

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
B41J 13/02

(11) 공개번호 특2000-0035531  
(43) 공개일자 2000년06월26일

|             |                                       |
|-------------|---------------------------------------|
| (21) 출원번호   | 10-1999-0051083                       |
| (22) 출원일자   | 1999년11월17일                           |
| (30) 우선권 주장 | 98-327740 1998년11월18일 일본(JP)          |
| (71) 출원인    | 알프스 덴키 가부시기가이샤 가타오카 마사타카              |
| (72) 발명자    | 일본국 도쿄도 오타구 유키가야 오츠카쵸 1반 7고<br>시다미찌루  |
| (74) 대리인    | 일본이와테켄이와테군니시네쵸오부께 19-6-35<br>박해선, 조영원 |

**심사청구 : 있음**

**(54) 압접롤러 및 이것을 이용한 프린터**

**요약**

프린터의 기록지 반송기구에 사용되는 압접롤러로서, 이 롤러본체의 외주면에 결정성 수지분말을 돌출시키도록 형성한 압접롤러를 제공한다. 이 롤러를 사용함으로써, 기록지의 기록면상의 잉크가 압접롤러의 외주면으로 이행되는 것을 효과적으로 방지하고, 기록농도의 편차가 없는 고품질의 풀 컬러 화상을 인쇄하는 프린터를 제공할 수 있다.

**대표도**

**도1**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도 1 은, 본 발명에 관계되는 압접롤러의 실시형태를 나타내는 사시도.

도 2 는, 본 발명에 관계되는 압접롤러의 실시형태에 있어서, 롤러본체에 대한 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)의 혼합량과 기록품위와의 관계를 나타내는 도면.

도 3 은, 본 발명에 관계되는 압접롤러의 실시형태에 있어서, 초고분자량 폴리에틸렌의 혼합량과 재료경도와의 관계를 나타내는 그래프.

도 4 는, 본 발명에 관계되는 압접롤러의 실시형태에 있어서, 롤러본체의 제조공정을 나타내는 블록도.

도 5 는, 본 발명에 관계되는 압접롤러의 실시형태에 있어서, 연마가공 전의 롤러본체의 외주면 근방을 나타내는 개략도.

도 6 은, 본 발명에 관계되는 압접롤러의 실시형태에 있어서, 연마가공 후의 롤러본체의 외주면 근방을 나타내는 개략도.

도 7 은, 본 발명에 관계되는 압접롤러를 적용한 열전사 프린터를 나타내는 도면.

도 8 은, 압접롤러의 재료로서의 엘라스토머 재료의 경도와 기록면에 전사된 잉크의 압접롤러에 대한 이행거리와의 상관관계를 나타내는 그래프.

도 9 는, 종래의 압접롤러를 적용한 열전사 프린터를 나타내는 도면.

※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ※

1 : 열전사 프린터 3 : 플래튼

5 : 캐리지 6 : 서멀헤드(thermal head)

7 : 반송롤러 11 : 급지롤러

12 : 기록지 위치판 13 : 압접롤러

14 : 롤러 축 15 : 롤러본체

16 : 초고분자량 폴리에틸렌의 결정성 수지 분말

**발명의 상세한 설명**

## 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기록지를 회전 동작에 의하여 프린터의 기록위치까지 반송하는 반송기구에 사용되는 압접롤러에 관계되고, 특히 엘라스토머 재료를 사용하여 형성된 압접롤러에 관한 것이다. 또한, 이 압접롤러를 사용한 프린터에 관한 것이다.

종래부터 복수 색의 열승화성 또는 열용융성의 잉크를 기록지상에 순차적으로 중첩시키는 풀 컬러 기록을 하는 기록장치로서, 도 9 에 나타난 열전사 프린터 (51) 가 사용되어 왔다.

상기 열전사 프린터 (51) 는 프레임 (52) 의 소정 위치에 평판형상의 플레이트 (platen) (53) 을 가지고 있다. 상기 플레이트 (53) 의 전방에는 이 플레이트 (53) 에 평행하는 캐리지 샤프트 (54) 가 배치되어 있고, 이 캐리지 샤프트 (54) 에는 서멀헤드 (56) 를 탑재한 캐리지 (55) 가 이 캐리지 샤프트 (54) 를 따라서 왕복운동할 수 있도록 장치되어 있다.

상기 캐리지 (55) 상에는 상이한 색의 잉크리본이 감겨 수납된 복수 종류의 리본 카세트를, 풀 컬러 기록의 순서에 따라서 순차적으로 장착할 수 있도록 되어 있다. 상기 플레이트 (53) 의 후방에는 이 플레이트 (53) 과 상기 서멀헤드 (56) 사이에 기록지를 반송하는 반송롤러 (57) 가 도시하지 않은 종이 전송모터에 의하여 회전할 수 있도록 배치되어 있다. 상기 반송롤러 (57) 는 풀 컬러 기록할 때에는 캐리지 (55) 상에 한 종류의 리본 카세트를 장착하고, 이 리본 카세트의 잉크리본에 의한 기록이 완료될 때마다 기록지의 기록개시행 (제 1 행재) 을 플레이트 (53) 과 서멀헤드 (56) 사이로 되돌리는 조작을 반복하도록 되어 있다.

그리고, 상기 반송롤러 (57) 의 근방위치에는 이 반송롤러 (57) 의 외주면에 압접되어 상기 반송롤러 (57) 와 함께 기록지를 끼우면서 반송하기 위한 압접롤러 (58) 가 자유롭게 회전할 수 있도록 배치되어 있다. 상기 압접롤러 (58) 는 상기 반송롤러 (57) 가 기록지를 반송할 때, 기록지의 기록이 이루어지는 축의 면을 외주면에 접촉시키도록 되어 있다. 따라서, 상기 압접롤러 (58) 는, 풀 컬러 기록을 할 때는 이미 잉크리본의 잉크에 의하여 기록이 이루어진 기록면을 외주면에 복수 회 접촉시키게 되어 있다.

상기 압접롤러 (58) 는, 일반적으로 수지의 성형 가공에 의하여 성형된 봉형상의 롤러 축의 외주에 엘라스토머 재료로 이루어지는 거의 원통형상의 롤러본체를 일체적으로 형성함으로써 제조된다. 전술한 바와 같이 상기 압접롤러 (58) 의 외주면에는 기록지의 기록이 이루어지는 기록면이 접촉되므로, 이 압접롤러 (58) 의 재료는 엘라스토머 재료 중에서도 상기 기록면에 영향을 주지 않는 재료가 필요하게 된다. 즉, 일반적으로 엘라스토머 재료에는 경도조정을 위하여 가소제 또는 커플링제 등의 약품이 사용되고 있는데, 이들 약품을 함유하고 있는 압접롤러 (58) 가, 예를 들어 기록지의 일례로서 표면에 잉크의 염착층이 형성된 열승화기록용의 전용지에 접촉될 경우, 상기 염착층이 압접롤러 (58) 의 약품에 의하여 팽윤되어 버린다. 따라서, 잉크의 승화전사시에 상기 팽윤된 염착층에 대한 잉크의 염착량이 증가되어 소망하는 농도의 기록을 할 수 없게 된다.

따라서, 종래부터 상기 엘라스토머 재료에는 가소제 또는 커플링제 등의 오염성분을 함유하지 않는 무가소제 타입의 아미드계의 열가소성 엘라스토머가 사용되고 있었다.

상기 반송롤러 (57) 의 후방에는, 이 반송롤러 (57) 와 상기 압접롤러 (58) 와의 압접위치에 기록지를 공급하는 급지롤러 (61) 가 종이 전송모터에 의하여 회전할 수 있도록 배치되어 있고, 이 급지롤러 (61) 의 후방의 프레임 (52) 의 후단부에는 상기 서멀헤드 (56) 에 의한 기록이 이루어지는 기록지를 탑재하기 위한 기록지 위치판 (62) 이 배치되어 있다.

그리고, 상기 압접롤러 (58) 가 탑재된 상기 열전사 프린터 (51) 에 의하여 기록을 행하는 경우에는, 오염성분을 함유하지 않는 압접롤러 (58) 가 기록지에 대하여 어떠한 영향을 주는 경우는 없으므로, 양호한 풀 컬러 화상을 얻을 수 있게 되어 있다.

그러나, 종래의 압접롤러 (58) 에 있어서는, 앞서 기록이 이루어진 기록지의 기록면이 압접롤러의 외주면에 접촉될 때, 이 기록면상에 전사된 잉크가 압접롤러의 외주면으로 이행 (移行) 되어 버림으로써, 이 잉크가 이행된 기록면의 기록농도가 기록지의 상기 압접롤러와 접촉되지 않는 기록면의 기록농도에 비하여 낮게 되어 버린다는 문제가 있었다.

상기 잉크의 이행량은 압접롤러 (58) 의 상기 엘라스토머 재료의 하드 세그먼트량 (결정성분량) 에 의존하는 것으로 알려져 있다. 이 하드 세그먼트량은 엘라스토머 재료의 재료경도에 비례한 값이므로, 잉크의 이행량은 엘라스토머 재료의 경도에 의존하고 있다고 할 수 있다. 즉, 도 8 에 나타난 바와 같이 아라미드, 하이트렐 (Hytrell; DuPont-Toray Co., Ltd. 제조 상품명)(폴리에스테르계 엘라스토머), 다이아미드 (Diamid; Daicel-Huls Ltd. 제조 상품명)(폴리아미드계 엘라스토머) 의 3 종류의 엘라스토머 재료를 사용하여 실험된 재료경도와 잉크의 이행성과의 상관관계의 데이터에서 알 수 있듯이, 재료경도가 작을수록 엘라스토머 재료에 대한 잉크의 이행성이 커지는 경향에 있다. 또한, 도 8 에서는 잉크의 이행성을 나타내는 파라미터로서, 이행된 잉크의 이행방향의 크기인 잉크 이행거리를 사용하고 있다.

따라서, 잉크의 이행을 방지하기 위해서는, 예를 들어 압접롤러의 외주면을 우레탄계 또는 실리콘계의 열경화 타입의 표면처리제로 코팅함으로써 압접롤러의 경도를 크게 하는 것을 생각할 수 있으나, 재료경도가 지나치게 크면 반송롤러 (57) 와의 접촉에 의한 마모, 마멸의 가능성이 커진다. 특히 최근에는 기록지의 그립력 (grip force) 을 높이기 위하여 외주면에 복수개의 돌기가 갈itz자형상으로 형성된 돌기식의 반송롤러 (57) 가 사용되고 있으나, 이러한 반송롤러 (57) 에 있어서는 상기 압접롤러의 마모·마멸의 가능성은 더욱 커지게 된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 기록면으로부터의 잉크의 이행을 방지함으로써, 고품질의 풀 컬러 화상을 얻을 수 있는 압접롤러를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한 이러한 압접롤러를 사용함으로써, 고품질의 풀 컬러 화상을 인쇄할 수 있는 프린터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

즉, 본 발명의 압접롤러는, 롤러본체의 외주면에 결정성 수지분말을 돌출시키도록 한 것을 특징으로 한다.

그리고, 본 발명의 목적은, 상기 압접롤러와 반송롤러의 접촉에 의한 마모 영향이 없는 정도로, 상기 압접롤러의 경도를 크게 하는 데 있다.

나아가, 본 발명의 압접롤러는, 롤러본체를, 엘라스토머 재료에 결정성 수지분말을 혼합시킨 혼합재료에 의하여 형성한 것을 특징으로 한다.

그리고, 본 발명의 목적은, 간단한 구성에 의하여 상기 압접롤러의 경도를 크게 하는 데 있다.

나아가, 본 발명의 압접롤러는, 상기 결정성 수지분말로서 초고분자 폴리에틸렌의 수지분말을 사용한 것을 특징으로 한다.

그리고, 본 발명의 목적은, 상기 압접롤러에 대한 잉크의 이행을 가장 효과적으로 방지하는 데 있다.

또한, 본 발명의 프린터는, 상기 압접롤러를 기록지의 반송기구에 적용한 것을 특징으로 한다.

그리고, 본 발명의 목적은, 기록지의 기록면으로부터의 잉크의 이행을 방지하고, 고품질의 풀 컬러 화상을 인쇄할 수 있도록 하는 데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

이하에서, 본 발명에 관계되는 압접롤러의 한 실시형태를 도 1 내지 도 6 을 참조하면서 설명하기로 한다.

본 실시형태에 있어서의 압접롤러 (13) 는 수지의 성형가공에 의하여 성형된 원주형상의 롤러 축 (14) 을 가지고 있다.

상기 롤러 축 (14) 의 외주에는, 롤러 축 (14) 의 축 직경보다 큰 직경이 되도록 원통형의 외주면을 가지는 롤러본체 (15) 가 상기 롤러 축 (14) 과 일체적으로 형성되어 있다. 상기 롤러본체 (15) 는 열가소성 엘라스토머와 결정성 수지분말 (16) 이 혼합된 혼합재료에 의하여 형성되어 있고, 이 롤러본체 (15) 의 외주면에는 다수의 상기 결정성 수지분말 (16) 이 외주면의 전역에 걸쳐서 돌출된 상태로 되어 있다.

상기 열가소성 엘라스토머로는 아라미드, 하이트렐 (폴리에스테르계 엘라스토머), 다이아미드 (폴리아미드계 엘라스토머) 의 어느 것이나 사용할 수도 있는데, 상기 열가소성 엘라스토머는, 기록지의 오염을 방지하는 관점에서, 가스제 또는 커플링제 등의 오염성분을 포함하지 않는 것을 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 결정성 수지분말 (16) 로는 폴리에틸렌, 초고분자량 폴리에틸렌, 폴리이미드수지, 실리콘수지, 폴리아미드수지, 폴리아세탈수지, PPS 수지, 불소수지의 어떠한 결정성 수지분말 (16) 을 사용할 수도 있으나, 본 실시형태에서는 압접롤러 (13) 의 하드 세그먼트량 (결정성분량) 을 가장 바람직하게 증가시키는 관점에서, 분자량  $200 \times 10^4$ , 밀도 0.94, 용점  $136^\circ\text{C}$ , 평균반경  $30 \mu\text{m}$  의 초고분자량 폴리에틸렌 (UHMWPE) 의 결정성 수지분말 (16) 을 사용한다. 그리고, 도 2 는 상기 초고분자량 폴리에틸렌의 결정성 수지분말 (16) 의 열가소성 엘라스토머에 대한 혼합량과 기록품위와의 관계를 나타내는 실험데이터이나, 이 도 2 에서 알 수 있듯이, 상기 열가소성 엘라스토머에 대한 상기 초고분자량 폴리에틸렌의 결정성 수지분말 (16) 의 혼합량은, 50 ~ 70 phr (per hundred rubber) 정도인 것이 바람직하다. 또한, 도 2 에 있어서의 색차 ( $\Delta E$ ) 는 기록지의 상기 압접롤러 (13) 에 압접되는 부분의 기록농도와 압접롤러 (13) 에 압접되지 않는 부분의 기록농도와 차이를 나타내는 값으로서, 이 값이 작을수록 기록화상의 품질이 양호한 것을 의미한다. 또한, 이 때의 압접롤러 (13) 의 경도는, 도 3 에 나타난 바와 같이 JIS-A 경도로 70 도 정도와 비교적 낮은 경도로 되어 있고, 이 때문에 반송롤러 (7) 와의 압접에 의한 압접롤러 (13) 의 마모·마멸의 염려는 매우 적은 것으로 되어 있다.

다음으로, 상기 롤러본체 (15) 의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다. 도 4 에 나타난 바와 같이, 먼저 혼련공정에 있어서, 상기 열가소성 엘라스토머에 상기 초고분자량 폴리에틸렌 수지분말 (16) 을 균일하게 혼련하고 혼합재료를 생성한다. 그 후, 가스 성형공정에 있어서, 상기 혼합재료에 영향을 첨가하면서 이 상기 혼련재료를 압출성형 등의 공지의 성형방법에 의하여 소망하는 형상으로 성형한다. 이로써 상기 롤러 축 (14) 보다 큰 직경으로 된 외주면을 가지는 거의 원통형상의 롤러본체 (15) 가 성형된다. 다음으로, 버 (burr) 가공공정에 있어서 성형된 롤러본체 (15) 의 불필요한 부분을 제거한다. 여기까지의 공정에 있어서, 상기 초고분자량 폴리에틸렌의 결정성 수지분말 (16) 은 도 5 에 나타난 바와 같이 롤러본체 (15) 의 내부에 매몰된 상태로 되어 있다. 그 후, 연마공정에 있어서 상기 롤러본체 (15) 의 외주면을 연마가공하여, 도 6 에 나타난 바와 같이 상기 초고분자량 폴리에틸렌의 결정성 수지분말 (16) 을 외주면에서 돌출시킨다. 이로써, 다수의 상기 초고분자량 폴리에틸렌의 결정성 수지분말 (16) 이 외주면에서 돌출되도록 하여 롤러본체 (15) 가 완성된다.

이어서, 본 발명의 실시형태의 작용에 대하여 설명하기로 한다. 본 실시형태에 있어서 압접롤러 (13) 를 적용한 열전사 프린터 (1) 에 대하여 설명하기로 한다.

먼저, 상기 열전사 프린터 (1) 의 기록지 위치판 (12) 에 기록지를 올려놓는다. 그리고, 급지롤러 (11) 를 구동시킴으로써 기록지를 반송롤러 (7) 와 압접롤러 (13) 와의 압접위치까지 반송한다. 이어서, 상기 반송롤러 (7) 를 구동시켜 기록지를 압접롤러 (13) 사이에 끼우면서 플래튼 (3) 상으로 반송한다. 이 때, 캐리지 (5) 상에는 1 종류의 색 (예를 들어 시안) 의 잉크리본이 수납된 리본 카세트가 장착되어 있고, 상기 플래튼 (3) 상으로 반송된 기록지에는 상기 리본 카세트에서 인출된 잉크리본이 서멀헤드 (6) 의 헤드다운 동작에 의하여 압접된다. 그리고, 캐리지 (5) 를 플래튼 (3) 을 따라서 구동

시키면서 상기 서멀헤드 (6) 의 발열소자를 기록정보를 토대로 하여 선택적으로 발열시킴으로써, 기록지의 기록면에 시안의 잉크가 열전사되고, 기록지에 1 행분의 열전사기록이 이루어진다. 이 조작을 1 행씩 반복함으로써 기록지상에 시안의 잉크에 의한 열전사기록이 완료된다.

이어서, 캐리지 (5) 에 상이한 색 (예를 들어 마젠타 (magenta)) 의 잉크리본이 수납된 리본 카세트를 장착한다. 이 때, 상기 반송롤러 (7) 를 기록시와는 역방향으로 회전시키고, 시안의 잉크에 의한 기록이 이루어진 기록면의 기록개시행 (제 1 행째) 을 상기 서멀헤드 (6) 와 플레튼 (3) 사이로 되돌린다. 이 때, 상기 압접롤러 (13) 의 외주면에는 시안의 잉크에 의한 기록이 이루어진 기록이 이루어진 기록면이 압접되나, 상기 압접롤러 (13) 의 외주면에는 다수의 상기 기록 초고분자량 폴리에틸렌의 결정성 수지분말 (16) 이 돌출되어 있고, 이 결정성 수지분말 (16) 은 하드 세그먼트량 (결정성분량) 이 크고, 기록면에 열전사된 잉크가 부착되는 것을 방지하는 성질을 가지고 있다. 따라서, 기록면에 전사된 잉크가 압접롤러 (13) 의 외주면으로 이행되는 것을 방지할 수 있다.

풀 컬러 기록에 있어서는, 상기 조작을 상이한 리본 카세트 마다 반복하기 위하여, 리본 카세트를 교환할 때마다 열승화잉크에 의한 기록이 중복되어 이루어진 기록면이 압접롤러 (13) 의 외주면에 압접되게 되나, 이 외주면에 돌출된 상기 초고분자량 폴리에틸렌의 결정성 수지분말 (16) 이 압접롤러 (13) 에 대한 잉크의 이행을 방지하기 때문에, 상기 기록지상에 잉크의 농담 (濃淡) 이 없는 고품질의 풀 컬러 화상이 기록된다. 또한, 도 8 에 나타난 바와 같은 잉크의 이행거리는 상기 롤러본체 (15) 의 재료경도에 비례하여 적어지므로, 상기 열가소성 엘라스토머에 결정성 수지분말 (16) 로서 경도가 큰 상기 초고분자량 폴리에틸렌의 결정성 수지분말 (16) 을 혼합함으로써, 폴리에틸렌의 결정성 수지분말 (16) 중에서도 가장 양호하게 잉크의 이행을 방지할 수 있다.

따라서, 본 발명의 실시형태에 의하면, 기록면상의 잉크가 압접롤러 (13) 의 외주면으로 이행하는 것을 방지함으로써 기록농도의 편차가 없는 고품질의 풀 컬러 화상을 얻을 수 있다.

또한, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것이 아니고, 필요에 따라서 여러 가지로 변경할 수 있다. 예를 들어, 본 실시형태에 있어서는 상기 롤러 축 (14) 과 롤러본체 (15) 는 다른 재료로 제조되고 있으나 이에 한정될 필요는 없고, 압접롤러 (13) 전체를 열가소성 엘라스토머와 초고분자량 수지 파우더 (16) 와의 혼합재료에 의하여 일체로 형성하도록 할 수도 있다.

### 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 청구항 1 에 관계되는 압접롤러에 의하면, 이미 잉크가 전사된 기록면으로부터의 잉크의 이행을 방지함으로써 기록의 농담이 없는 고품질의 풀 컬러 화상을 얻을 수 있다.

청구항 2 에 관계되는 압접롤러에 의하면, 청구항 1 에 기재된 압접롤러의 효과에 부가하여, 간단한 제조 공정에 의하여 상기 결정성 수지분말을 압접롤러의 외주면에서 돌출되도록 형성할 수 있다.

청구항 3 에 관계되는 압접롤러에 의하면, 압접롤러의 경도를 가능한 한 높일 수 있으므로, 청구항 1 또는 청구항 2 에 기재된 압접롤러의 효과에 부가하여 잉크의 이행을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.

청구항 4 에 관계되는 프린터에 의하면, 기록지의 기록면상의 잉크가 압접롤러의 외주면으로 이행하는 것을 효과적으로 방지하고, 기록농도의 편차가 없는 고품질의 풀 컬러 화상을 인쇄할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

봉형상의 롤러 축의 외주부에, 엘라스토머 재료를 사용하여 형성된 거의 원통형의 롤러본체를 형성하고, 기록지를 회전동작에 의하여 프린터의 기록위치까지 반송하는 반송롤러에 압착하여, 이 반송롤러와 함께 기록지를 끼우면서 반송하는 압접롤러로서,

상기 롤러본체의 외주면에, 결정성 수지분말을 돌출시키도록 형성한 것을 특징으로 하는 압접롤러.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 롤러본체는 상기 엘라스토머 재료에 상기 결정성 수지분말을 혼합시킨 혼합재료에 의하여 형성한 것을 특징으로 하는 압접롤러.

#### 청구항 3

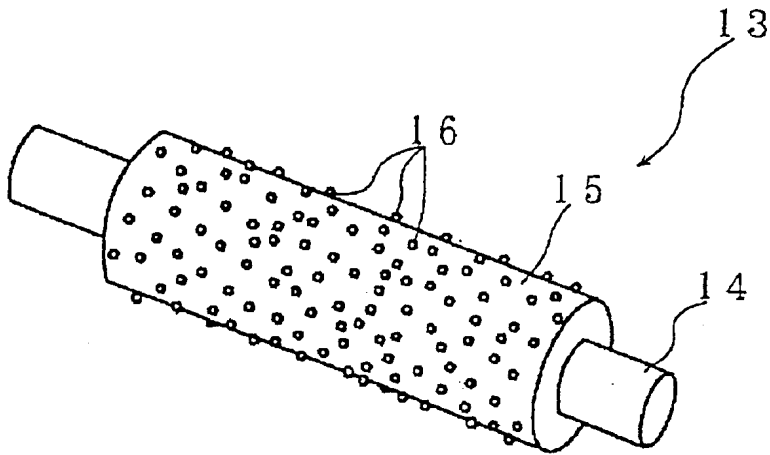
제 1 항에 있어서, 상기 결정성 수지분말로써 초고분자량 폴리에틸렌의 수지분말을 사용한 것을 특징으로 하는 압접롤러.

#### 청구항 4

프린터의 기록지 반송기구에 제 1 항에 따른 압접롤러를 사용한 프린터.

### 도면

도면1

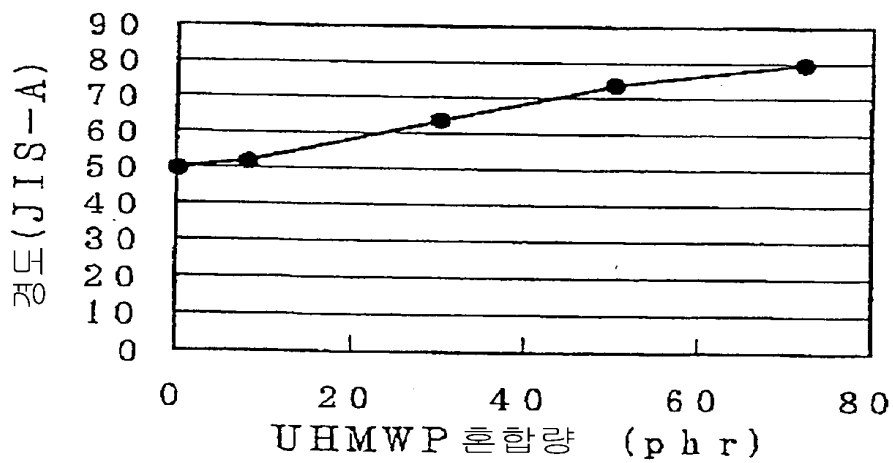


도면2

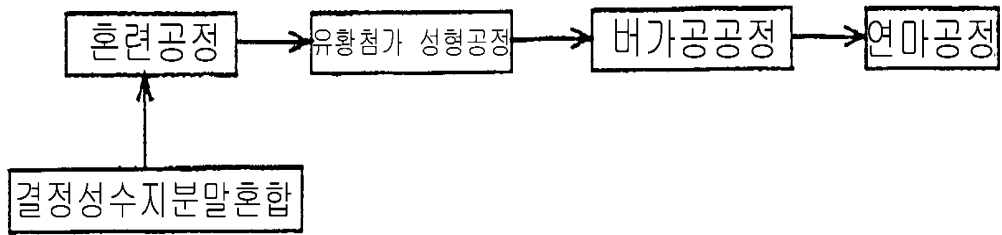
| 혼합량(p h r) | 기록품위        | 색차 ( $\Delta E$ ) |
|------------|-------------|-------------------|
| 0          | X           | 3~4               |
| 10         | X           | 1~2               |
| 30         | X~ $\Delta$ | 0.5~1.5           |
| 50         | O           | 0.2~1.5           |
| 70         | O           | 0.2~1.5           |

도면3

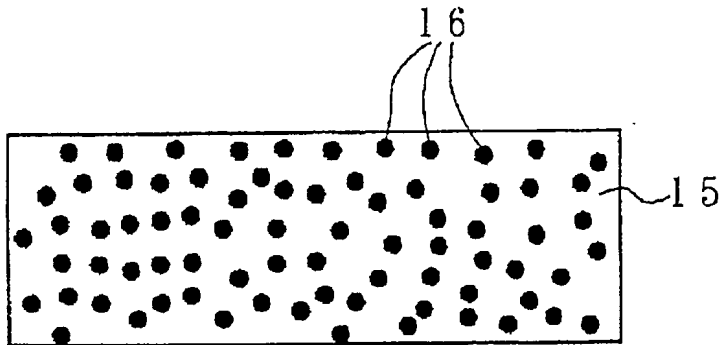
UHMWPE 혼합량과 경도와의 관계



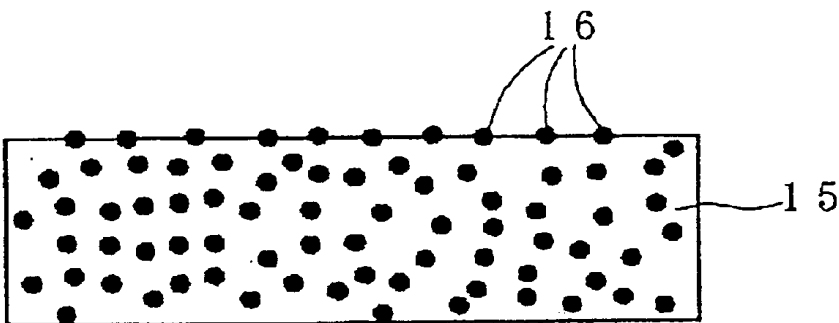
도면4



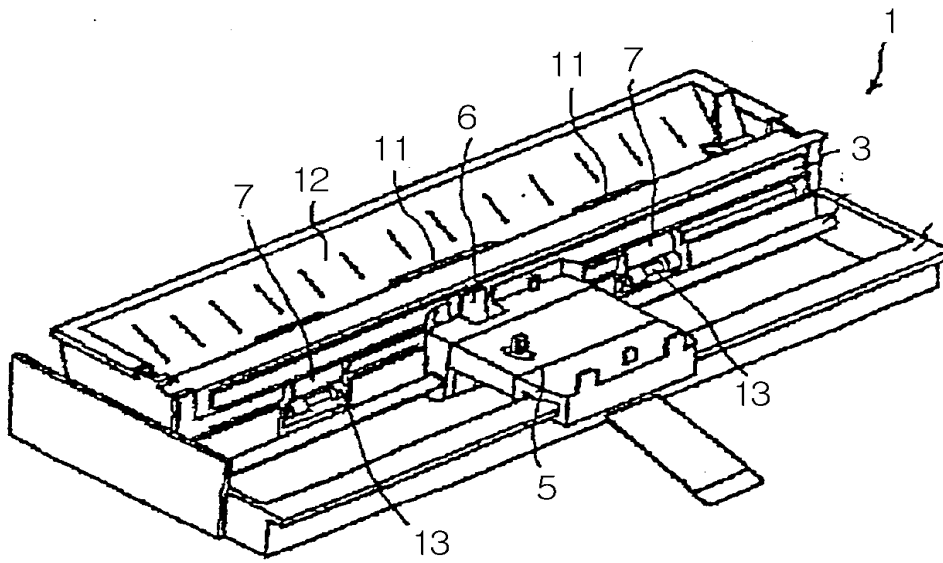
도면5



도면6

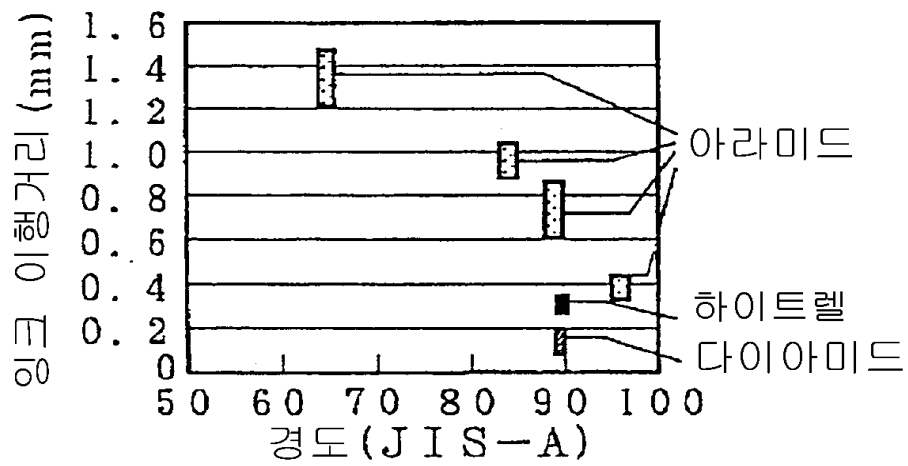


도면7



도면8

경도와 잉크 이행성과의 관계



도면9

## 종 래 기 술

