

산업용섬유의 기술개발동향-05

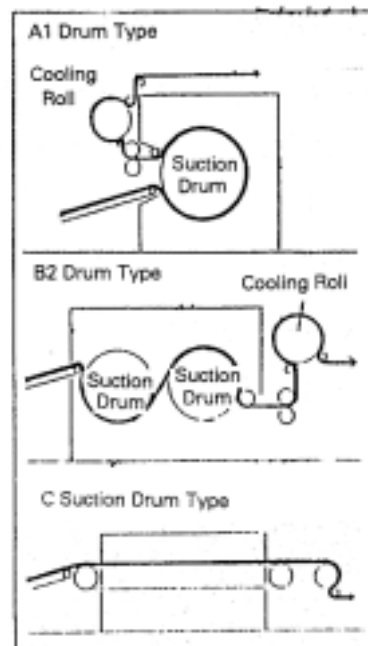
<Thermal Bonding 부직포의 제조기술 동향>

2. Thermal Bond 부직포의 제조기술

2-1 제조기술의 종류 및 설비

2-1-2 열풍관통방식

이 방식은 열풍을 강제적으로 순환시켜 관통하여 융착하는 방법이다. Net Conveyer에 의한 Suction Band 방식과 Suction Drum방식이 있고, 그림 12는 Fleissner사(獨)의 3방식의 약도이다.

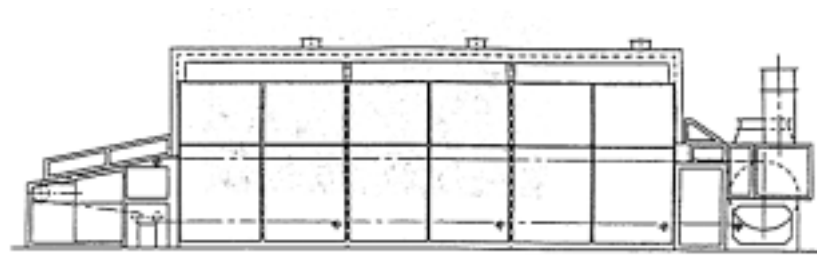


<그림 12> 열풍방식설비 개략

㉠는 낮은 단위면적당 중량의 고속처리 ㉡는 중량적인 단위면적당 중량 처리, ㉢는 부피가 큰 Web에 사용되고 있다.

모두 가열공기를 conveyer 혹은 Drum상의 Web측으로부터 내측으로 관통흡 인하는 것이다. 또 Drum방식에서는 Web을 Screen net에서 끼워 넣도록 한 것이 많이 사용되고 있다. 이것은 Web이 열 수축에 의하여 이동하는 것을 방지하기 위한 것이지만 결과로서는 Web에 압력이 걸리게 되게 되어 부피성을 잃게 된다.

㉠ 정상금속공업 suction Band 방식(그림13)



<그림 13> Suction-Band식 접착기

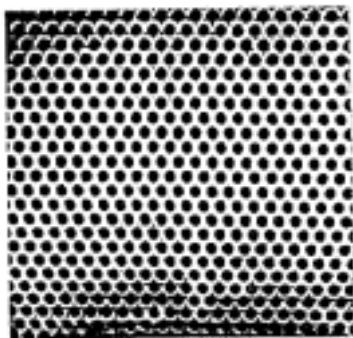
이 type은 위생재료 등에 사용되는 박물 부직포에 실적이 있다. 생산속도는 위생재료용으로 4 chamber(1 chamber 2.4m)의 경우 80m/min, 5 chamber에서 120m/min가 가능하다. 또한 Web반송 conveyer에 polyester제의 Net직물을 사용함으로 Web의 표리의 태 차이가 나오지 않도록 대책이 세워져 있다.

㉡ 정상공업 Rotary Thervo(Honey comb방식)(사진7)

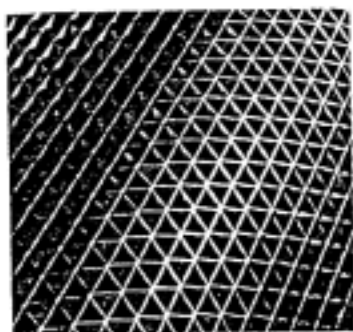
suction drum은 종래의 type(사진5) 대신에 Honey comb구조의 Drum(사진6)을 사용하여있고 개구율은 85%이상의 고율로 고속생산이 가능하게 되었다.

Drum경은 최고 3200mm, 폭은 최고 4500mm인 것까지 제작된다. Hot Air Through방식의 경우, 가열시의 Web의 파지력이 작기 때문에 단일 성분의 열 융착섬유로서는 Web에 열수축이 발생하기 쉽다. 그 때문에 통상 복합섬유가 사용된다. 또한 이 방식에서 중요한 것은 열풍의 온도분포, 열풍의 폭방향의

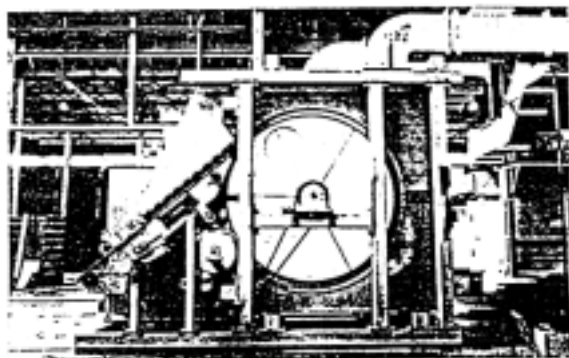
흐름 및 흡인압력의 균일성이다.



<사진 5> Suction Drum 개구부



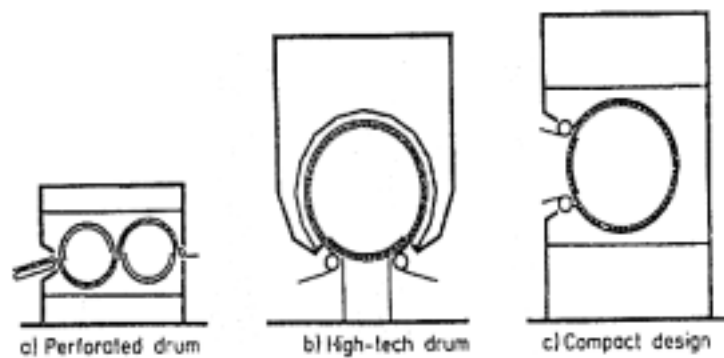
<사진 6> Hong-Camb구조 개구부



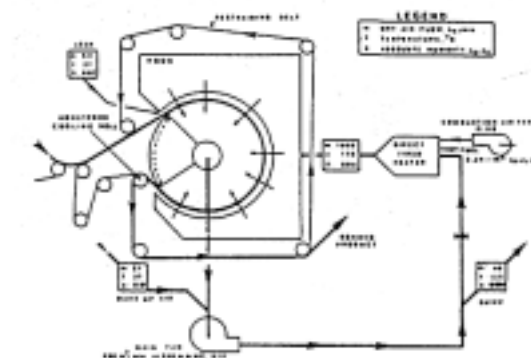
<사진 7> Rotary Thervo

㉔ Fleissner사(獨) Through Air Drum기(그림15)

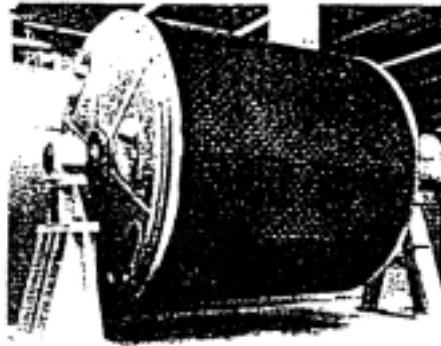
이것은 suction drum 방식으로 종래 type의 suction drum과 최신형의 High-Tech-Drum 및 중간 type의 3종류가 있다.(그림14) 이들의 Drum 개구율은 종래형에서는 55~76%, 최신형의 High-Tech-Drum(사진 8)은 96%로 되어있다.(사진9, 사진10 참조)



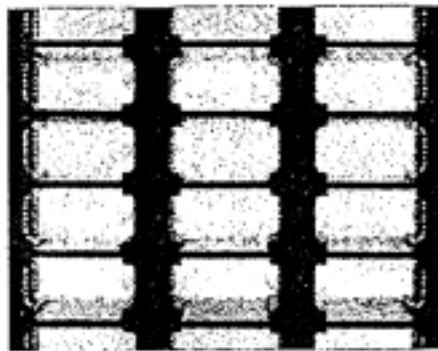
<그림 14> Through-air drum



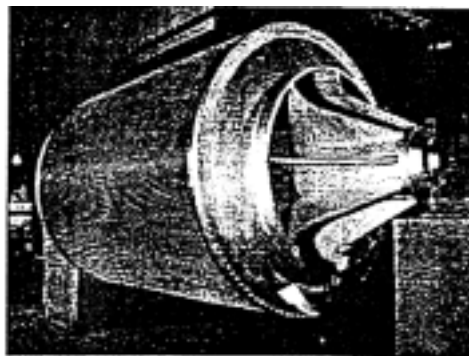
<그림 15> Through-air System



<사진 8> High-tech Drum



<사진 9> High-tech Drum 개구부



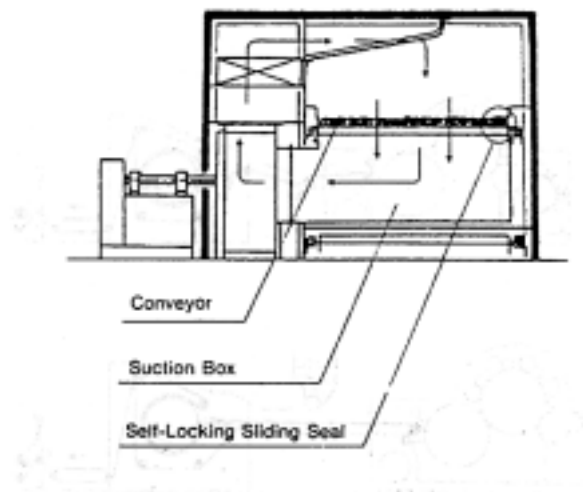
<사진 10> Honeycomb Roll

㉔ 수(Cotobuki) 공업의 Dry-Max

이것은 Suction Band Type으로 conveyer는 self lock 식 Seal용의 특수한 단면

을 갖는 다공 lattice를 사용하고 있다(그림16). Web중량은 $100\sim 2000\text{g/m}^2$ 까지 가능하고 능력은 Web중량 120g/m^2 로 1 chamber당 8m/min 이다.

이들 이외에 suction drum의 maker로서 대창철공(Taisho), Suction Band의 maker로서 Hirano-Techseed사, 시금공업(Ichikin) 등이 있다.



<그림 16> Drymax 구조

2-1-3 Belt calender 방식

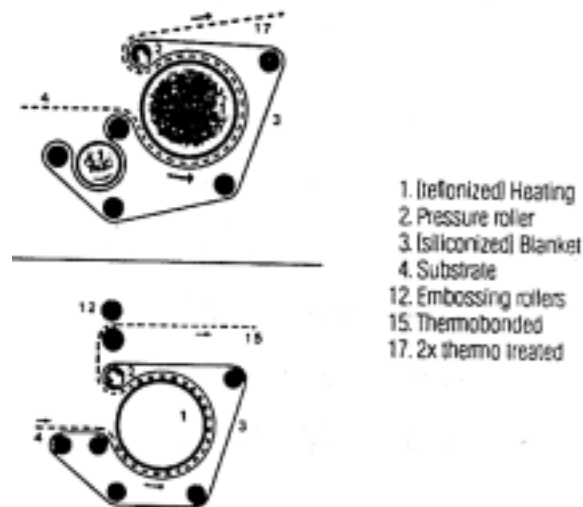
Stork Brabant사 (Holland)의 Beltbonder는 Teflon coating한 Heat Roll과 silicon gum제의 Belt로 구성된다.(그림17)

Belt상의 Web에 열 Roll의 원주상에서 열이 가해지기 때문에, 열 Roll calender방식에 비하여 접촉시간이 길고(1~60초), 또 가압력이 낮은(9kg/cm) 것이 특징이다. 가압력은 Belt의 Tension에 의하여 조정되어 전면접착의 경우는 Smooth한 면의 Belt를 사용하고 부분접착의 경우는 유공 Belt를 사용한다. 또 이 종류의 기계에는 다음 2가지의 방식이 있다.(그림18)

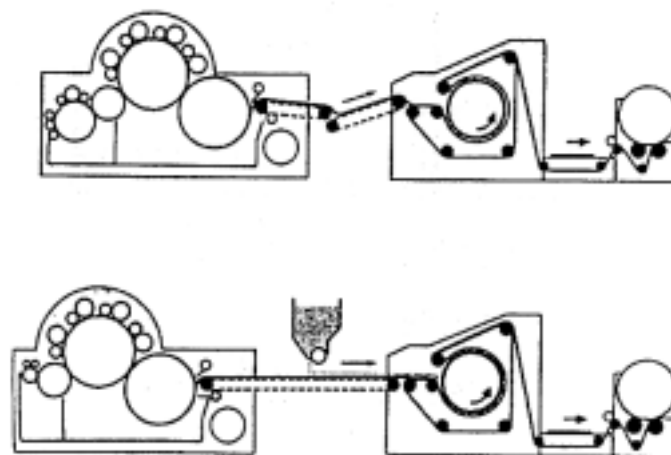
- ㉠ 섬유 그 자체를 용융하여 접착시키는 방식
- ㉡ 섬유보다 저 융점의 Hot melt powder Resin을 web상에 산포하여 융착시

키는 방식

Web 단위 면적 당 중량은 최고 160g/m^2 , 작동 폭은 80cm~6m까지, cylinder 경은 365~1800mm, 온도범위는 $170\sim 260^\circ\text{C}$ 로, 생산속도는 100m/min. 이상이다. 또 출구에 조각 roll을 장치한 예도 있다.



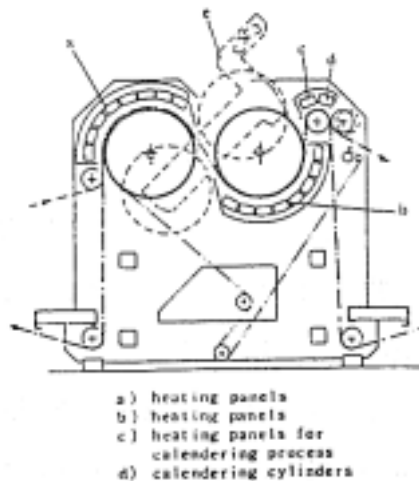
<그림 17> Beltbonder



<그림 18> Beltbonder Process

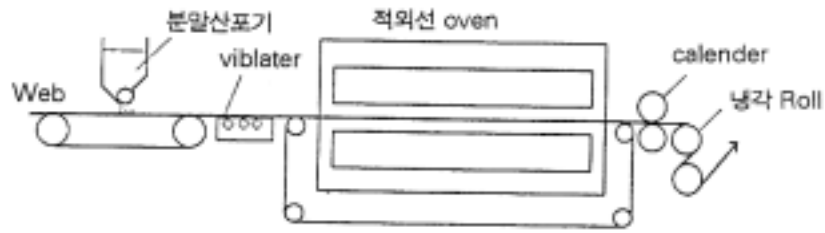
2-1-4 적외선 방식

이 방식에는 Inter plastica사 (이태리)의 Thermoplast 954/CS/GA(그림19)가 있다. 이것은 Cylinder의 주위에 적외선 panel을 두고 Web을 장착하는 system이다. 기계가 정지할 때는 즉시 적외선 pannel로부터 cylinder가 멀어지고, 피가 공물에 필요 이상의 가열을 부여하지 않도록 고안되어 있다. 작동 폭 7m까지, 출구에 calender roll을 장착시키면 부분접착도 가능하다. 이 종류 기계의 이점으로서 web의 수축이 적고 Running cost가 싸다는 것이다.



<그림 19> Termoplast 954/CS/GA

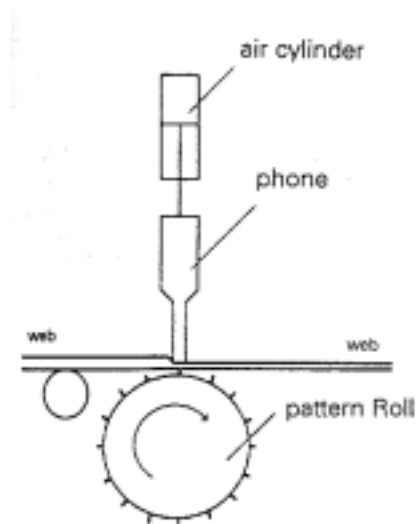
또 이 종류의 기계는 Web에 Hot melt형의 PET, polyamid의 분말수지를 산포하여 용착시키는 분말 접착법에도 사용된다. 이것은 적외선 oven중에서 web 내의 Hot melt Resin의 powder를 melt시켜 섬유 결합을 시키는 방식으로(그림 20) powder는 통상 Web중량에 대하여 20~30%의 양이 산포되어, Powder resin의 size는 200~300 μ m의 것이 사용된다. 이 방식은 직접 금속 net에 press하거나 열풍 등에 노출되지 않기 때문에 극히 Soft한 마무리가 된 부직포가 얻어지는 특징이 있고, Bonar Fabircs사(美) 등에서 실용화되어 있다.



<그림 20> 분말접착법

2-1-5 초음파방식

이것은 초음파의 기계적 진동의 마찰열에 의하여 섬유를 melt bonding하는 방법으로 통상 20000Hz의 주파수가 사용된다. 이 종류의 설비는 발진기, 전기 진동을 기계진동으로 변환하는 converter, 접착 개소에 에너지를 전달하는 phon, 초음파 진동을 받아 멈추는 Roll로 구성되어 있다.(그림21)(사진11)



<그림 21> 초음파용착방식



<사진 11> 초음파 phone 및 pattern Roll

㉠ 접착부 이외로의 열의 영향이 적기 때문에 유연한 부피가 큰 제품이 얻어진다.

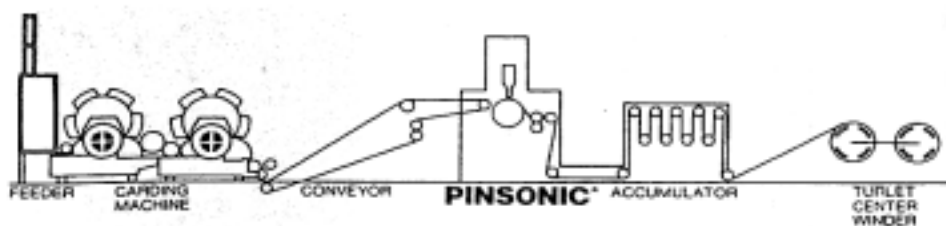
㉡ 소비 전력이 작다.(calender방식에 비하여 energy소비는 1/10이하)

㉢ 승온시간이 필요 없기 때문에 시작 시간이 짧다.

㉤ web의 열수축이 없다.

결점으로서 melt 면적이 많게 되고 (25%이상), 속도가 제약받는 것이다.

설비 메이커로서는 Branson Ultrasonics(일본 Emason)이 있고, 작동폭은 최고 3.55m이다. 또 미국의 Cromton & Knowles 사의 license에 의한 일광 Techno사 (Nikko-Techno사)의 ‘PINSONIC’기가 있고, 최대가공 Web폭은 3,500mm, 가공 Speed는 5~150m/min이다.(그림22)



<그림 22> RINSONIC