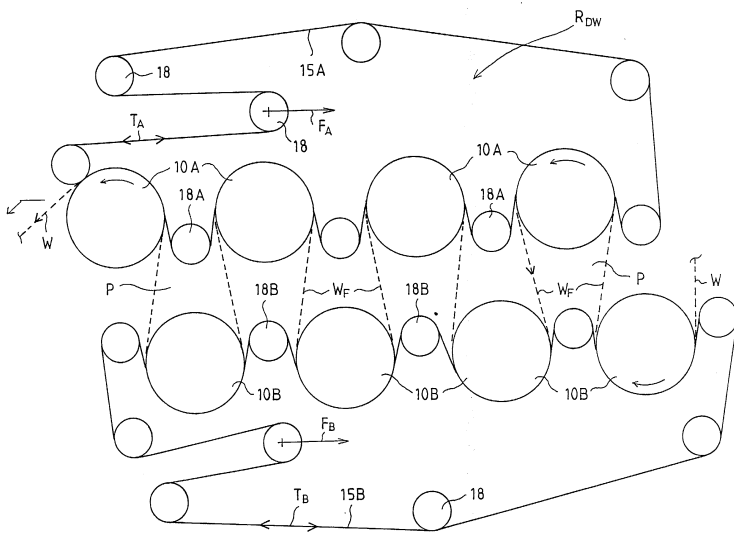
도면6



도면7



도면8



도면9

