



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0080234
G03G 15/14 (2006.01) (43) 공개일자 2007년08월09일

(21) 출원번호 10-2007-0011955
(22) 출원일자 2007년02월06일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 JP-P-2006-00029021 2006년02월06일 일본(JP)

(71) 출원인 스미토모덴코파인폴리머 가부시키키가이샤
일본국 오오사카후 센난군 쿠마토리쵸아사시로니시 1쵸메 950반지

(72) 발명자 이케다 카즈아키
일본국 오오사카후 센난군 쿠마토리쵸아사시로니시 1쵸메 950반지스미
토모덴코파인폴리머 가부시키키가이샤나이

(74) 대리인 신중훈
임옥순

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 엔드레스 벨트와 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 3층 이상인 층을 이루고, 최외층과 최하층의 중간에 양층의 제막(製膜)온도보다 열분해온도가 낮은 재료를 사용하고 있는 층이 형성되어 있는 엔드레스 벨트와 그 제조를 제공한다. 큰 표면저항률, 우수한 이탈토너성이나 비오염성, 안정된 체적저항치 등을 가지며, 오염물질의 블리드 문제도 발생시키지 않고, 표층과 탄성층과의 접촉력이 우수한 엔드레스 벨트와 그 제조방법을 제공하는 것을 과제로 한 것이며, 그 해결수단에 있어서, 최외층을 강체의 내부에 고정 유지하고, 중간층과 최하층이 이 순서로 대향해서 배치되며, 또한 열분해온도가 낮은 재료를 사용하고 있는 중간층은 최외층 내부측과 최내층 외부측의 어느 한쪽에 형성되어 있는 상태로 하는 배치순서와, 최하층 내부측으로부터 최외층 방향으로 압압해서 3층 이상인 층으로 이루어지는 엔드레스 벨트로 하는 확장압압순서를, 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법이다. 이러한 방법에 의해 제조된 엔드레스 벨트, 특히 화상형성장치용 엔드레스 벨트를 특징으로 한 것이다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

3층 이상인 층을 이루고, 최외층과 최하층의 중간에 양층의 제막(製膜)온도보다 열분해온도가 낮은 재료를 사용하고 있는 중간층이 형성되어 있는 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,

상기 최외층을 강체의 내부에 고정 유지하고, 상기 중간층과 상기 최하층이 이 순서로 대향해서 배치되는 배치순서와,

상기 최하층 내부측으로부터 상기 최외층 방향으로 압압해서 3층 이상인 층으로 이루어지는 엔드레스 벨트로 하는 확장압압순서

를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 엔드레스 벨트는, 3층으로 이루어지며,

상기 강체는, 외부통이며,

상기 배치순서는, 표층형성공정과 복합체형성공정으로 이루어지며,

상기 확장압압순서는, 열융착공정이며,

상기 표층형성공정은, 외부통 내부면에, 폴리테트라플루오르에틸렌(PTFE)과 테트라플루오르에틸렌·퍼플루오르알킬비닐에테르(PFA)의 적어도 1개를 기재(基材)로 하는 표층을 성형하고, 동시에 고정하며,

상기 복합체형성공정은, 폴리아미드(PI), 폴리아미드이미드(PAI), 및 폴리비닐리덴플로라이드(PVDF)로 이루어지는 군으로부터 선택된 적어도 1개로 이루어지는 베이스층 위에, 엘라스토머로 이루어지는 탄성층을 형성해서 이루어지는 원통형상의 복합체를 형성하고,

상기 열융착공정은, 상기 표층과, 상기 복합체의 탄성층을 열융착시키는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 외부통 내부면이, 경면가공되어 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 4.

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 복합체형성공정이,

원통형상 금형 위에, 상기 베이스층을 형성하는 베이스층형성스텝과,

상기 베이스층 위에, 상기 탄성층을 형성하는 탄성층형성스텝과,

상기 베이스층과 상기 탄성층으로 이루어지는 복합체를, 상기 원통형상 금형으로부터 분리하고, 원통형상의 복합체를 형성하는 복합체형성스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 5.

제 2항에 있어서,

상기 열융착공정이,

상기 원통형상으로 형성된 복합체의 내부면에, 열팽창계수가 외부통의 열팽창계수보다 큰 중자(中子)를 삽입하는 중자 제 1 삽입스텝과,

상기 복합체에 삽입된 상기 중자를 상기 외부통에 삽입하는 중자 제2 삽입스텝과,

상기 외부통과 상기 중자를 가열하고, 상기 표층과 상기 복합체의 탄성층을 압압 하에서 열융착시키는 압압열융착스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 중자가, 나일론 또는 불소 수지에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 7.

제 2항에 있어서,

상기 열융착공정이,

상기 원통형상으로 형성된 복합체의 내부면에, 탄성재료제인 중자를 삽입하는 중자 제1 삽입스텝과,

상기 복합체에 삽입된 상기 중자를 상기 외부통에 삽입하는 중자 제2 삽입스텝과,

상기 외부통에 삽입되어 있는 중자의 양단부를 압압해서 팽창시킴으로써 그 동체 직경을 크게 하고, 상기 복합체의 탄성층을 상기 표층에 압압시키는 중자압압스텝과,

상기 중자의 양단부를 압압하고 있는 상태에서, 상기 외부통과 상기 중자를 가열하고, 상기 표층과 상기 복합체의 탄성층을 압압 하에서 열융착시키는 압압열융착스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 8.

제 2항에 있어서,

상기 열융착공정이,

내부에 충전되어 있는 유체의 압력을 조절해서 반경을 증감시키는 것이 가능한, 양단부가 폐쇄된 중공 원통형상의 워터백(water bag)의 외주에 상기 원통형상으로 형성된 복합체를 끼우고, 또한 그 상태로 외부통 내부면측에 고착되어 있는 상기 표층 내에 삽입하는 워터백삽입스텝과,

상기 워터백삽입스텝의 종료 후, 상기 워터백의 주위를 진공으로 하는 진공스텝과,

상기 워터백삽입스텝의 종료 후, 상기 워터백 내에 충전되어 있는 유체의 압력을 상승시켜서 상기 워터백의 직경을 크게 하고, 그 외주에 있는 상기 복합체의 외주면을, 상기 표층의 내주면에 압압시키는 압압스텝과,

상기 진공스텝과 상기 압압스텝의 종료 후, 상기 진공실의 내부를 가열해서 상기 복합체의 외주면과 상기 표층의 내주면을 접착시키는 접착스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 워터백은, 외주면에 실리콘고무를 사용하고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 10.

제 1항에 있어서,

상기 엔드레스 벨트는, 3층으로 이루어지며,

상기 강체는, 외부통이며,

상기 배치순서는, 복합체형성공정과 베이스층형성공정으로 이루어지며,

상기 확장압압순서는, 열융착공정이며,

상기 복합체형성공정은, 외부통 내부면에, 폴리테트라플루오르에틸렌(PTFE) 또는 테트라플루오르에틸렌·퍼플루오르알킬비닐에테르(PFA)의 적어도 1개를 기재로 하는 표층을 성형하면서 고정해서 형성하고, 또한 그 내부면에 엘라스토머로 이루어지는 탄성층을 형성하고,

상기 베이스층형성공정은, 원통형상 금형 위에, 폴리이미드(PI), 폴리아미드이미드(PAI), 및 폴리비닐리덴플로라이드(PVDF)로 이루어지는 균으로부터 선택된 적어도 1개로 이루어지는 베이스층을 형성하고,

상기 열융착공정은, 상기 베이스층을 상기 원통형상 금형으로부터 분리하고, 분리한 원통형상의 베이스층과 상기 복합체의 탄성층을 열융착시키고, 동시에 표층과 탄성층과의 접착이 한층 강고해지도록 열융착시키는 것

을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 외부통 내부면이, 경면가공되어 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 12.

제 10항에 있어서,

상기 열융착공정이,

원통형상으로 형성된 상기 베이스층 내부면에, 열팽창계수가 외부통의 열팽창계수보다 큰 중자를 삽입하는 중자 제1 삽입스텝과,

상기 베이스층에 삽입된 상기 중자를 상기 외부통에 삽입하는 중자 제2 삽입스텝과,

상기 외부통과 상기 중자를 가열하고, 상기 복합체의 탄성층과 상기 베이스층을 압압 하에서 열융착시키고, 동시에 표층과 탄성층과의 접착이 한층 강고해지도록 열융착시키는 압압열융착스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 중자가, 나일론 또는 불소 수지에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 14.

제 10항에 있어서,

상기 열융착공정이,

원통형상으로 형성된 상기 베이스층 내부면에, 탄성재료제인 중자를 삽입하는 중자 제1 삽입스텝과,

상기 베이스층에 삽입된 상기 중자를 상기 외부통에 삽입하는 중자 제2 삽입스텝과,

상기 외부통에 삽입되어 있는 중자의 양단부를 압압해서 팽창시킴으로써 그 동체 직경을 크게 하고, 상기 베이스층을 상기 탄성층에 압압시키는 중자압압스텝과,

상기 중자의 양단부를 압압하고 있는 상태에서, 상기 외부통과 상기 중자를 가열하고, 상기 베이스층과 상기 복합체의 탄성층을 압압 하에서 열융착시키고, 동시에 표층과 탄성층과의 접착이 한층 강고해지도록 열융착시키는 압압열융착스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 15.

제 10항에 있어서,

상기 열융착공정이,

내부에 충전되어 있는 유체의 압력을 조절해서 반경을 증감시키는 것이 가능한, 양단부가 폐쇄된 중공 원통형상의 워터백 외주에 상기 베이스층을 끼우고, 또한 그 상태로 외부통 내부면측에 고착되어 있는 상기 복합체 내에 삽입하는 워터백삽입스텝과,

상기 워터백삽입스텝의 종료 후, 상기 워터백의 주위를 진공으로 하는 진공스텝과,

상기 워터백삽입스텝의 종료 후, 상기 워터백 내에 충전되어 있는 유체의 압력을 상승시켜서 상기 워터백의 직경을 크게 하고, 그 외주에 있는 상기 베이스층 외주면을, 상기 탄성층 내주면에 압압시키는 압압스텝과,

상기 진공스텝과 상기 압압스텝의 종료 후, 상기 진공실의 내부를 가열해서 상기 베이스층 외주면과 상기 탄성층 내주면을 접착시키고, 동시에 표층과 탄성층과의 접착이 한층 강고해지도록 열융착시키는 접착스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 워터백은, 외주면에 실리콘고무를 사용하고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 17.

제 2항에 있어서,

상기 엘라스토머가 우레탄인 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 18.

제 1항에 있어서,

상기 엔드레스 벨트는, 화상형성장치용인 엔드레스 벨트인 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법.

청구항 19.

제 1항에 기재된 제조방법에 의해서 제조되는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트.

청구항 20.

제 1항에 기재된 제조방법에 의해서 제조되는 것을 특징으로 하는 화상형성장치용인 엔드레스 벨트.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 엔드레스 벨트와 그 제조방법에 관한 것이며, 특히 컬러 복사기, 컬러 레이저 프린터 등의 전자사진방식을 이용한 컬러 화상형성장치에 있어서, 감광드럼 위의 토너상(像)을 용지 등에 전사, 정착 등을 실행하기 위해서 이용되는 화상형성장치용 엔드레스 벨트와 그 제조방법에 관한 것이다.

엔드레스 벨트는, 다양한 분야에 사용되고 있다. 예를 들면, 컬러 복사기, 컬러 레이저 프린터 등의 컬러 화상형성장치에 있어서의 화상의 전사나 정착 등을 실행하는 방식으로서, 감광드럼 위에 형성된 토너상을, 화상형성장치용인 엔드레스 벨트(이하, 특히 종래기술에 대해서는, 단순히 「벨트」라고도 기재함)를 이용해서 용지 등에 전사, 정착 등을 실행하는 방식이, 표준적으로 이루어지고 있다.

도 9는, 이 방식의 일예로서의 중간전사방식의 개략을 도시하는 설명도이다. 도 9에 도시하는 바와 같이, 토너(1)와 현상롤러(2)에 의해, 감광드럼(3) 위에, 토너상이 형성된다. 이 방식은, 4연(連) 텐덤방식(tandem system)이기 때문에, 4색의 토너와 각각에 대응하는 현상롤러, 감광드럼이, 형성되어 있다. 감광드럼(3) 위에 형성된 토너상은, 1차 전사롤러(4)와, 감광드럼(3)과, 화상형성장치용 전사벨트(5)에 의해, 화상형성장치용 전사벨트(5)에 전사된다. 형성된 컬러화상은, 2차 전사롤러(6)와, 화상형성장치용 전사벨트(5)와, 전사재(종이)(7)에 의해, 전사재(종이)(7)에 전사되고, 정착롤러(도시되어 있지 않음)에 의해 정착된다. 다중전사방식의 경우도, 기본적인 원리는, 동일하다.

이들 방식에서 이용되는 화상형성장치용 벨트, 예를 들면 전사벨트에 대해서는, 벨트의 둘레방향의 큰 저항률(표면저항률), 및 표면저항률보다는 작은 두께방향의 저항률(체적저항치)을 가지며, 또한 이들 저항률이 벨트면 위의 위치, 사용환경, 전압 등에 의해 변동되지 않을 것, 벨트의 둘레방향의 인장탄성률이 높을 것, 표면이 평활하고 또한 접촉각이 커서 토너가 벨트로부터 전사재(종이)에 전사되기 쉬울 것(우수한 이탈토너성), 감광드럼이나 토너 등을 화학적으로 오염시키지 않을 것(우수한 비오염성), 난연성일 것, 등의 특성이 요망되고 있다.

단층인 화상형성장치용 벨트에 의해, 이들 다수의 특성을 만족시키는 것은 곤란하므로, 다층으로 이루어지는 화상형성장치용 벨트가 제안되고 있으며, 예를 들면, 일본국 특개2002-287531호 공보에는, 저저항치의 열가소성 엘라스토머의 베이스층과, 고저항치의 열가소성 엘라스토머의 표층을 가지고, 상기 베이스층과 상기 표층이 가열 성형에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 화상형성장치용 전사벨트가 개시되어 있다.

또, 최근에는, 두께방향으로 탄성을 가지는 화상형성장치용 전사벨트도 요망되고 있으며, 이 성질을 만족시키는 화상형성장치용 벨트로서, 상기와 같은 베이스층과 표층에 부가해서, 탄성체에 의해 형성되는 탄성층을 가지는 것도 고려할 수 있다.

이 다층인 화상형성장치용 벨트에 있어서는, 벨트의 둘레방향의 고인장탄성률은 베이스층에 의해, 두께방향의 탄성은 탄성층에 의해 달성된다. 한편, 안정된 체적저항치는, 베이스층 및 탄성층을 형성하는 재질의 선택 등에 의해 제어된다. 또, 큰 표면저항률, 우수한 이탈토너성, 우수한 비오염성은, 표층에 의해 달성되는 것이 요망된다.

그러나, 종래는, 이들 특성을 충분히 만족시키는 화상형성장치용 벨트, 특히 전사벨트는 얻지 못하고 있었다.

이와 같은 요구를 만족시키는 화상형성장치용 전사벨트로서, 본 발명자들은, 이하의 화상형성장치용 전사벨트를 발견하였다.

즉, 베이스층과, 상기 베이스층 위에 형성된 우레탄 등의 엘라스토머에 의해 형성되는 탄성층과, 상기 탄성층 위에 형성된 불소함유 폴리머에 의해 형성되는 표층을 가지는 것을 특징으로 하는 화상형성장치용 전사벨트를 발견하였다.

상기의 화상형성장치용 전사벨트는, 표층으로서, 불소함유 폴리머에 의해 형성되는 표층이 이용되고 있기 때문에, 큰 표면저항률, 우수한 이탈토너성, 우수한 비오염성을 달성할 수 있으며, 또 베이스층과 표층 사이에, 우레탄 등의 엘라스토머에 의해 형성되는 탄성층이 형성되어 있기 때문에, 두께방향의 충분한 유연성을 지니고 있으며, 토너를 뭉개지 않고, 반송을 할 수 있고, 고화질화에 대응할 수 있는 화상형성장치용 전사벨트를 얻을 수 있다.

그러나, 상기 발명의 경우, 표층을 구성하는 불소함유 폴리머와 탄성층을 구성하는 우레탄 등의 엘라스토머는, 우레탄의 열분해온도가 낮기 때문에, 그대로는 제조가 곤란한 것이 많다.

또, 표층을 형성하는 물질을, 탄성층을 형성하는 우레탄 등에 스프레이법이나 디핑(deeping)법에 의해 도포하고, 그 후 소성하는 것을 고려할 수 있지만, 탄성층의 우레탄 등의 열분해점이, 표층의 소성온도보다 낮기 때문에, 표층을 소성할 수 없다.

또, 베이스층과 탄성층에 의해 형성한 성형체에, 압출튜브형상의 표층을 끼우는 방법도 고려할 수 있지만, 작은 직경(Φ100mm미만)의 화상형성장치용 전사벨트밖에 제조할 수 없다. 또, 30 μ m미만의 박형인 표층을 얻는 것이 곤란하다.

또한 이와 같은 문제에 부가해서, 화상형성장치용 다층벨트인 경우, 엔드레스형상으로 제조할 필요가 있다.

[특허문헌 1]

일본국 특개2002-287531호 공보(청구항 1)

이런 연유로, 베이스층과, 상기 베이스층 위에 형성된 탄성층과, 상기 탄성층 위에 형성된 불소함유 폴리머에 의해 형성되는 표층을 가지는 것을 특징으로 하는 화상형성장치용 전사벨트 등의 벨트에 대해서, 보다 큰 표면저항률, 우수한 이탈토너성, 우수한 비오염성, 안정된 체적저항치 등을 가지는 동시에, 오염물질의 블리드(bleed) 문제가 발생할 가능성도 없고, 또한 표층과 탄성층과의 우수한 접착력이 확보된 화상형성장치용 벨트가, 과대한 노력, 시간을 필요로 하는 일 없이 제조 가능해지는 방법이나 그 제조방법에 의해서 제조된 화상형성장치용 벨트의 개발이 요망되고 있었다.

또, 탄성층이 용해되거나, 열변형되거나 하는 일 없이 최근 신뢰성과 내구성에 대한 유저의 요구는 점점 까다로워지고 있으며, 이런 연유로 탄성층과 불소함유 폴리머에 의해 형성되는 표층을 종래 이상으로 확실하고 효율적으로 접착하는 기술의 개발이 요망되고 있었다.

또, 화상형성장치용 벨트에 한정하지 않고, 3층 이상으로 이루어지는 벨트로서, 최외층과 최하층의 중간에 있는 층에 양층의 제막온도보다 열분해온도가 낮은 재료를 사용하고 있는 층이 있는 벨트를, 각층의 접착성이 양호하며, 또한 과대한 노력, 시간을 필요로 하는 일 없이 제조 가능해지는 방법이나 그 제조방법에 의해서 제조된 벨트의 개발이 요망되고 있었다.

예를 들면, 상기 화상형성장치에서는, 표층의 PTFE, PFA 등의 불소 수지나 베이스층의 폴리이미드수지층은 380℃정도의 소성이 필요하며, 중간층의 우레탄층은 열분해점이 150℃~180℃이다. 이런 연유로, 상층으로부터 순서로, 혹은 하층으로부터 순서로 제막하는 것은 불가능하다.

또한, 이러한 접착을 실행하는 제조방법이나 그 제조방법에 의해서 제조된 벨트, 특히 화상형성장치용 벨트의 개발이 요망되고 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명자는, 예의 검토한 결과, 각층에 엔드레스 벨트, 특히 화상형성장치용 전사벨트로서 최적의 재질을 선정하는 동시에, 외부통 내부면에 표층을 형성하고, 또한 표층과 별개로 베이스층 외부면에 탄성층을 형성해서 이루어지는 엔드레스의 복합체를 제조하고, 외부통 내부면에 형성되어 있는 표층의 내부면에 엔드레스 복합체를 가열 하에서 압압함으로써 상기 과제가 달성되는 것을 발견하였다.

또, 동일한 외부통 내부면에 표층을, 이어서 탄성층을 형성하고, 또한 별개로 엔드레스의 베이스층을 제조하고, 외부통 내부면에 형성되어 있는 표층과 탄성층으로 이루어지는 복합체의 내부면에 엔드레스 복합체를 가열 하에서 압압함으로써 상기 과제가 달성되는 것을 발견하였다.

또, 가열 하에서 압압해서 접착하는 데에 최적의 방법을 개발하고, 상기 과제를 해결하였다.

본 발명은,

3층 이상인 층을 이루고, 최외층과 최하층의 중간에 양층의 제막온도보다 열분해온도가 낮은 재료를 사용하고 있는 중간층이 형성되어 있는 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,

상기 최외층을 강체의 내부에 고정 유지하고, 상기 중간층과 상기 최하층이 이 순서로 대향해서 배치되는 배치순서와,

상기 최하층 내부측으로부터 상기 최외층의 방향으로 압압해서 3층 이상인 층으로 이루어지는 엔드레스 벨트로 하는 확장 압압순서

를, 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명에서는, 3층 이상인 층을 이루고, 최외층과 최하층의 중간에 양층의 제막온도보다 열분해온도가 낮은 재료를 사용하고 있는 층이 있는 엔드레스 벨트, 예를 들면 화상형성장치용인 엔드레스 벨트를 제조할 시에, 최외층을 강체의 내부에 형성하는 등 해서 고정 유지하고, 상기 중간층과 최하층이 이 순서로 대향해서 배치되어 있으며, 이 상태에서 최하층 내부측으로부터 최외층의 방향으로 압압해서 3층 이상인 층으로 이루어지는 엔드레스 벨트로 하는 것이다.

또한, 상기 열분해온도가 낮은 재료를 사용하고 있는 중간층은 상기 최외층 내부측과 최내층 외부측의 어느 한쪽에 형성되어 있는 것이 바람직하다.

또한 여기에, 「열분해온도가 낮은 재료」는, 중간층을 형성하는 수지(중간층의 베이스 수지)에 한정되지 않고, 그 배합제 등도 포함한다.

또, 중간층이 복수 있으면, 그 중 1층만이 열분해온도가 낮은 재료를 사용하고 있어도, 본 발명에 포함된다.

또, 「최외층의 방향으로 압압해서」란, 압압의 결과 최하층을 확장 혹은 확대하게 되지만, 동시에 진공화, 가열 등의 처리가 이루어지고 있어도 되고, 또한 최외층이 접착성이 양호하지 않은 재료인 경우에는, 그 내부면에 접착성을 개선하는 어떠한 처리가 이루어지고 있는 등, 다른 공정을 가지고 있어도 된다.

또 본 발명은,

상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,

상기 엔드레스 벨트는, 3층으로 이루어지며,

상기 강체는, 외부통이며,

상기 배치순서는, 표층형성공정과 복합체형성공정으로 이루어지며,

상기 확장압압순서는, 열융착공정이며,

상기 표층형성공정은, 외부통 내부면에, 폴리테트라플루오르에틸렌(PTFE)과 테트라플루오르에틸렌·퍼플루오르알킬비닐에테르(PFA)의 적어도 1개를 기재로 하는 표층을 형성하고, 동시에 고정하는 것이며,

상기 복합체형성공정은, 폴리이미드(PI), 폴리이미드이미드(PAI), 및 폴리비닐리덴플로라이드(PVDF)로 이루어지는 군으로부터 선택된 적어도 1개로 이루어지는 베이스층 위에, 엘라스토머로 이루어지는 탄성층을 형성해서 이루어지는 원통형상의 복합체를 형성하는 것이며,

상기 열융착공정은, 상기 표층과, 상기 복합체의 탄성층을 열융착시키는 것

을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명에서는, 3층으로 이루어지는 엔드레스 벨트의 표층의 기재(이른바 베이스 수지)로서, 불소함유 폴리머 중에서도, 표면저항률, 비오염성이 우수한 동시에, 접촉각이 높고(크고), 토너 등의 부착물을 깨끗이 박리시킬 수 있는 폴리테트라플루오르에틸렌(PTFE)과 테트라플루오르에틸렌·퍼플루오르알킬비닐에테르(PFA)의 적어도 1종이, 즉 어느 한쪽만 혹은 쌍방의 혼합물이, 기재(베이스재료)로서 이용되고 있다.

또, 탄성층으로서, 탄성력이 있는 엘라스토머가 이용되고 있다.

또한, 베이스층으로서, 예를 들면 화상형성장치용 엔드레스 벨트로서의 인장탄성률, 탄성층과의 접착성 등의 점에서 특히 우수한 폴리이미드(PI), 폴리아미드이미드(PAI), 폴리비닐리덴플로라이드(PVDF) 등이 이용되고 있다.

그리고, 본 발명에서는, 이와 같은 우수한 층을 가지는 엔드레스 벨트에 대해서, 상기와 같이, 외부통 내부면에 표층을 형성하고, 동시에 고정해 두고, 별도로 베이스층과 탄성층으로 이루어지는 원통형상의 복합체를 형성하고, 상기 표층의 내부면에 상기 원통형상의 복합체의 탄성층 외부면을 열융착시켜서 엔드레스 벨트를 제조한다.

또한, 열융착은, 진공 하에서 0.1MPa이상 바람직하게는 1MPa이상에서 압압하고, 온도는 탄성층의 용점이상에서 실행하는 것이 바람직하다.

또, 큰 구경($\Phi 100\text{mm}$ 이상)의 엔드레스 벨트, 예를 들면 화상형성장치용 엔드레스 벨트를 제조할 수 있다. 또한, $30\mu\text{m}$ 미만, 특히 $1\mu\text{m}$ 정도의 박형인 표층을 얻는 것도 용이하게 할 수 있으며, 한편 박형인 표층에도 대응할 수 있다.

이와 같이, 본 발명은, 특정이 우수한 층이 조합된 엔드레스 벨트에 대해서, 상기 과제를 달성하는 제조방법을 발견한 것이다. 또한, 표층, 탄성층, 베이스층은, 최외층, 중간층, 최하층에 각각 대응한다.

엔드레스 벨트, 특히 토너 등의 미립자를 사용하는 기기인 엔드레스 벨트, 예를 들면 화상형성장치용 엔드레스 벨트에 있어서는, 이탈토너성을 향상시키기 위해서, 표층 표면의 거칠기를 작게 하는 것이 바람직하다. 본 발명에 있어서는, 외부통 내부면을 경면가공하는 것만으로, 이 요청에 용이하게 대응할 수 있다.

또 본 발명은, 상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서, 상기 외부통 내부면이, 경면가공되어 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

상기의 외부통 내부면에 표층이 형성되기 때문에, 복합체는, 상기 외부통 내에 형성할 필요가 있다. 이와 같은 복합체의 형성은, 원통형상 금형 위에, 상기 베이스층을 형성하고, 상기 베이스층 위에, 상기 탄성층을 형성하고, 상기 베이스층과 상기 탄성층으로 이루어지는 복합체를, 상기 원통형상 금형으로부터 분리하는 공정에 의함으로써 효율적으로 제조할 수 있다.

또 본 발명은, 상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,

상기 복합체형성공정이, 원통형상 금형 위에, 상기 베이스층을 형성하는 베이스층형성스텝과,

상기 베이스층 위에, 상기 탄성층을 형성하는 탄성층형성스텝과,

상기 베이스층과 상기 탄성층으로 이루어지는 복합체를, 상기 원통형상 금형으로부터 분리하고, 원통형상의 복합체를 형성하는 복합체형성스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

외부통 내부면에 상기 표층을 형성한 후, 표층을 별도로 형성한 상기 베이스층과 상기 탄성층으로 이루어지는 원통형상 복합체의 탄성층과 열융착시켜서 합체시킬 필요가 있다.

이 융착방법으로서, 상기 원통형상의 복합체를 외부통 내부에 삽입한 후, 상기 복합체를 가열하는 동시에, 팽창시켜서, 외부통 내부면에 형성된 상기 표층에 압접하는 방법이, 효율적이므로 바람직하다.

이와 같은 방법으로서, 화약 등 폭발력을 이용하는 방법 등이 있지만, 열팽창계수의 차이를 이용하는 방법이, 가열수단과 공용할 수 있기 때문에 바람직하다.

구체적으로는, 상기 원통형상 복합체의 내부면에, 열팽창계수가 외부통의 열팽창계수보다 큰 중자를 삽입하고, 상기 중자를 상기 외부통 내에 삽입하고, 상기 외부통과 상기 중자를 가열해서, 표층과 복합체를 열융착시키는 방법이 효율적이다.

또 본 발명은, 상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,

상기 열융착공정이,

상기 원통형상으로 형성된 복합체의 내부면에, 열팽창계수가 외부통의 열팽창계수보다 큰 중자를 삽입하는 중자 제1 삽입스텝과,

상기 복합체에 삽입된 상기 중자를 상기 외부통에 삽입하는 중자 제2 삽입스텝과,

상기 외부통과 상기 중자를 가열하고, 상기 표층과 상기 복합체의 탄성층을 압압 하에서 열융착시키는 압압열융착스텝을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드리스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

중자는 열팽창계수가 금속제인 외부통에 비교해서 훨씬 큰 재료에 의해 형성되어 있는 것이 바람직하며, 특히 예를 들면 나일론 6(상품명 MC나일론) 등의 나일론(열팽창계수는, 대략 $8.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$), 또는 불소 수지(열팽창계수는, 대략 $14 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$)에 의해 형성되어 있는 것이 바람직하다.

또 본 발명은, 상기의 엔드리스 벨트의 제조방법으로서, 상기 중자가, 나일론 또는 불소 수지에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 엔드리스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

다른 바람직한 방법으로서, 중자를 유연한 실리콘고무 등의 탄성재료제로 하고, 중자에 의한 외부통방향으로의 압압을, 프레스 등에 의해 원통형상의 중자 양단부(면)를 축방향으로 압압해서 동체를 팽창시키고, 직경을 크게 함으로써 실행하는 방법이 있다.

또 본 발명은, 상기의 엔드리스 벨트의 제조방법으로서,

상기 열융착공정이,

상기 원통형상으로 형성된 복합체의 내부면에, 탄성재료제인 중자를 삽입하는 중자 제1 삽입스텝과,

상기 복합체에 삽입된 상기 중자를 상기 외부통에 삽입하는 중자 제2 삽입스텝과,

상기 외부통에 삽입되어 있는 중자의 양단부를 압압해서 팽창시킴으로써 그 동체 직경을 크게 하고, 상기 복합체의 탄성층을 상기 표층에 압압시키는 중자압압스텝과,

상기 중자의 양단부를 압압하고 있는 상태에서, 상기 외부통과 상기 중자를 가열하고, 상기 표층과 상기 복합체의 탄성층을 압압 하에서 열융착시키는 압압열융착스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드리스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

다른 바람직한 방법으로서, 유체 압력을 사용하는 방법이 있다. 이 방법에 있어서는 가열을 병용할 뿐만 아니라, 접촉은 진공 분위기에서 실행되기 때문에, 접촉면에 가스가 잔존하지 않고, 확실한 접촉이 이루어지게 된다. 또한, 상기의 중자를 사용하는 경우에 있어서도, 진공 분위기 하에서 열융착을 실행하는 것이 바람직하다.

또 본 발명은, 상기의 엔드리스 벨트의 제조방법으로서,

상기 열융착공정이,

내부에 충전되어 있는 유체의 압력을 조절해서 반경을 증감시키는 것이 가능한, 양단부가 폐쇄된 중공 원통형상의 워터백 외부에 상기 원통형상으로 형성된 복합체를 끼우고, 또한 그 상태로 외부통 내부면측에 고착되어 있는 상기 표층 내에 삽입하는 워터백삽입스텝과,

상기 워터백삽입스텝의 종료 후, 상기 워터백의 주위를 진공으로 하는 진공스텝과,

상기 워터백삽입스텝의 종료 후, 상기 워터백 내에 충전되어 있는 유체의 압력을 상승시켜서 상기 워터백의 직경을 크게 하고, 그 외주에 있는 상기 복합체의 외주면을, 상기 표층의 내주면에 압압시키는 압압스텝과,

상기 진공스텝과 상기 압압스텝의 종료 후, 상기 진공실의 내부를 가열해서 상기 복합체 외주면과 상기 표층 내주면을 접촉시키는 접촉스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

이 제조방법에서는, 양단부가 폐쇄된 중공 원통형상의 워터백에 베이스층과 탄성층을 가지는 복합체를 끼운 상태에서, 외부통 내부면측에 고착되어 있는 표층 내에 삽입하여, 진공으로 하고, 이 상태에서 압력조정용 펌프에 의해 워터백 내에 충전되어 있는 유체의 압력을 상승시켜서 워터백의 직경을 복합체마다 증가시키고, 그 외부측면을 표층 내부측면에 가압하고, 진공실마다 가열해서 표층과 복합체의 접촉을 실행한다. 접촉이 종료되어서, 압력을 본래의 대기압으로 하고, 다시 온도를 저하시킨 후, 워터백 내에 충전되어 있는 유체의 압력을 하강시켜서 워터백의 직경을 감소시키고, 표층과 복합체가 단단히 접촉된 수지제 엔드레스 벨트로부터 워터백을 인발하게 된다.

또한, 마지막으로, 이 수지제 엔드레스 벨트가, 외부통 내부면으로부터 박리된다.

여기에, 워터백은, 내부의 유체에 의해 직경을 제어 가능하면, 그 재질은 문제되지 않는다.

또, 유체는, 물에 한정되지 않고, 가스, 실리콘오일 등도 포함한다. 특히, 접촉 시에 150℃이상으로 가열하는 경우에는, 증기압이 낮은 오일 쪽이 물보다 바람직하다.

또, 압력조정용 펌프는, 워터백 내의 압력을 제어, 조절 가능하면, 펌프에는 한정되지 않는다.

또한, 접촉 시에 진공으로 하고 있는 것은, 접촉면에 가스가 잔존하고, 보이드가 발생하는 것을 방지하기 위함이다.

또, 표층의 내부측면과 복합체의 외부측면과의 접촉은, 표층을 금속원통제인 외부통에 형성하고, 동시에 고정된 상태로 실행하면, 복합체를 그 내부측으로부터 반경방향 외부측으로 압압한 상태로 이루어지기 때문에, 쌍방의 접촉이 확실히 이루어지고, 치수정밀도도 양호해진다.

또, 접촉은 진공 중에서 이루어지기 때문에, 접촉면에 가스가 잔존하거나 하는 등의 문제 발생이 없고, 이 면으로부터도 양호한 접촉과 치수의 확보가 이루어진다.

또한, 접촉 시에 표층을 내부측으로부터 반경방향 외부측으로 압압하는 워터백은, 내부의 유체 압력을 제어함으로써 외경을 신축 가능하기 때문에, 접촉 전의 표층 내의 삽입, 접촉 후의 다층 엔드레스 벨트로부터의 분리도 용이하게 된다.

이때, 워터백은, 실리콘고무제이면, 적어도 수지층의 접촉 시에 압압하는 원통형상의 부분은, 200~250℃ 정도의 고온까지 유연성을 상실하지 않고, 또 수지와 이형성이 우수하기 때문에 접촉처리 종료 후에 표층과 복합체가 접촉되어서 이루어지는 수지제 엔드레스 벨트로부터 워터백을 인발하는 작업이 용이하게 되므로 바람직하다.

또 본 발명은, 상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,

상기 워터백은, 외주면에 실리콘고무를 사용하고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

이상 엔드레스 벨트의 제조방법의 발명에 있어서는, 외부통 내부면에 표층을 성형하고, 동시에 고정해서 형성하고, 또 별도로 베이스층 외주에 탄성층을 형성한 원통형상의 복합체를 제조해서 중자나 워터백에 끼우고, 그 위에서 중자나 워터백을 가열 하에서, 바람직하게는 또한 진공 하에서 팽창시키고, 표층 내부면과 복합체 외주의 탄성층을 열융착시켜서 제조하는 방법이었다. 그러나, 탄성층은 베이스층 외주가 아닌 표층 내부면에 형성해 두고, 원통형상의 탄성층만을 중자나 워터백에 끼우고, 그 위에서 중자나 워터백을 가열 하에서, 바람직하게는 또한 진공 하에서 팽창시켜서, 탄성층 내부면과 베이스 외주면을 열융착시키고, 동시에 표층과 탄성층과의 접촉이 한층 강고해지도록 열융착시켜서 제조해도 된다. 이하의, 각 청구항의 발명은, 이 바람직한 형태에 해당하는 것이다.

또 본 발명은

외부통 내부면에 표층을 형성하고, 또한 그 내부면에 탄성층을 형성하는, 상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,
상기 엔드레스 벨트는, 3층으로 이루어지며,

상기 강체는, 외부통이며,

상기 배치순서는, 복합체형성공정과 베이스층형성공정으로 이루어지며,

상기 확장압압순서는, 열융착공정이며,

상기 복합체형성공정은, 외부통 내부면에, 폴리테트라플루오르에틸렌(PTFE) 또는 테트라플루오르에틸렌·퍼플루오르알킬비닐에테르(PFA)의 적어도 1개를 기재로 하는 표층을 성형하면서 고정하여 형성하고, 또한 그 내부면에 엘라스토머로 이루어지는 탄성층을 형성하고,

상기 베이스층형성공정은, 원통형상 금형 위에, 폴리아미드(PA), 폴리아미드이미드(PAI), 및 폴리비닐리덴플로라이드(PVDF)로 이루어지는 균으로부터 선택된 적어도 1개로 이루어지는 베이스층을 형성하고,

상기 열융착공정은, 상기 베이스층을 상기 원통형상 금형으로부터 분리하고, 분리한 원통형상의 베이스층과 상기 복합체의 탄성층을 열융착시키고, 동시에 표층과 탄성층과의 접착이 한층 강고해지도록 열융착시키는 것,

을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

또 본 발명은, 상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,

상기 외부통 내부면이, 경면가공되어 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

또 본 발명은, 상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,

상기 열융착공정이,

원통형상으로 형성된 상기 베이스층 내부면에, 열팽창계수가 외부통의 열팽창계수보다 큰 중자를 삽입하는 중자 제1 삽입스텝과,

상기 베이스층에 삽입된 상기 중자를 상기 외부통에 삽입하는 중자 제2 삽입스텝과,

상기 외부통과 상기 중자를 가열하고, 상기 복합체의 탄성층과 상기 베이스층을 압압 하에서 열융착시키고, 동시에 표층과 탄성층과의 접착이 한층 강고해지도록 열융착시키는 압압열융착스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

또 본 발명은, 상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,

상기 중자가, 나일론 또는 불소 수지에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

또 본 발명은,

상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,

상기 열융착공정이,

원통형상으로 형성된 상기 베이스층 내부면에, 탄성재료제인 중자를 삽입하는 중자 제1 삽입스텝과,

상기 베이스층에 삽입된 상기 중자를 상기 외부통에 삽입하는 중자 제2 삽입스텝과,

상기 외부통에 삽입되어 있는 중자의 양단부를 압압해서 팽창시킴으로써 그 동체 직경을 크게 하고, 상기 베이스층을 상기 탄성층에 압압시키는 중자압압스텝과,

상기 중자의 양단부를 압압하고 있는 상태에서, 상기 외부통과 상기 중자를 가열하고, 상기 베이스층과 상기 복합체의 탄성층을 압압 하에서 열융착시키고, 동시에 표층과 탄성층과의 접착이 한층 강고해지도록 열융착시키는 압압열융착스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

또 본 발명은, 상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,

상기 열융착공정이,

내부에 충전되어 있는 유체의 압력을 조절해서 반경을 증감시키는 것이 가능한, 양단부가 폐쇄된 중공 원통형상의 워터백 외주에 상기 베이스층을 끼우고, 또한 그 상태로 외부통 내부면측에 고착되어 있는 상기 복합체 내에 삽입하는 워터백삽입스텝과,

상기 워터백삽입스텝의 종료 후, 상기 워터백의 주위를 진공으로 하는 진공스텝과,

상기 워터백삽입스텝의 종료 후, 상기 워터백 내에 충전되어 있는 유체의 압력을 상승시켜서 상기 워터백의 직경을 크게 하고, 그 외주에 있는 상기 베이스층의 외주면을, 상기 탄성층의 내주면에 압압시키는 압압스텝과,

상기 진공스텝과 상기 압압스텝의 종료 후, 상기 진공실의 내부를 가열해서 상기 베이스층 외주면과 상기 탄성층 내주면을 접착시키고, 동시에 표층과 탄성층과의 접착이 한층 강고해지도록 열융착시키는 접착스텝

을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

또 본 발명은, 상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서,

상기 워터백은, 외주면에 실리콘고무를 사용하고 있는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

탄성층의 엘라스토머로서는, 우레탄, 아크릴로니트릴부타디엔고무, 에틸렌고무, 실리콘고무, 폴리아미드 등을 들 수 있지만, 우레탄을 이용하는 것이, 가장 바람직하다.

또, 엘라스토머는, 이온도전화된 엘라스토머를 이용하는 것이, 체적저항치를 안정시키는 관점에서 바람직하다.

또 본 발명은, 상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서, 엘라스토머가, 우레탄인 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

상기의 엔드레스 벨트의 제조방법은, 특히 화상형성장치용인 엔드레스 벨트의 제조방법으로서 최적이다.

또 본 발명은, 상기의 엔드레스 벨트의 제조방법으로서, 상기 엔드레스 벨트는, 화상형성장치용인 엔드레스 벨트인 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트의 제조방법을 제공하는 것이다.

상기의 제조방법에 의해 얻어지는 엔드레스 벨트는, 보다 큰 표면저항률, 우수한 이탈토너성, 우수한 비오염성, 또한 안정된 체적저항치 등을 가지는 동시에, 오염물질의 블리드 문제가 발생할 가능성도 없고, 또 표층과 탄성층과의 우수한 접착력이 확보되어 있으며, 고화질에 대응할 수 있는 엔드레스 벨트이다.

또 본 발명은, 상기의 각 제조방법에 의해서 제조되는 것을 특징으로 하는 엔드레스 벨트를 제공하는 것이다.

상기의 엔드레스 벨트는, 화상형성장치용인 엔드레스 벨트로서 최적이다.

또 본 발명은, 상기의 각 제조방법에 의해서 제조되는 것을 특징으로 하는 화상형성장치용인 엔드레스 벨트를 제공하는 것이다.

이와 같은 화상형성장치용 엔드레스 벨트에 있어서의 바람직한 층두께는, 표층은 1~15 μ m, 탄성층은 50~300 μ m, 베이스층은 30~100 μ m이다.

또한, 본 발명의 엔드레스 벨트에는, 특히 화상형성장치용 엔드레스 벨트에는, 전사와 정착을 동시에 실행하는 화상형성장치용 전사 정착 엔드레스 벨트도 포함되고, 또 효율화의 면에서 이와 같은 화상형성장치용 전사 엔드레스 벨트에 본 발명을 적용하는 것은 매우 바람직한 것이다.

본 발명에 의해, 3층이상인 층을 이루고, 최외층과 최하층의 중간에 양층의 제막온도보다 열분해온도가 낮은 재료를 사용하고 있는 중간층이 형성되어 있는 엔드레스 벨트를 용이하게 제조할 수 있다.

또, 불소 수지계인 표층과, 탄성층과, 이미드계인 베이스층으로 이루어지기 때문에, 보다 큰 표면저항률, 우수한 이탈토너성, 우수한 비오염성, 안정된 체적저항치 등을 가지는 동시에, 오염물질의 블리드 문제가 발생할 가능성도 없고, 또한 표층과 탄성층과의 우수한 접착력이 확보된 엔드레스 벨트를, 특히 화상형성장치용 엔드레스 벨트를, 과대한 노력, 시간을 필요로 하는 일 없이, 또 탄성층이 용해되거나, 열변형되거나 하는 일도 없이 제조할 수 있다.

발명의 구성

이하, 본 발명을 그 최선의 실시 형태에 의거해서 설명한다. 또한, 본 발명은, 이하의 실시의 형태에 한정되는 것이 아니라, 본 발명과 동일 및 균등한 범위 내에 있어서, 이하의 실시의 형태에 대해서 다양한 변경을 부가해도 된다.

(제 1의 실시의 형태)

본 실시의 형태는, 표층 내부면측에, 베이스층 외부면측에 탄성층을 형성한 복합체를 삽입하고, 표층과 탄성층과의 접착에 중자를 사용하는 것이다.

우선, 도 1에 도시하는 바와 같이, 내부면을 경면가공한 열팽창계수 $1.76 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 의 강철(스테인리스)제인 외부통(8)의 내부면에, PTFE(용점 327 $^{\circ}\text{C}$, 열분해점 400 $^{\circ}\text{C}$)를, 디핑법에 의해 도포하고, 380 $^{\circ}\text{C}$ 에서 소성하여, 표층(9)을 형성하였다.

다음에, 도 2에 도시하는 바와 같이, 드럼형상 금형(10) 표면에, 카본도전 처리를 실행하고, 체적저항치를 조정된 폴리이미드를 제막하고, 380 $^{\circ}\text{C}$ 에서 소성하여, 베이스층(11)을 형성하였다.

또한, 베이스층(11) 위에, 이온도전화된 수성 우레탄(용점 120 $^{\circ}\text{C}$, 열분해점 180 $^{\circ}\text{C}$)을 디핑법에 의해 도포하고, 건조시켜서 탄성층(12)을 형성하였다.

이온도전 처리는, 수성 우레탄에, 이온도전제를 분산시킴으로써 실행하였다.

다음에, 드럼형상 금형 표면에 형성된 베이스층(11)과 탄성층(12)의 복합체를, 드럼형상 금형(10)으로부터 박리하고, 원통형상으로 형성된 복합체를, 도 3에 도시하는 바와 같이, 나일론 6(닛폰폴리펜코 k.k. 제품 MC나일론) 제품인 열팽창계수 $8.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 의 중자(13) 외주에 끼운다.

다음에, 도 4에 도시하는 바와 같이, 베이스층(11)과 탄성층(12)의 복합체가 끼워진 중자(13)를, 표층(9)이 내부면에 형성된 외부통(8) 내에 삽입하고, 진공 중에서 150 $^{\circ}\text{C}$ 로 가열하였다. 이 가열에 의해, 외부통(8)과 중자(13)의 열팽창계수에는 차이가 있기 때문에, 열팽창한 중자(13)가 도 4의 화살표로 도시하는 바와 같이 외부통(8)의 내부면을 압압한다. 이 결과, 베이스층(11)과 탄성층(12)으로 이루어지는 복합층의 탄성층(12)과 표층(9)이 단단히 열융착되고, 도 5에 도시되는 3층 구조의 복합체를 얻을 수 있었다.

다음에, 중자(13), 외부통(8)을 냉각시키고, 이들로부터 3층 구조의 복합체를 분리하고, 화상형성장치용 엔드레스 벨트를 얻었다.

이때, 외부통은 경면가공을 하고 있기 때문에, 표층의 외부표면도 경면으로 되며, 또 외부통으로부터 박리하는 것도 용이하였다.

얻어진 화상형성장치용 엔드레스 벨트는, 두께 65 μ m인 베이스층(폴리이미드) 위에, 두께 200 μ m인 탄성층(이온도전화된 우레탄)과, 두께 7 μ m인 표층(PTFE)을 가지는 화상형성장치용 엔드레스 벨트이며, 표면저항률, 이탈토너성, 비오염성 모두 우수한 화상형성장치용 엔드레스 벨트를 얻을 수 있었다.

또, 표층과 탄성층 사이는, 강고히 접착되어 있으며, 블리드도 발생하고 있지 않았다.

(제 2의 실시의 형태)

본 실시의 형태는, 표층을 형성하는 불소함유 폴리머의 내부면에 탄성층을 형성하고, 탄성층 내부면과 베이스층을 열융착하고, 동시에 표층과 탄성층과의 접착이 한층 강고해지도록 열융착시키는 데에 관한 것이다.

제 1의 실시의 형태와 같이, 내부면을 경면가공한 열팽창계수 $1.76 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 의 강철제인 외부통(8) 내부면에, PFA(듀폰사 제품 350J 분산, 입경 0.2 μ m)(융점 295 $^{\circ}\text{C}$)를, 디핑법에 의해 도포하고, 380 $^{\circ}\text{C}$ 에서 소성하여, 표층을 형성하였다.

또한, 표층 내부면에 플라σμα처리나 라디칼처리 등의 접착성 개선처리를 실시하고, 이어서 이온도전화된 수성 우레탄(융점 120 $^{\circ}\text{C}$, 열분해점 180 $^{\circ}\text{C}$)을 디핑법에 의해 도포하고, 건조시켜서 탄성층을 형성하였다.

이온도전처리는, 수성 우레탄에, 이온도전제를 분산시킴으로써 실행하였다.

베이스층은, 제 1의 실시의 형태와 동일한 방법에 의해 드럼형상 금형 표면에 제막하고, 그 후 드럼형상 금형으로부터 박리하고, 원통형상으로 형성된 베이스층을 유연한 실리콘고무제인 중자 외주에 끼웠다.

다음에, 도 6에 도시하는 바와 같이, 베이스층(11)이 끼워진 중자(16)를, 내부면에 표층(9)과 탄성층(12)이 형성된 외부통(8) 내에 삽입하고, 진공 중에서 중자(16)의 양단부를 원반형상인 나일론 6 제품 스페이서(15)를 개재해서 압압하고, 또한 140 $^{\circ}\text{C}$ 에서 20분 가열하였다.

도 6의 P로 도시하는 양단부에서의 압압에 의해, 원통형상의 중자(16)는 그 동체가 팽창하려고 하지만, 즉 직경이 커지고 하지만, 금속제인 외부통(8)은 실질적으로 변형하지 않기 때문에, 베이스층(11)과 탄성층(12)이 가열, 압압 하에서 열융착한다. 또한, 표층(9)과 탄성층(12)과의 접착도 열융착에 의해 한층 강고해진다. 그 결과, 도 5에 도시하는 것과 같은 3층 구조의 복합체를 얻을 수 있었다.

또한, 압압 시에는 중자(16)로부터 외부통(8) 방향으로의 압압력만이 부가되도록, 중자(16)는 표층(9), 베이스층(11), 탄성층(12)의 폭보다 다소 길게 되어 있다.

또, 스페이서(15)에는 진공화를 위한 배관(14)과 진공펌프(62)를 설치하고 있으며, 압압에 앞서 진공화를 실행하는 것이 가능하도록 하고 있다.

다음에, 전체를 냉각시켜서, 압압을 해제하고, 진공을 해제해서 대기압 분위기로 되돌려서, 중자(16)를 제거하고, 외부통(8)으로부터 3층 구조의 복합체를 박리해서 화상형성장치용 엔드레스 벨트를 얻었다.

얻어진 화상형성장치용 엔드레스 벨트는, 두께 60 μ m인 베이스층(폴리이미드) 위에, 두께 200 μ m인 탄성층(이온도전화된 우레탄)과, 두께 5 μ m인 표층(PFA)을 가지는 화상형성장치용 엔드레스 벨트이며, 표면저항률, 이탈토너성, 비오염성 모두 우수한 화상형성장치용 엔드레스 벨트를 얻을 수 있었다.

또, 화상형성장치용 전사 엔드레스 벨트의 체적저항치는, 탄성층(12)에 의해 안정적으로 제어되고 있었다.

또한, 탄성층과 베이스층 및 표층과 탄성층 사이는, 강고히 접착되어 있으며, 블리드도 발생하고 있지 않았다.

(제 3의 실시의 형태)

본 실시의 형태는, 표층을 형성하는 불소함유 폴리머가 PFA 70부에 PTFE 30부로 하고, 복합체는 제 1의 실시의 형태와 동일한 방법에 의해 제조하고, 표층과 복합체의 접착에 워터백을 사용하는 것이다.

우선, 장치에 대해서 설명한다.

표층과 복합체의 접착을, 도 7, 도 8을 참조하면서 설명한다. 도 7에 있어서, (50)은 워터백 전체를 가리키고, 실선으로 도시하는 (51)은 그 동체이며, 파선으로 도시하는 (52)는 직경이 증대된 상태의 동체이며, (55)는 동체의 상하 양단부의 종관(경관)이며, (59)는 펌프이다. (60)은 진공실이며, (61)은 그 덮개이며, (62)는 진공펌프이다. 도 7에 있어서, (70)은 분리 가능한 전기히터이다.

워터백(50)은 전체가 일종의 액체용기로 되어 있으며, 또한 그 동체(51)는 실리콘고무제이다. 이런 연유로, 도 7에 도시하는 바와 같이 펌프(59)에 의해 내부 유체의 압력을 증가시킴으로써, 그 동체(51)를 팽창시킬 수 있다. 또한, 동체(51)의 두께는, 자립성을 갖게 하기 위해서 10mm으로 하고 있지만, 이것은 팽창성에 하등 악영향을 미치지 않는다.

또, 접착면의 중앙에서 워터백(50)이 팽창되도록, 고무의 중앙부는 조금 얇게 하고 있다.

또, 진공실(60)은 일종의 용기이며, 외주에 반제품인 수지벨트를 감은 워터백(50)을 외부에 있는 펌프(59)와 연결한 상태로 그 내부에 출입 가능하게 되어 있다. 이런 연유로, 그 상부에는 개폐 가능한 덮개(61)가 설치되어 있으며, 또 내부는 진공펌프(62)에 접속되어 있다.

또한, 실제로는 이들 각부는, 예를 들면 워터백(50)의 동체(51)와 종관(55)과의 접속에는 복잡한 실링 기구를 가지고 있는 등, 구조는 다소 복잡하지만, 본 발명의 취지에는 관계가 희박하므로, 이들은 도시하고 있지 않다.

다음에, 접착을 실행하고 있을 때의 상태를, 도 8을 참조하면서 설명한다.

도 8은, 베이스층(11)과 탄성층(12)으로 이루어지는 반제품인 복합체가 끼워진 워터백(50)을, 표층(9)이 내부측면에 고착된 외부통(8) 내에 삽입하고, 또한 진공실(60) 내부에 설치하고, 진공분위기 하에서 내부의 유체 압력을 상승시킨 상태를 도시한다.

이런 연유로, 3층의 수지층으로 이루어지는 반제품인 수지벨트는, 워터백(50)의 내부압력으로 팽창한 동체(52)에 의해, 외부통(8)의 내부면에 가압되어 있다.

또한 이때, 외부통(8)은 스테인리스제이며 전혀 변형하지 않는다. 한편, 워터백(50)의 동체(51, 52)는 실리콘고무제인 막이기 때문에, 워터백(50) 내의 유체 압력을 100기압으로 상승시키면, 양단부의 종관(55)의 유무에 상관없이, 전체가 균일하게 수지층을 외부통(8)의 내부측면에 압압하게 된다.

이때, 진공실(60) 내부의 공기도 진공펌프(62)에 의해 배출되고 있으며, 이런 연유로 진공실(60) 내부는 진공으로 되어 있다.

이런 상태에서, 진공실(60) 내부를 120℃로 유지해서 3층으로 이루어지는 엔드레스 수지를 20분 가열하였다. 이 가열 시에 워터백(50)의 팽창한 동체(52)가, 외부통(8)을 내부면측으로부터 균일하게 압압하고, 베이스층(11)과 중간층(12)으로 이루어지는 복합체와, 표층(9)이 단단히 접착된 3층 구조의 수지벨트를 얻을 수 있었다.

다음에, 진공실(60) 내를 대기압으로 되돌리고, 동시에 실온으로 저하시키고, 그 후 워터백(50) 내의 유체 압력을 저하시켜서 내부측면에 3층의 수지층이 부착된 외부통(8)을 진공실(60)밖으로 꺼냈다. 그리고 또한, 외부통(8)으로부터 3층 구조인 수지벨트를 분리하고, 화상형성장치용 엔드레스 벨트를 얻었다.

얻어진 화상형성장치용 엔드레스 벨트는, 두께 60 μ m인 베이스층(폴리이미드) 위에, 두께 200 μ m인 중간층(우레탄)과, 두께 5 μ m인 표층(PTFE와 PFA)을 가지는 화상형성장치용 엔드레스 벨트이며, 표면저항률, 이탈토너성, 비오염성 모두 우수한 화상형성장치용 엔드레스 벨트를 얻을 수 있었다.

또한, 중간층과 표층과의 접착성도 양호하였다.

(제 4의 실시의 형태)

본 실시의 형태는, 표층은 제 3의 실시의 형태와 동일하며, 그 내부면에 제 2의 실시의 형태와 동일한 방법에 의해 탄성층을 형성하고, 또한 제 2의 실시의 형태와 동일한 방법에 의해 원통형상의 베이스층을 제조하고, 또한 제 3의 실시의 형태와 마찬가지로 워터백을 사용해서 탄성층과 베이스층을 열융착하고, 동시에 표층과 탄성층을 열융착에 의해 한층 강고히 접착하는 것이다.

본 실시의 형태에 있어서도, 매우 우수한 엔드레스 벨트를 얻을 수 있었다.

단, 그 제조방법이나 재료 등의 기술내용은 이미 설명해 온 상기 실시의 형태와 거의 동일하기 때문에, 상세한 설명은 생략한다.

발명의 효과

본 발명에 의해, 3층이상인 층을 이루고, 최외층과 최하층의 중간에 양층의 제막온도보다 열분해온도가 낮은 재료를 사용하고 있는 중간층이 형성되어 있는 엔드레스 벨트를 용이하게 제조할 수 있다.

또, 불소 수지계인 표층과, 탄성층과, 이미드계인 베이스층으로 이루어지기 때문에, 보다 큰 표면저항률, 우수한 이탈토너성, 우수한 비오염성, 안정된 체적저항치 등을 가지는 동시에, 오염물질의 블리드 문제가 발생할 가능성도 없고, 또한 표층과 탄성층과의 우수한 접착력이 확보된 엔드레스 벨트를, 특히 화상형성장치용 엔드레스 벨트를, 과대한 노력, 시간을 필요로 하는 일 없이, 또 탄성층이 용해되거나, 열변형되거나 하는 일도 없이 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 외부통 내부면에 복합체를 형성하고 있는 상태를 개념적으로 도시하는 도면;

도 2는 드림형상 금형의 외부면에 복합체를 형성하고 있는 상태를 개념적으로 도시하는 도면;

도 3은 복합체 내부에 중자를 끼운 상태를 개념적으로 도시하는 도면;

도 4는 외부통 내부면의 표층 내에, 복합체 내에 끼워진 상태의 중자를 삽입하고 있는 상태를 개념적으로 도시하는 도면;

도 5는 본 발명에 관련되는 화상형성장치용 엔드레스 벨트의 일실시의 형태의 단면도;

도 6은 외부통 내부면의 복합체 내에, 베이스층 내에 끼워진 상태의 중자를 삽입하고 있는 상태를 개념적으로 도시하는 도면;

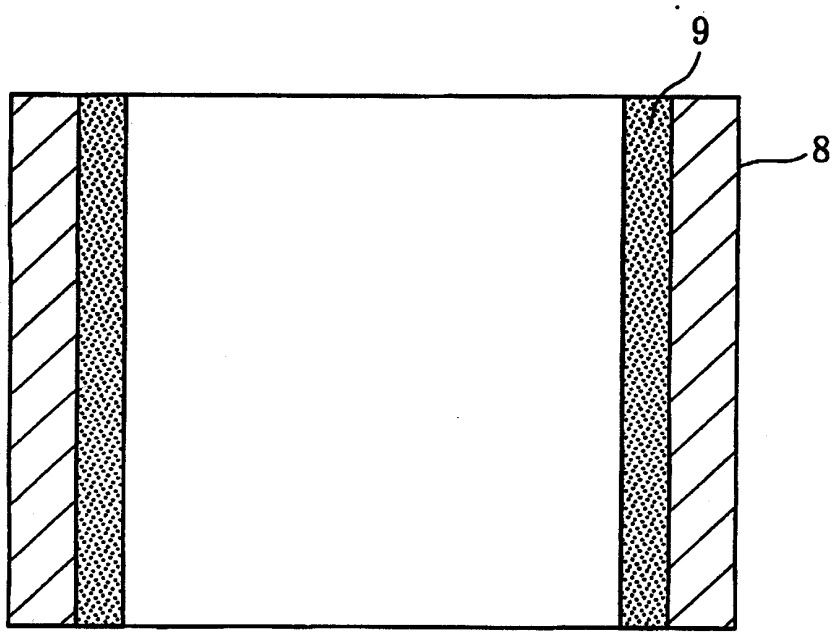
도 7은 워터백을 사용해서 표층과 복합체의 접착을 실행하는 장치의 구성을 개념적으로 도시하는 도면;

도 8은 상기 장치를 사용해서 접착을 실행하고 있는 상태를 개념적으로 도시하는 도면;

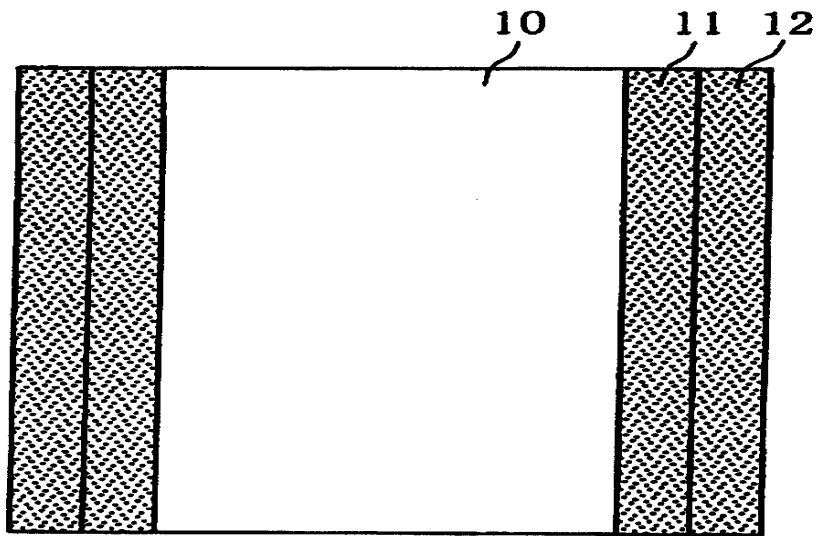
도 9는 화상형성장치용 전사벨트가 이용되는 화상전사방식의 개략설명도.

도면

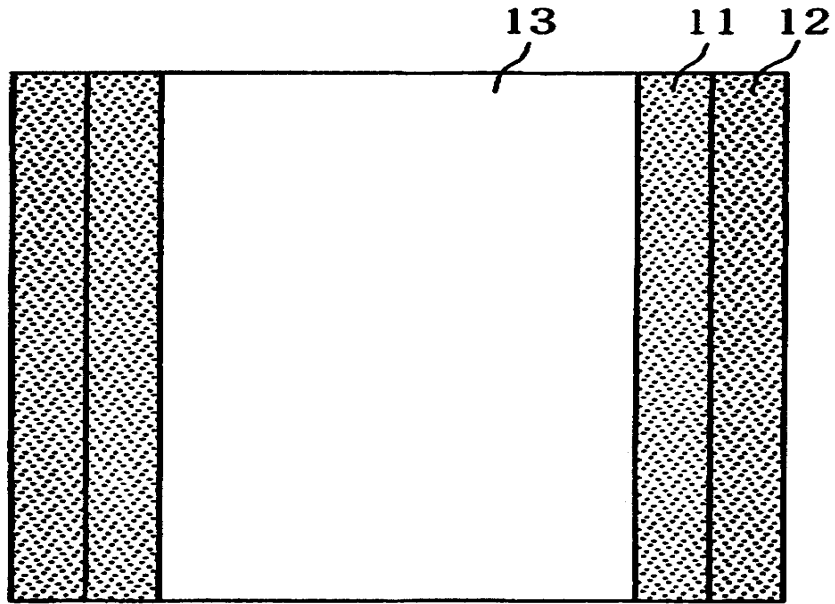
도면1



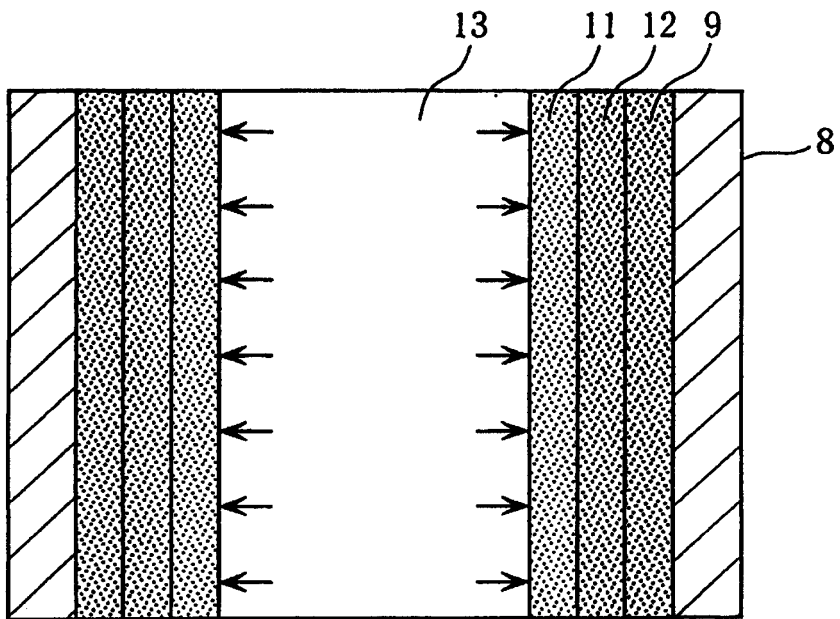
도면2



도면3

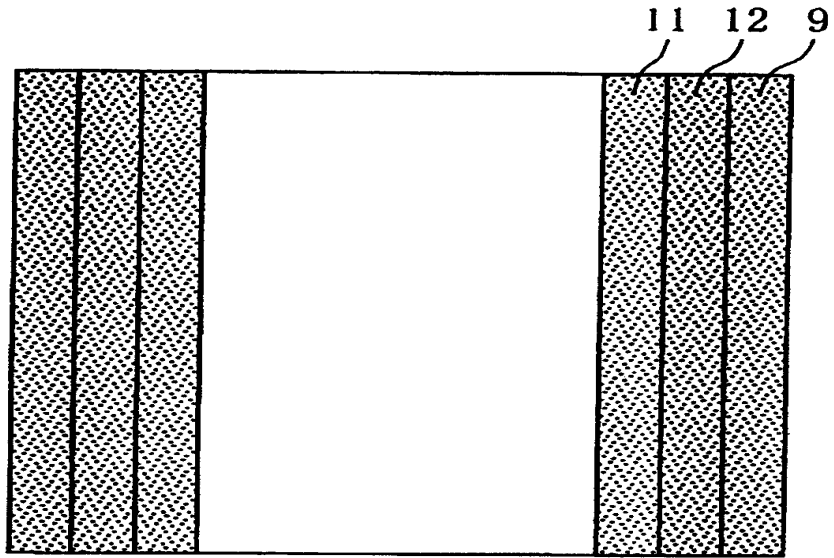


도면4

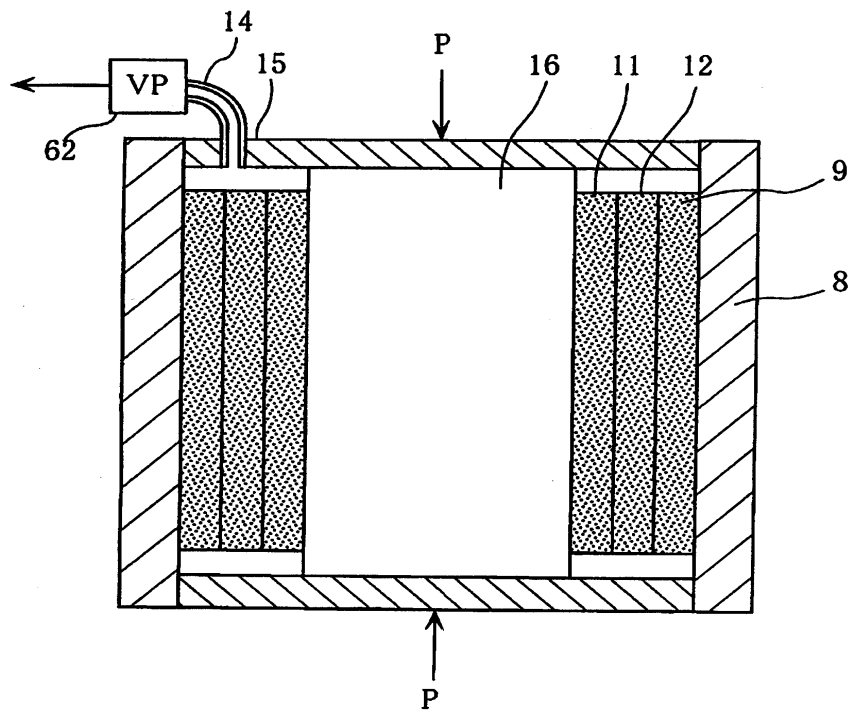


가열압압

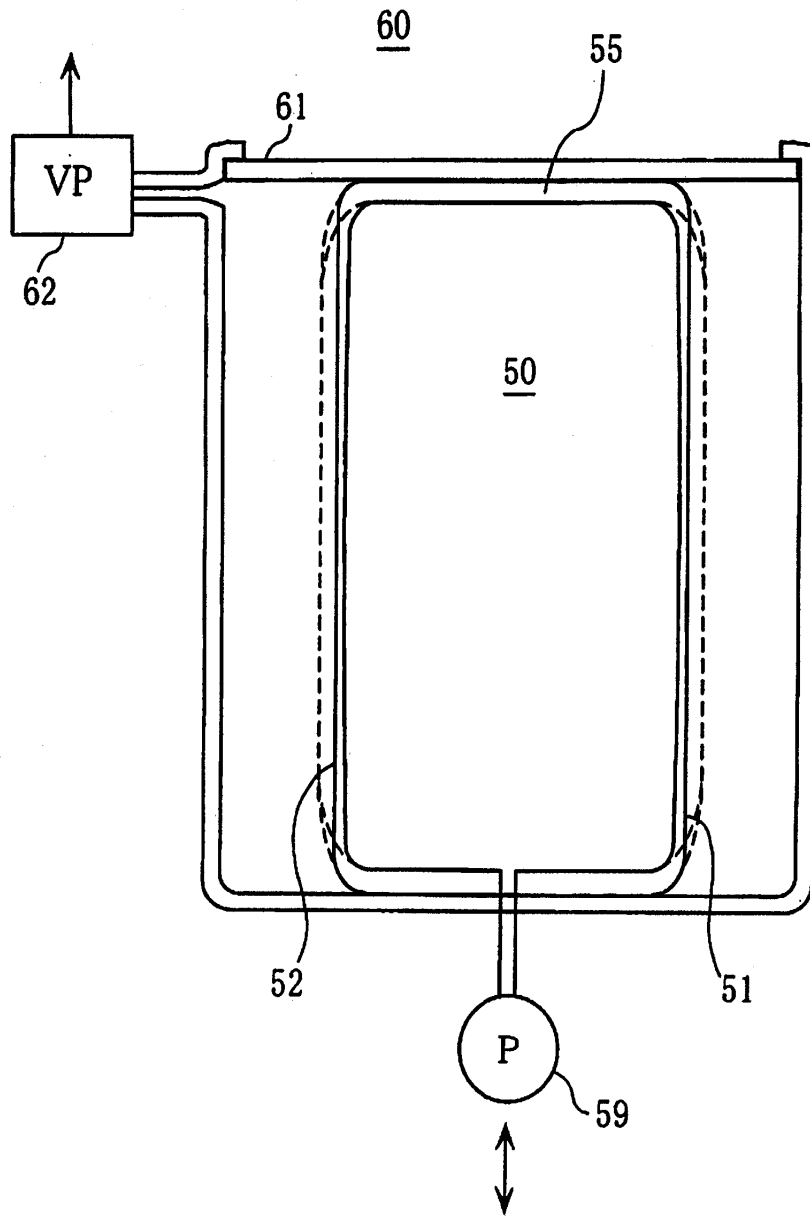
도면5



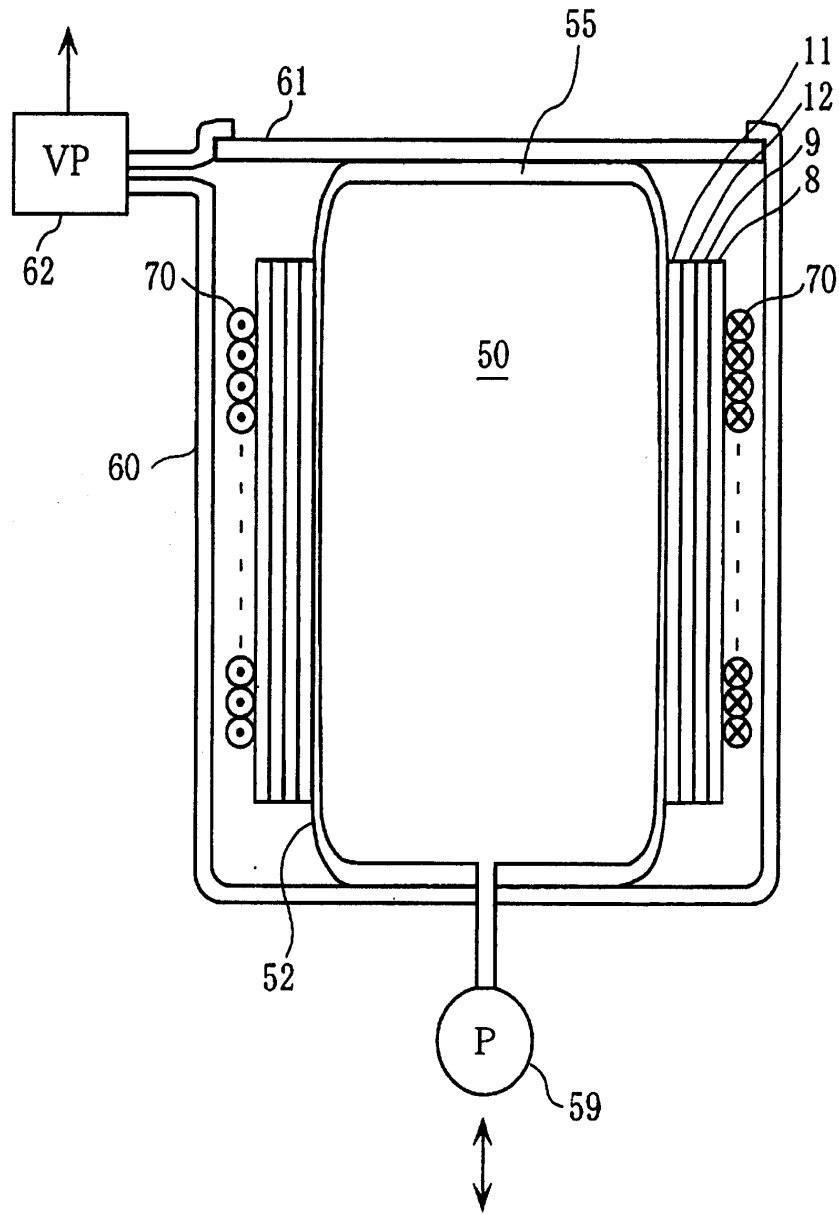
도면6



도면7



도면8



도면9

