



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0091175
 (43) 공개일자 2008년10월09일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>B41M 1/12</i> (2006.01) <i>B41F 15/00</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-7018660
 (22) 출원일자 2008년07월29일
 심사청구일자 없음
 번역문제출일자 2008년07월29일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2007/002947
 국제출원일자 2007년02월02일
 (87) 국제공개번호 WO 2007/092342
 국제공개일자 2007년08월16일
 (30) 우선권주장
 60/743,225 2006년02월03일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 캄파니
 미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 피.오. 박
 스 33427 쓰리엠 센터</p> <p>(72) 발명자
 보이드 스캇 에이
 미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오
 피스 박스 33427쓰리엠 센터
 위버 빌리 엘
 미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오
 피스 박스 33427쓰리엠 센터
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 김태홍, 신정건</p> |
|--|---|

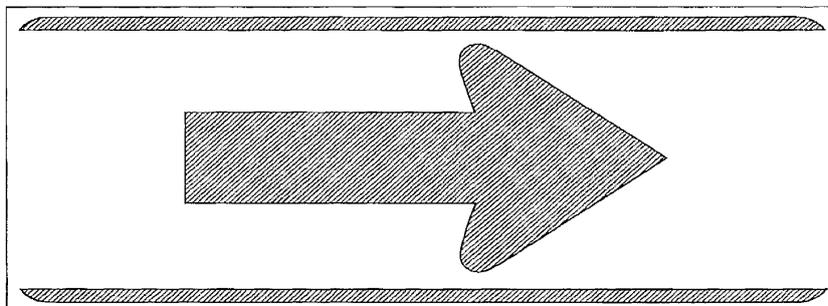
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 디지털 화상 표지판의 인쇄 방법 및 장치

(57) 요약

디지털 화상 표지판을 인쇄하기 위한 다양한 방법 및 유체 전달 시스템이 기술된다. 인쇄 매체에 안료형 재료를 도포하는 하나의 방법은 케이블의 외부 표면의 적어도 일 부분을 안료형 재료로 코팅하기 위해 유체 전달 시스템을 사용하는 것과, 그리고 나서 케이블의 코팅된 부분을 인쇄 매체에 매우 근접하여 위치시키는 것을 포함한다. 그리고 나서, 안료형 재료로 코팅된 케이블의 부분으로 공기 스트림이 지향되어, 안료형 재료가 케이블의 외부 표면으로부터 제거되고 인쇄 매체 상으로 침착되도록 한다.

대표도 - 도11a



(72) 발명자

프리 마이클 비

미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

헤넨 다니엘 더블유

미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

특허청구의 범위

청구항 1

긴 구조물의 적어도 일 부분에 안료형 재료를 도포하는 단계;

긴 구조물을 기관에 근접하여 위치시키는 단계; 및

안료형 재료가 도포된 긴 구조물의 부분으로 유체 스트림을 지향시켜, 안료형 재료의 적어도 일 부분이 기관 상으로 침착되어 표지를 형성하도록 하는 단계

를 포함하는, 표지 상에 화상을 형성하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 긴 구조물의 전진을 전자 제어하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 긴 구조물의 전진을 디지털 제어하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 표지는 표지판 또는 번호판 중 하나인 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 표지는 실외 사용이 가능한 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 긴 구조물은 와이어, 케이블, 로프, 코드, 스트링, 스트랜드, 로드, 톱니 바퀴, 이들 중 임의의 둘 이상의 것, 또는 이들의 조합 또는 변형 중 하나인 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 안료형 재료는 착색 또는 비착색 잉크, 염료, 도료, 또는 이들의 조합 또는 변형인 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 안료형 재료는 주위 온도에서 약 0.001 Pa·s(1 cP) 내지 약 2 Pa·s(2000 cP)의 점도를 갖는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 유체 스트림은 공기를 포함하는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 안료형 재료는 50% 미만의 고형물 퍼센트를 갖는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 안료형 재료는 약 600 마이크로미터 미만인 입자 크기를 갖는 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 복수의 안료형 재료가 기관에 도포되는 방법.

청구항 13

제1항의 방법에 의해 형성된 표지.

청구항 14

와이어형 부재의 적어도 일 부분을 안료형 재료로 코팅하는 단계;

와이어형 부재를 기관에 근접하여 위치시키는 단계; 및

와이어형 부재의 코팅된 부분으로 유체 스트림을 지향시켜, 안료형 재료의 적어도 일 부분이 와이어형 구조물로 부터 제거되고 기관 상으로 침착되어 기관 상에 패턴을 형성하도록 하는 단계

를 포함하는, 표지 상에 화상을 형성하기 위한 디지털 인쇄 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 패턴은 단어, 문자, 심벌, 그림, 약도, 화상, 숫자, 또는 이들의 조합 또는 변형 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 안료형 재료는 주위 온도에서 약 0.001 Pa·s(1 cP) 내지 약 2 Pa·s(2000 cP)의 점도를 갖는 방법.

청구항 17

제14항에 있어서, 안료형 재료는 주위 온도에서 약 0.025 Pa·s(25 cP) 내지 약 0.8 Pa·s(800 cP)의 점도를 갖는 방법.

청구항 18

제14항에 있어서, 안료형 재료는 약 600 마이크로미터 미만의 입자 크기를 갖는 방법.

청구항 19

제14항의 방법에 의해 형성된 표지.

청구항 20

광 활성 시트(optically active sheeting); 및

화상을 형성하도록 시트의 적어도 일 부분 상에 디지털 인쇄된, 주위 온도에서 약 0.025 Pa·s(25 cP) 내지 약 2 Pa·s (2000 cP)의 점도를 갖는 안료형 재료

를 포함하는 표지.

명세서

기술분야

- <1> 관련 출원
- <2> 본 출원은 2006년 2월 3일자로 출원된 미국 가특허 출원 제60/743,225호로부터의 우선권을 주장한다.
- <3> 본 특허 출원은 다양한 유형의 표지(signage) 및 다양한 유형의 표지의 인쇄 방법에 관한 것이다.

배경기술

- <4> 표지판(sign)은 통상적으로 자동차 운전자 및 보행자에게 정보를 표시하기 위해 도로를 따라 사용된다. 표지판의 한 가지 유형인 고속도로 표지판은 전형적으로 기호(character)가 상부에 인쇄되거나 위치된 반사 또는 역반사 시트를 포함한다. 기호는 자동차 운전자 또는 보행자에게 관심이 되는 정보를 제공하고, 역반사 시트는 정보가 야간에 선명하게 표시되게 한다. 역반사 시트는 입사광의 상당한 부분을 광이 발생한 방향으로 귀환시키는 능력을 갖는다. 자동차 전조등으로부터의 광이 표지판에 의해 역반사되어, 지나가는 운전자 및 보행자에 의해 정보가 더 쉽게 관독되게 한다.
- <5> 고속도로 표지판을 포함한 많은 유형의 표지판은 큰 기호를 수용하기 위해 크기가 상당히 커지는 경향이 있다.

기호는 전형적으로 스크린 인쇄에 의해 또는 절취식(cut-out) 기호를 사용하여 표지판에 인가된다. 스크린 인쇄 시에, 기호의 포지티브 또는 네가티브 화상이 먼저 스크린 상에 제공된다. 이는 종종 감광 스크린의 마스크되지 않은 부분을 광에 대해 노출시키고 감광되지 않은(un-sensitized) 마스크된 영역을 문지름에 의해 제거함으로써 달성된다. 그리고 나서, 감광 재료가 제거된 스크린 내의 개방부를 통해 잉크가 역반사 시트 상으로 가압된다. 스크린 인쇄는 "정지" 및 "양보" 표지판과 같은 보다 일반적인 가로(street) 표지판을 제작하기 위한 선택적인 방법이다. 그러나, (예를 들어, 고속도로 및 도로 표지판과 같은) 주문된 또는 고유한 표지판을 스크린 인쇄하는 것은 별도의 스크린이 각각의 개별 표지판에 대해 제작될 필요가 있기 때문에, 비용이 들고 비효율적이다.

- <6> 주문된 또는 고유한 표지판이 필요할 때, 절취식 기호 방법이 종종 사용된다. 절취식 기호는 각각의 기호를 다이(die) 절단함으로써 또는 예를 들어 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)에 의해 제조되는 스카치캘(Scotchcal)TM 일렉트로컷(ElectroCut)TM 그래픽 필름과 같은 원재료(stock material)로부터 기호를 전자식으로 절단함으로써 만들어진다. 절취식 기호는 전형적으로 접착제의 사용에 의해 하부의 역반사 시트에 고정된다. 스크린 인쇄 및 절취식 기호 방법이 고속도로 표지판 상에 기호를 배치하는 적합한 방법을 제공하지만, 이들 방법은 시간 소비적이고 다소 번거로운 경향이 있다.
- <7> 열 인쇄가 기관 상에 기호를 형성하기 위한 대중적이고 상업적으로 성공한 기술이 되었다. 열 전사 인쇄, 비층격식 인쇄, 열 그래픽 인쇄, 및 서모그래피(thermography)로 또한 지칭되는, 열 인쇄는 착색제가 열의 도움으로 캐리어로부터 열 인쇄 수용 기관으로 전달되게 하는 공정이다. 열 인쇄는 스크린 인쇄 또는 절취식 기호의 사용보다 더 신속하고, 덜 번거로우며 실시하기가 비교적 간단하다.
- <8> 열 인쇄는 반사 또는 역반사 시트 상에 정보를 배치하기 위한 신속한 수단을 제공하지만, 이러한 인쇄 방법은 또한 그 결점을 갖는다. 아마도, 최대 결점은 얇은 폴리에스테르 캐리어와 함께 하는 기술적으로 미리 건조된 잉크인 리본의 비용이다. 리본은 표지판의 범례 부분만이 아니고, 전체 표지판의 영역과 동일한 영역 내에서 비교적 고속으로 사용된다. 리본의 폴리에스테르 캐리어 부분 모두는 폐기물이 되고, 표지판으로 전사되지 않은 어떠한 잉크도 또한 폐기물이 된다.
- <9> 다른 결점은 공지된 열 인쇄 장치가 대형 시트를 취급할 수 없다는 것이다. 현재 공지된 열 인쇄 장치는 일반적으로 90 cm 폭을 초과하는 크기를 갖는 시트 상에 인쇄할 수 없다. 결과적으로, 90 cm 폭을 초과하는 표지판이 필요할 때, 개별 시트들이 열 인쇄되어야 하고, 이들 시트들은 완전한 표지판을 생성하도록 이후에 함께 결합되어야 한다.
- <10> 공지된 열 인쇄 시스템의 다른 단점은 인쇄 시스템 내의 넓은 리본이 주름지는 경향이 있어서, 착색제의 불균일한 전사 및 불량한 품질의 그래픽 해상도를 야기하는 것이다. 아울러, 공지된 시스템은 리본을 매우 효율적인 방식으로 사용하지 않는다. 프린터가 인쇄하는 기관의 폭 미만인 폭을 갖는 영역 내에서의 열 인쇄는 인쇄되는 화상의 폭에 대응하는 리본의 부분만을 사용하는 결과를 낳는다. 리본의 미사용 부분은 사용된 부분과 함께 폐기되고, 그러므로 불필요한 폐기물을 초래한다. 추가로, 열 전사 인쇄는 바람직하게는 톱코트(topcoat)의 사용을 수반하여, 생성된 물품의 비용을 증가시킨다.
- <11> 아울러, 실외 사용을 위한 디지털 인쇄 표지판은 대부분의 실외 표지판이 고도로 내구적인 잉크의 사용을 요구하기 때문에 어려움을 겪어 왔다. 대부분의 고도로 내구적인 잉크는 높은 점도를 갖는다. 종래 기술의 디지털 인쇄 시스템은 이러한 고도로 내구적인 고점도 잉크로 효율적이며 효과적으로 인쇄하는 능력을 갖지 않는다.

발명의 상세한 설명

- <12> 본 출원은 표지판 및 번호판(license plate)을 포함한, 다양한 유형의 표지를 인쇄하는 방법에 관한 것이다. 방법은 종래 기술의 표지판 인쇄 방법보다 더 효율적이며 비용 효과적이다. 본 출원은 또한 이러한 방법을 사용하여 인쇄된 다양한 유형의 표지와, 이러한 유형의 표지를 인쇄하기 위한 다양한 유형의 장치에 관한 것이다.
- <13> 본 출원의 몇몇 실시 형태는 긴 구조물의 적어도 일 부분에 안료형 재료를 도포하는 단계; 긴 구조물을 기관에 근접하여 위치시키는 단계; 및 안료형 재료가 도포된 긴 구조물의 부분으로 유체 스트림을 지향시켜, 안료형 재료의 적어도 일 부분이 기관 상으로 침착되어 표지를 형성하도록 하는 단계를 포함하는, 표지 상에 화상을 형성하는 방법에 관한 것이다. 본 출원의 다른 실시 형태는 이러한 방법에 의해 제작된 표지에 관한 것이다.
- <14> 본 출원의 다른 실시 형태는 와이어형 부재의 적어도 일 부분을 안료형 재료로 코팅하는 단계; 와이어형 부재를 기관에 근접하여 위치시키는 단계; 및 와이어형 부재의 코팅된 부분으로 유체 스트림을 지향시켜, 안료형 재료

의 적어도 일 부분이 와이어형 구조물로부터 제거되고 기관 상으로 침착되어 기관 상에 패턴을 형성하도록 하는 단계를 포함하는, 표지 상에 화상을 디지털 인쇄하는 방법에 관한 것이다. 본 출원의 다른 실시 형태는 이러한 방법에 의해 제작된 표지에 관한 것이다.

<15> 본 출원의 다른 실시 형태는 광 활성 시트(optically active sheeting); 및 화상을 형성하도록 시트의 적어도 일 부분 상에 디지털 인쇄된, 주위 온도 또는 실온(대략 섭씨 25도)에서의 점도가 약 0.001 Pa·s(1 cP) 내지 약 2 Pa·s(2000 cP)인 안료형 재료를 포함하는 표지에 관한 것이다. 예시적인 표지는 단어, 문자, 심벌, 그림, 약도, 화상, 숫자, 또는 이들의 조합 또는 변형을 포함할 수 있다. 아울러, 몇몇 실시 형태에서, 표지는 실외 사용이 가능하고, 양호한 내구성 및 내후성을 나타낸다.

실시 예

<27> 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "긴 구조물", "케이블", "와이어" 또는 "와이어형 부재"라는 용어는 상호 교환 가능하게 사용되고, 와이어, 케이블, 다중 와이어, 로프(ropes), 코드(cord), 스트링(string), 스트랜드(strand), 로드(rod), 튼니 바퀴, 또는 이들의 조합 또는 변형을 포함하는 의미이다.

<28> 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "안료형 재료"라는 용어는 모든 착색 (또는 비착색) 잉크, 염료, 도료, 또는 이들의 조합 또는 변형을 포함하는 의미이다.

<29> 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "인쇄 매체" 및 "기관"이라는 용어는 상호 교환 가능하게 사용되고, 종이, 플라스틱, 중합체, 합성 종이, 금속 포일(foil), 비닐, 부직 재료, 천, 유리, 목재, 시멘트, 금속, 필름, 광학 시트, 및 이들의 조합 또는 변형을 포함하지만 이들로 한정되지 않는, 당업계에 공지된 임의의 인쇄 매체 또는 기관을 포함하는 의미이다. 인쇄 매체 또는 기관은 예를 들어, 강성, 유연성, 또는 가요성 재료일 수 있다.

<30> 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "표지"라는 용어는 (실외 표지판(예를 들어, 고속도로 표지판, 가로 표지판 등을 포함), 및 실내 표지판, 예를 들어 건물 내부 표지(예를 들어, 비상구 표지판, 소화기 표지판 등)을 포함한) 표지판과, (예를 들어, 주차장 표지, 주차 금지 표지, 소방 차로 표지 등을 포함한) 가로외(off-street) 표지판과, 번호판, 게시판, 및 트럭 대피로를 포함하는 의미이다.

<31> 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "유체 전달 시스템", "프린터", "도료 분사기"라는 용어 또는 이들의 변형 또는 조합은 상호 교환 가능하게 사용된다.

<32> 몇몇 바람직한 유체 전달 시스템은 (1) 긴 구조물이 안료형 재료로 코팅되도록 허용하기에 충분한 기간 동안 긴 구조물을 안료형 재료의 저장조 내에 침지시키는 것과, (2) 안료형 재료가 도포될 지정된 인쇄 매체에 근접하여 코팅된 긴 구조물을 위치시키는 것과, (3) 유체의 스트림을 지향시켜 코팅된 긴 구조물과 접촉하게 하고 긴 구조물 상의 안료형 재료의 적어도 일부가 지정된 인쇄 매체 상으로 전사되어 침착되게 하는 것과, (4) 유체 전달 시스템 및/또는 인쇄 매체를 화상을 형성하도록 제어된 방식으로 이동시키는 것을 포함한다.

<33> 몇몇 실시 형태에서, 케이블의 속도 및 유체 스트림의 힘/압력 및/또는 유체 전달 시스템 또는 기관의 이동은 원하는 화상 해상도가 달성되도록 보장하기 위해 프로세서, 제어기, 마이크로 프로세서, 또는 다른 연산 장치에 의해 디지털 또는 전자식으로 제어될 수 있다. 유체 전달 시스템은 전통적인 잉크젯 인쇄 헤드의 대부분의 기계적 제한이 없기 때문에, 시스템은 고점도 잉크의 도포와 양립할 수 있다. 고점도 잉크를 위한 전통적인 코팅 장치와 비교할 때, 유체 전달 시스템은 인쇄 매체 상의 화상 또는 표시의 위치 및 액적 크기(따라서, 코팅 중량)의 둘 모두의 면에서, 제어된 전달을 허용한다. 따라서, 유체 전달 시스템은 인쇄 매체 또는 기관 상에서의 고점도 잉크의 보다 양호한 위치 및 코팅 중량 제어를 허용한다. 미국 특허 제5,944,893호, 제5,972,111호, 제6,089,160호, 제6,090,445호, 제6,190,454호, 제6,319,555호, 제6,398,869호 및 제6,786,971호는 이러한 프린터 기술을 더 상세하게 설명하고 있으며, 본 명세서에 참고로 포함된다.

<34> 도 1은 전체적으로 10으로 지시된, 전술된 유형의 유체 전달 시스템의 일 실시 형태의 사시도이다. 도 2는 도 1의 유체 전달 시스템의 측면도이다. 둘러싸는 홈(38)이 형성된 폴리(13)가 모터(14)의 샤프트(15)에 고정된다. 긴 프레임 부재(32)가 플레이트(12)로부터 현수되어 그에 고정되고, 잉크 저장조(24) 내로 연장된다. 회전식 또는 고정식 안내부(34)가 긴 프레임 부재(32)의 말단부(37)에 부착된다. 안내부(34)는 케이블(36)의 연속 루프가 휠(13)의 회전 중에 활주할 수 있는, 안내부(34)를 둘러싸는 홈(40)을 갖는 원통형 비 회전 부재로서 도시되어 있다. 케이블(36)은 휠(13)을 둘러싸는 홈(38) 내에 그리고 안내부(34)를 둘러싸는 홈(40) 내에 배치된다.

<35> 긴 저장조 보유 부재(16)가 플레이트(12)에 부착되고, 플랜지(18)와 긴 저장조 보유 부재(16) 사이에 노치(20)

를 형성하는 플랜지(18)를 포함한다. 노치(20)는 잉크 저장조(24)의 상부 립(lip, 22)을 수용하도록 구성된다. 바닥 플레이트(26)가 나사 샤프트(33) 상으로 나사 결합되는 나사 너트(31)로 긴 저장조 보유 부재(16)의 말단부(28)에 고정된다. 나사 샤프트(33)는 긴 저장조 보유 부재(16)의 말단부(28)에 고정된다. 바닥 플레이트(26)는 잉크 저장조(24)의 바닥(30)에 맞닿아서, 이를 플랜지(18)와 바닥 플레이트(26) 사이에 유지한다.

<36> 공기 공급 호스(42)가 노즐 본체(44)에 고정되고, 케이블(36)의 일 부분에 지향된 노즐 오리피스(46)를 통해 공기를 공급한다. 종방향 슬롯(50)을 형성하는 케이블 안내부(48)가 노즐 오리피스(46)에 근접하여 위치된다. 케이블(36)은 슬롯(50) 내에 얹히고, 따라서 노즐 오리피스를 통과하는 공기가 케이블(36)을 노즐 오리피스(46)의 전방으로부터 실질적으로 이동시키거나 케이블(36)을 실질적으로 진동시키지 않도록, 노즐 오리피스(46)에 대한 상대 위치에 유지된다.

<37> 샤프트(15)의 회전은 전체적으로 57로 지시된 제어기에 의해 제어될 수 있다. 임의의 유형의 제어기가 사용될 수 있다. 일 실시 형태에서, 제어기는 모터의 샤프트(15)의 선택적인 회전을 지시하도록 이산 신호(discrete signal)를 공급할 수 있는 마이크로 프로세서 또는 다른 장치와 같은 신호 발생 장치(52)로부터 신호를 수신하는 모듈(56) 내의 회로(54)를 포함한다. 회로(54)는 발생 장치(52)로부터 신호(들)을 수신하여, 신호(들)에 따라 모터의 샤프트(15)를 회전시킨다.

<38> 작동 시에, 저장조(24) 내에 담긴 잉크는 케이블(36)에 의해 픽업되어, 노즐 오리피스(46)의 전방에서 화살표에 의해 표시된, 휠(13)의 회전에 의해 전진된다. 노즐 오리피스(46)를 통해 송풍되는 공기가 잉크를 케이블(36)로부터 인쇄 매체(58)를 향해 분산시키거나 끌어당기거나 지향시킨다. 저장조 내의 잉크의 점도, 케이블(36)의 단면 직경, 및 휠(13)의 직경에 의존하여, 비교적 정밀한 양의 잉크가 인쇄 매체 상으로 분배될 수 있다. 아울러, 분배되는 잉크가 노즐을 통과하지 않기 때문에, 잉크의 고형물 퍼센트 및/또는 점도는 허용되는 종래 기술의 프린터보다 더 커질 수 있다.

<39> 도 3은 전체적으로 100으로 지시된, 전술된 유형의 유체 전달 시스템의 다른 실시 형태의 정면도이다. 도 4는 도 3의 유체 전달 시스템(100)의 측면도를 도시한다. 바람직하게는, 유체 전달 시스템(100)은 복수의 그러한 유체 전달 시스템이 고정될 수 있는, 부분도로 도시된 프레임 또는 플레이트(101)에 부착된다. 유체 전달 시스템(100)은 바람직하게는 감기 및 되감기 능력을 가지며, 노즐 본체(103)의 전방에서, 더욱 구체적으로 노즐 본체(103) 내에 형성된 한 쌍의 노즐 오리피스(104)로부터 방사되는 공기 스트림의 경로 내에서 당겨지는 와이어(102)를 포함한다.

<40> 공기 공급 호스(105)가 노즐 본체(103)에 고정되고, 노즐 오리피스(104)를 통해 공기를 공급한다. 노즐 오리피스(104)는 그 옆을 지나는 와이어(102)의 세그먼트를 향한다. 종방향 슬롯(112)을 형성하는 와이어 안내부(110)(와이어 편향 아이들러(wire biasing idler))가 노즐 오리피스(104)에 근접하여 위치된다. 와이어(102)는 종방향 슬롯(112) 내에 얹히고, 따라서 노즐 오리피스를 통과하는 공기가 와이어(102)를 노즐 오리피스(104)의 전방으로부터 실질적으로 이동시키거나 와이어(102)를 실질적으로 진동시키지 않도록, 노즐 오리피스(104)에 대한 상대 위치에 유지된다.

<41> 이러한 실시 형태에서, 와이어(102)는 단일 휠(116)에 의해 전진되고 권취된다. 와이어(102)는 휠(116)로부터 용기 또는 도료 저장조(118) 내로, 적어도 부분적으로 회전식 또는 고정식 아이들러 또는 안내부(120) 둘레로, 노즐 오리피스(104)를 지나, 와이어 안내부(110)를 통해, 적어도 부분적으로 회전식 또는 고정식 안내부(198) 둘레로 공급되어, 휠(116) 상으로 되감긴다. 안내부(120)는 기부(124)에 회전 가능하게 부착된 실질적으로 원통형인 휠로 이루어진다. 안내부(120)는 이러한 예시적인 실시 형태에서, 테플론(Teflon™) 또는 델린(Delrin™)으로 이루어진 #10-32 소켓 헤드 스크류로부터 형성된 축(axle, 126) 상에서 회전될 수 있다. 유사하게, 안내부(120)는 본 실시 형태에서는 와이어(102)인 긴 구조물이 휠(116)의 회전 시에 활주할 수 있는 홈 또는 슬롯을 갖는 비원통형 비회전식 부재를 포함할 수 있다. 복수의 돌출부 또는 패들(130)이 안내부(120)에 부착된 샤프트(132)에 부착되거나 그와 일체로 형성될 수 있다. 패들(130)은 둘러싸는 홈(136)을 통한 와이어(102)의 이동에 의해 안내부(120)가 회전함에 따라, 저장조(134) 내에 담긴 안료형 재료를 혼합한다. 당업자는 안내부(120)가 회전함에 따라 혼합 또는 교반을 일으키는 불규칙한 표면을 생성하기 위해 패들(130)이 휠(126)의 표면 내의 슬롯 또는 홈으로서 구성될 수 있거나 핀(fin) 또는 다른 돌기를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

<42> 안내부(120)는 프레임 또는 플레이트(140)로부터 현수되는 긴 부재(138)에 의해 저장조(118) 내에서 제 위치에 유지된다. 긴 부재(138)는 닥터 블레이드와 같은 스크레이프(scrape) 부착 부재(144)를 통해 플레이트(140)에 고정된다. 안내부(120)는 긴 부재(138)의 말단부에 고정된다.

- <43> 와이어(102)는 예를 들어 나사식 체결구(154, 156)로 또는 당업계에 공지된 다른 수단으로 각각 양 단부(150, 152)에서 휠(116)에 고정된다. 와이어(102)는 큰 개구(160)를 통해 휠(116)의 타측으로 통과하고, 와이어(102)의 공급 단부(152)로부터 휠(116) 상으로, 도료 전달 시스템(100)의 다양한 구성요소 둘레로, 작은 개구(164)를 통해 감기고, 권취 단부(150)에서 휠(116)에 다시 고정된다. 바람직하게는, 와이어(102)는 대략 0.0102 cm(0.004 인치) 내지 약 0.058 cm(0.020 인치)의 직경을 갖는 단일 스트랜드로 이루어지지만, 다른 치수의 와이어가 또한 동등하게 작용할 수도 있고, 휠(116) 둘레에 수회 감길 수 있는 길이의 것이다.
- <44> 도 3의 도료 분사기 시스템(100)의 측면도를 도시하는 도 4에서 알 수 있는 바와 같이, 휠(116)은 2개의 원주 홈(170, 172)을 한정한다. 제1 원주 홈(170)은 휠(116)의 공급 측을 한정하고, 홈(172)은 권취 측을 한정한다. 모터(176)와 같은 전자 제어식 구동 메커니즘이 채용되어, 휠(116)을 회전시켜서 와이어(102)를 전진시킨다. 모터(176)는 스텝퍼 모터, 서보 모터, DC 모터, 또는 휠(116)의 회전 전진을 선택적으로 및/또는 증분적으로 제어할 수 있는 당업계에 공지된 다른 장치일 수 있다. 모터(176)는 바람직하게는 모터(176)의 샤프트(186)의 선택적인 회전을 지지하기 위한 이산 신호를 발생시킬 수 있는 마이크로 프로세서 또는 다른 장치를 채용한 개인용 컴퓨터와 같은, 전자 장치 모듈(182) 및 신호 발생 장치(184)를 포함하는, 전체적으로 180으로 지시된 프로세서 또는 제어기에 전자식으로 접속되어 이에 의해 제어된다. 전자 장치 모듈(182)의 회로는 장치(184)로부터 하나 이상의 신호를 수신하여, 신호(들)에 따라 모터의 샤프트(186)를 회전시킨다. 당업자는 그러한 회로가 장치(184) 내로 포함될 수 있거나 장치(184)의 구성요소들이 모듈(182) 내로 포함될 수 있다는 것을 인식할 것이다.
- <45> 모터(176)가 스텝퍼 모터인 경우에, 신호(들)는 하나 이상의 전기 펄스의 형태로 보내지고, 각각의 펄스는 스텝퍼 모터(176)의 샤프트(186)가 회전되는 단일 스텝 또는 소정 개수의 스텝을 나타낸다. 전형적인 스텝퍼 모터는 회전당 200개의 스텝을 제공하는데, 각각의 스텝은 모터의 전압 요구에 따르는 전압에 의해 활성화된다. 따라서, 휠(116)의 1/2 회전 시에 와이어(102)에 의해 흡인되는 도료량을 침착시키기를 원하면, 100개의 펄스가 장치(184)에 의해 보내지고, 모듈(182)은 스텝퍼 모터(176)가 그의 샤프트(186)를 1 스텝 회전시키게 하기에 충분한 스텝퍼 모터(176)의 전압 요구에 따라 각각의 펄스를 전압으로 변환하고, 샤프트(186)는 100개의 스텝만큼 회전할 것이다.
- <46> 전력 공급 라인(190)이 모터(176)의 샤프트(186)를 회전시키기 위해 필요한 전압을 제공하도록 모듈(182)에 연결될 수 있다. 모터(176)를 구동하는 바람직한 방식은 장치(184)에 의해 이루어진 시간 계산에 의해 유체 전달 시스템(100)을 위한 모든 샤프트(186) 전진을 수행하여, 유체 전달 시스템(100) 내에서의 계산 장치에 대한 필요를 제거하는 것이다. 그러한 시간 계산은 당업계에 공지된 바와 같은 오차 확산(error diffusion), 확률적 선별(stochastic screening), 또는 청색 잡음 알고리즘을 채용할 수 있다. 따라서, 동일 색상의 안료형 재료에 대한 모든 와이어(102) 전진은, 계량된 안료형 재료를 비교적 정밀한 위치에 침착시키기 위해 인쇄 매체에 대한 유체 전달 시스템(100)의 공간적 이동에 더하여, 모터(176)를 구동하는 모듈(182)에 접속된 로직 라인을 구동하는 장치(184)에 의해 이루어질 수 있다. DC 서보 모터가 채용되면, 장치(184)로부터 보내진 신호는 DC 모터의 샤프트(186)를 원하는 회전 부분만큼 회전시키기 위해 필요한 전압으로 모듈(182)에 의해 변환되고, 광학 엔코더와 같은 피드백 장치가 정밀한 회전을 제어하기 위해 모듈(182)에 의해 채용될 것이다. 도료의 대략적인 계량은 피드백 없이 모터에 적절한 전력 지속 시간을 단순히 제공함으로써 달성될 수 있음이 또한 고려된다.
- <47> 와이어(102)는 노즐 본체(103)의 전방을 지나며, 와이어 안내부(110)에 의해 노즐 본체에 대해 유지된다. 도시된 바와 같이, 와이어 안내부(110)는 노즐 본체(103) 그리고 이에 따라 노즐 오리피스(104)로부터 예를 들어 약 0.1016 cm(0.040 인치)와 같은 원하는 거리(D)로 와이어를 유지한다. 또한, 와이어 안내부(110)는, 편향 와이어 안내부(198)와 관련하여, 와이어 안내부(110)에서 와이어에 굴곡부를 부여함으로써 노즐 오리피스의 전방에서 와이어(102) 상에 장력을 유지하여서, 와이어를 노즐 오리피스에 대한 상대 위치에 유지한다.
- <48> 회전식 와이어 편향 안내부(198)를 제공함으로써, 편향 안내부(198)의 양 측에서의 와이어 장력은 와이어(102)가 휠(116) 상에서 풀리고 되감길 때 와이어(102) 상에서 유지될 수 있다. 이는 와이어(102)가 (스프링과 같은) 편향 장치(192) 상에서 불균등하게 하방으로 당겨지고 와이어(102)가 편향 안내부(198)로부터 튀어 나오는 것을 방지할 수 있다. 편향 안내부(198)는 와이어(102)가 2개의 홈(170, 172)들 사이에서 감기고 풀림에 따라 홈(170)과 홈(172) 사이에서 연장하는 와이어(102)의 길이가 변하기 때문에 중요하다. 안내부(198)는 바람직하게는 90도 엘보우 구성으로 형성된 긴 안내부 지지 부재(194)에 고정된다. 이와 같이, 안내부(198)는 와이어(102)를 홈(172)의 중심 부근으로 공급하도록 위치된다. 물론, 안내부(198)는 와이어(102) 상의 장력을 유지하기 위해 와이어(102)의 경로를 따라 다른 지점에 위치될 수 있다. 지지 부재(194)는 지지 부재(194)가 화살표에 의해 표시된 방향으로 이동(예를 들어, 활주)하게 하는 방식으로 플레이트(101)에 고정된다. 지지 부재

(194) 둘레에 위치한 코일 스프링과 같은 편향 장치(192)는 안내부(198)를 휠(116)로부터 멀리 편향시키도록 채용된다. 따라서, 편향 장치(192)의 스프링 힘에 따라, 원하는 장력이 유체 전달 시스템(100)의 작동 중에 와이어(102) 내에서 유지될 수 있다. 당업자는 다른 편향 장치 또는 부재 및 지지 구조물이 장치의 작동 과정 중에 와이어(102)에서 장력을 유지하도록 채용될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

<49> 물론, 제한된 양의 와이어(102)만이 휠(116) 상으로 필수적으로 감길 수 있다. 홈(170)으로부터 홈(172)으로의 와이어의 1회 통과가 전체 인쇄 적용을 완료하기에 충분하도록 충분한 와이어(102)를 제공하는 것이 가능할 수도 있지만, 특히 임의의 상당한 범위의 인쇄 작업에 대해, 와이어(102)가 인쇄 과정 중에 홈(170) 내로 되감기도록 요구되는 경우가 더 가능성이 있다. 와이어(102)가 인쇄 매체 위에서 유체 전달 시스템(100)의 각각의 통과 후에 되감기는 것이 바람직하다. 되감기 사이클에서, 닥터 블레이드와 같은 스크레이퍼 장치(200)는 와이어가 스크레이퍼 장치(200) (또는 닥터 블레이드)를 통해 홈(170) 내에서 휠(116) 상으로 통과할 때 와이어(102)의 2차적인 와이핑(wiping)을 제공한다. 와이어가 전진될 때 와이어(102)의 와이핑 및 와이어가 되감길 때 와이어(102)의 와이핑 둘 모두를 제공하는 스크레이퍼 장치(200)는 2개의 별개의 스크레이핑 장치 (또는 닥터 블레이드)로 이루어질 수 있음이 알려져 있다. 와이어(102)의 2차적인 와이핑은 와이어(102)가 도료 저장조(118)를 통해 당겨질 때 안료형 재료로 재코팅되기 때문에 명백히 중요하다. 보어(bore, 204)가 와이어(102)를 홈(170)과 정렬시키기 위한 와이어 안내부를 제공한다. 또한, 보어(204)는 와이핑 장치(210)가 보어(206) 내에서 와이어(102) 둘레에 제공되도록 보어(206)보다 더 작은 크기인 것이 바람직하다. 와이핑 장치(210)는 예를 들어 보어(204)를 통해 또는 스크레이퍼 장치(200)를 통해 통과할 수 없는 크기의 것인 와이어(102) 둘레의 매듭으로 묶인 치실과 같은 재료의 스트링으로 이루어질 수 있다. 당업자는 도 5에 도시된 바와 같이, 와이어(102) 또는 와이어(102)의 대향 측면들에 위치한 닥터 블레이드로부터 임의의 잔류 안료형 재료를 실질적으로 와이핑할 수 있는 스펀지 및 다른 직물 및 재료와 같은 다른 와이핑 장치가 채용될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 와이핑 장치(210)는 홈(170)을 실질적으로 도료가 없이 유지하기 위해 와이어가 홈(170) 내로 되감길 때 와이어(102)로부터 잔류 안료형 재료를 실질적으로 제거한다.

<50> 도 1 내지 도 4의 유체 전달 시스템의 인쇄 헤드는 대안적인 구현예를 포함할 수 있다. 예를 들어, 인쇄 헤드는 불연속적인 와이어를 포함할 수 있고, 공기 솔레노이드가 예를 들어 공기 공급을 온(on) 및 오프(off) 상태로 하기 위해 또는 공기 공급을 계속 온 상태로 유지하기 위해 사용될 수 있다.

<51> 도 5는 유체 전달 시스템의 일 부분의 다른 예시적인 실시 형태의 개략도이다. 이러한 구현예에서, 한 세트의 2개의 닥터 블레이드(360)가 케이블(102)에 인접하여 위치된다. 몇몇 실시 형태에서, 각각의 닥터 블레이드(360)는 와이어(102)로부터 약 0.0254 cm(0.01 인치) 내지 약 2.54E-6 m(0.0001 인치)로 이격된다. 실시예 1 내지 6을 준비하기 위해 사용되는 하나의 바람직한 실시 형태에서, 각각의 닥터 블레이드는 와이어(102)로부터 2.54E-5 m(0.001 인치)만큼 이격된다. 도 5는 또한 와이어(102) 상의 안료형 재료가 (도시되지 않은) 인쇄 매체 상으로 전달되게 하기 위해 유체를 방출하는 오리피스(362)를 도시한다. 오리피스(362)는 원하는 그래픽 및 인쇄 효과에 기초하여, 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 다양한 직경 또는 형상의 것일 수 있고, 다양한 위치에 위치될 수 있고, 바람직하게는 1 내지 100개 범위의 다수의 오리피스를 포함할 수 있다. 도 5에 도시된 오리피스(362)(하기의 실시예에서 사용됨)는 와이어(102)와 정렬된 중심 구멍이고, 2개의 더 작은 직경의 구멍(364)이 피라미드 형상으로 오리피스(362)와 정렬된다. 예시적인 오리피스는 약 0.0127 cm(0.005 인치) 내지 약 0.127 cm(0.05 인치)인 직경을 갖는다. 도 5에 도시되고 실시예 1 내지 6을 준비하는 데 사용되는 예시적인 실시 형태는 0.0584 cm(0.023 인치)의 직경을 갖는 오리피스(362)와, 0.0508 cm(0.02 인치)의 직경을 각각 갖는 구멍(364)들을 포함한다.

<52> 케이블(36 또는 102)은 단일 또는 복수의 스트랜드 재료를 포함할 수 있다. 케이블(36 또는 102)을 형성할 수 있는 예시적인 재료에는 예를 들어 스테인레스강, 스프링 금속, 니켈/티타늄 합금, 및/또는 기타 금속 및 합금과; 케블라(kevlar), 그래파이트, 나일론, 또는 가요성이며 실질적으로 높은 인장 강도를 갖는 기타 재료와 같은 재료가 포함된다. 케이블(36, 102)은 예를 들어 강철 피아노 선; 와이어 후프; 무한 케이블로부터 제작되거나, 편평한 시트/심 스톡(shim stock), 밴드, 리본, 또는 자유 회전식 아이들러, 스펀 또는 휠로부터 구동 스펀 또는 휠 상으로 감길 수 있는 재료를 갖는 비교적 얇은 구조물로부터 광 에칭 기술에 의해 형성되는 루프; 또는 액화된 안료형 재료가 도포될 수 있는 임의의 다른 구조물을 포함할 수 있다.

<53> 유체 전달 시스템은 안료형 재료를 저장조로부터, 안료형 재료를 와이어로부터 코팅되는 표면 상으로 붙여 내는 유체 제트로 운반하기 위해 와이어 또는 케이블을 사용한다. 표면에 도포되는 잉크의 양과 품질은 무엇보다도 와이어 공급 속도, 안료형 재료의 유동학적(rheological) 특성, 공기 유동, 오리피스의 기하학적 형상, 및 인쇄 헤드로부터 표면까지의 거리에 따른다. 적어도 하나의 유체 노즐에 대한 케이블 또는 와이어의 이동은 기관으

로 지향되는 안료형 재료의 양을 실질적으로 제어하고, 기관 상에서의 패턴의 형성을 가능케 한다.

- <54> 인쇄 매체에 잉크를 도포하는 다른 예시적인 방법은 착색된 시트 상으로 원하는 해상도로 그래픽을 인쇄하는 것을 포함한다. 착색된 시트는 배경색을 제공하고, 시트 상으로 인쇄된 안료형 재료는 그래픽 또는 표시를 제공한다.
- <55> 인쇄 매체에 잉크를 도포하는 다른 예시적인 방법은 하나보다 많은 잉크 색상의 사용을 포함한다. 이러한 방법은 예를 들어 최종 화상의 색상을 변화시키거나, 복수의 색상을 갖는 화상을 생성하거나, 상이한 색상의 잉크들로 화상의 일부를 가리기 위해 사용될 수 있다. 복수의 잉크 색상의 사용은 단일 잉크 색상 및 투명 잉크 층을 사용하는 것뿐만 아니라, 각각 착색되며 상이한 색상의 것인 2개 이상의 잉크를 사용하는 것을 포함한다.
- <56> 인쇄 매체에 잉크를 도포하는 다른 예시적인 방법은 단일 잉크 층을 사용하거나 복수의 잉크 층을 사용하여 그래픽을 인쇄하는 것을 포함한다. 이러한 여러 방법들은 무엇보다도 기관 상에서 잉크의 색농도를 변화시키는 것(예를 들어, 색의 압도(darkness)를 증가시키는 것); 기관 상에 패턴(예를 들어, 바둑판 무늬)을 생성하는 것; 또는 사용된 2개의 색상의 조합인 최종 화상을 달성하기 위해 기관 상에서 색상을 혼합하는 것(예를 들어, 적색 잉크로 시트의 일 부분을 코팅하고, 그 다음 적색 잉크가 흡윤되어 있는 동안에, 황색 잉크로 적색 잉크의 적어도 일 부분을 코팅하여, 두 가지 잉크들이 사용된 위치에서 대체로 오렌지색 화상 효과를 생성하는 것)을 포함한 상이한 효과들을 제공한다.
- <57> 양호한 화상 품질을 달성하기 위해, 인쇄되는 잉크 액적은 바람직한 단색 채우기(solid fill) 정도를 제공하기 위해 허용 가능한 범위 내로 확산해야 한다. 잉크 액적이 원하는 범위까지 확산하지 않으면, 채워지지 않은 영역이 감소된 색농도의 원인이 되어 밴딩(banding) 효과(즉, 잉크 액적 열들 사이의 갭)를 초래할 것이다. 한편, 잉크 액적이 너무 많이 확산하면, 해상도 손실 및 에지 명확성(edge acuity)의 불량함이 분명하게 되고, 색간 번짐이 다색 그래픽의 경우에 발생한다. 화상 품질은 미국 특허 제4,914,451호에 설명된 바와 같이, 색농도를 참조하여 그리고 최종 잉크 도트 직경에 관해 질적으로 표현될 수 있다. 유체 전달 시스템은 잉크의 오버스프레이를 제공할 수 있고, 이는 오버스프레이가 잉크가 요구되지 않는 곳에 잉크를 제공할 수 있다는 점에서 시스템의 소정 용도에 대해 바람직하지 않을 수 있다. 화소가 인쇄되고자 할 때, 와이어는 잉크를 닥터 블레이드로부터 오리피스에 전방으로 끌어 당기기 위해 전진된다. 시스템이 인쇄를 정지하도록 지시 받으면, 와이어는 정지된다. 일 실시 형태에서, 공기는 인쇄 공정 중에 항상 오리피스로부터 유동하는데, 이의 주요 효과는 와이어 상에서 이동하는 잉크에 의해 인쇄된 라인 상에서 오버스프레이의 대부분을 생성하는 것이다. 단순히 와이어를 정지시키는 것은 잉크가 오리피스의 전방에서 이동하는 것을 정지시키지는 않는다. 이러한 효과는 중력으로 인해 오리피스 위에서 와이어로부터 다시 낙하하는 잉크, 또는 벤투리 효과 및 잉크의 응집으로 인해 닥터 블레이드로부터 다시 와이어로 당겨 올려지는 잉크로 인한 것이다.
- <58> 이러한 잠재적으로 바람직하지 않은 효과의 발생을 최소화하기 위한 하나의 종래 기술의 방법은 잉크의 산란, 비산, 또는 오버스프레이의 발생을 최소화하기 위해 인쇄 매체로서 흡수성 재료를 사용하는 것을 포함한다. 그러나, 표시 상에 인쇄하기 위한 바람직한 인쇄 매체 중 일부는 비흡수성이다. 결과적으로, 본 출원의 발명자들은 전술된 유형의 유체 전달 시스템을 사용하여 고해상도 화상이 비흡수성 재료 상에 인쇄되도록 허용하는 시스템을 생성하기 위해, 유체 전달 시스템의 작동 파라미터, 잉크 점도 및 고형물 퍼센트, 및 원하는 인쇄 매체의 특성을 미세 조정하였다.
- <59> 프린터는 무엇보다도 잉크가 오리피스를 통과하지 않는다는 사실로 인해 고점도 잉크 또는 높은 고형물 퍼센트를 갖는 잉크를 인쇄하는 데 특별히 적합하다. 특히, 본 유체 전달 시스템은 종래의 스크린 인쇄에 대해 너무 낮은 점도 및 종래의 잉크젯 인쇄에 대해 너무 높은 점도를 갖는 잉크를 인쇄할 수 있다. 또한, 본 유체 전달 시스템은 종래의 잉크젯 인쇄 또는 스크린 인쇄에 대해 너무 큰 입자 크기를 갖는 잉크를 인쇄할 수 있다. 잉크젯 인쇄를 위한 잉크의 최대 점도는 전형적으로 대략 섭씨 25도에서 0.2 Pa·s(20 센티푸아즈(cP))이고, 잉크젯 잉크 인쇄를 위한 최대 입자 크기는 전형적으로 1 - 2 마이크로미터이다. 스크린 인쇄 잉크는 전형적으로 대략 섭씨 25도에서 0.8 Pa·s(800 cP) 초과와 점도를 요구하고, 스크린 인쇄는 전형적으로 최대 125 마이크로미터의 입자 크기를 갖는 잉크를 인쇄할 수 있다. 비교하자면, 본 유체 전달 시스템은 약 0 마이크로미터 내지 약 600 마이크로미터 사이의 입자 크기를 갖는 잉크를 인쇄하는 능력을 갖는 것에 더하여, 주위 온도 또는 실온에서 0.001 Pa·s(1 cP) 내지 2 Pa·s(2000 cP)의 점도를 갖는 잉크를 인쇄할 수 있다.
- <60> 이러한 범위 내에 속하는 예시적인 구매가능한 잉크의 목록은 쓰리엠 프로세스 컬러 시리즈(3M Process Color Series) 700, 쓰리엠 프로세스 컬러 시리즈 880-00, 쓰리엠 프로세스 컬러 시리즈 880i, 쓰리엠 프로세스 컬러 시리즈 990, 쓰리엠 스카치라이트 투명 스크린 인쇄 잉크 시리즈(3M Scotchlite Transparent Screen Printing

Ink Series) 2900, 쓰리엠 스크린 인쇄 잉크 시리즈 1900, 쓰리엠 스크린 인쇄 잉크 시리즈 9700UV, 나즈다 (Nazdar) 3500 시리즈 UV 바이넥스(Vinex) 스크린 잉크, 에이버리 데니슨(Avery Dennison) 시리즈 4930 시리즈 잉크(10년 - 1성분 용제 잉크*), 세리콜(Sericol) UVTS 시리즈 잉크, 나즈다 UVTS 시리즈 잉크, 에이버리 데니슨(등록상표) UVTS-세리콜 자외선 경화성 인쇄 잉크, 에이버리 데니슨(등록상표) UVTS-나즈다 자외선 경화성 인쇄 잉크, 키랄라이트(Kiwalite) KT 시리즈 스크린 프로세스 잉크, 교통 표지판 제품용 에이버리 데니슨(등록상표) 10TS 시리즈 2-성분 인쇄 잉크, 세리콜 신바큐어(Sinvacure) UV 경화성 스크린 잉크, 교통 표지판 제품용 에이버리 데니슨(등록상표) 7TS 시리즈 잉크 1성분 용제 잉크 시스템, 및 잉크 디자인(Dezyne) VP-000 시리즈 비닐 플러스 스크린 잉크를 포함한다.

- <61> 표지를 형성하기 위해 기관 상에 형성될 수 있는 화상은 예를 들어 단어, 문자, 심벌, 그림, 약도, 숫자, 패턴, 및 이들의 조합 또는 변형을 포함한 임의의 유형의 화상일 수 있다. 화상은 투시성(clear), 투명성, 또는 불투명성일 수 있고, 따라서 안료형 재료도 또한 투시성, 투명성, 또는 불투명성일 수 있다. 아울러, 기관 및 화상은 무색이거나, 단색을 포함하거나, 색상들의 패턴을 포함할 수 있다. 추가로, 기관 및 화상은 투과성, 반사성, 비반사성, 또는 역반사성일 수 있다.
- <62> 하기의 실시예는 전술된 유형의 유체 전달 시스템을 사용한 몇몇 예시적인 표지의 구성을 설명한다. 하기의 실시예는 또한 표지의 물리적 특성 중 일부를 보고한다.
- <63> 실시예 1 내지 6은 도 5에 도시된 오리피스 및 닥터 블레이드를 사용하는 도 3 및 도 4의 장치와, 와이어젯 (WireJet)(등록상표) TC(Tri-Color) 소프트웨어 버전 4.8.0을 사용하여 실시되었다. 모든 실시예에 대해 사용된 와이어 직경은 0.02032 cm(0.008 인치)였다. 표 I은 실시예 1 내지 6 각각에 대해 사용된 작동 파라미터를 설명한다.

표 I

실시예 1 내지 6에 대한 작동 파라미터

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6
공기 압력 [∞] (psi)	18	16	22	22	22	22
기관으로부터의 거리 § (인치)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
닥터 블레이드 간격 ^Σ (밀(mil))	10	10	10	10	10	10
공기 솔레노이드 ^Ψ	없음	없음	없음	없음	있음	있음
도료 분사 ^Φ (펄스 수)	1500	2000	2000	2000	2000	2000
인쇄 라인 분리 ^ℑ (인치)	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02

- <64>
- <65> ∞ "공기 압력"은 오리피스에 인가되는 조절된 공기 압력을 말한다.
- <66> § "기관으로부터의 거리"는 와이어와 인쇄 매체 사이의 거리를 말한다.
- <67> Σ "닥터 블레이드 간격"은 닥터 블레이드들의 2개의 반부와 와이어 사이의 총 간격을 말하며, 닥터 블레이드들의 예지들과 와이어 사이의 갭의 크기를 결정한다.
- <68> Ψ "공기 솔레노이드" "있음"은 와이어가 이동할 때 공기를 송풍하고 와이어가 이동하지 않을 때 공기를 송풍하지 않는 공기 솔레노이드를 포함하는 유체 전달 시스템을 말한다. 공기가 와이어의 이동 중에 온 또는 오프 상태에 있는지 여부. "공기 솔레노이드" "없음"은 공기 솔레노이드가 유체 전달 시스템에 없다는 사실을 말한다.
- <69> Φ "도료 분사"는 와이어가 1 인치 이동하게 하기 위해 컴퓨터에 의해 발생하는 펄스 수를 계산하기 위해 사용되는 파라미터를 말한다. 도료 분사는 펄스당 이동되는 와이어의 양과 직접 연관되고, 도료 분사의 그러한 증가는 펄스당 이동되는 와이어의 증가된 양에 연관되고, 감소된 도료 분사는 펄스당 이동되는 와이어의 감소된 양에 연관된다.
- <70> ℑ "인쇄 라인 분리"는 인쇄 헤드가 인접한 인쇄 라인들 사이에서 이동하는 거리를 말한다. 인쇄 라인 분리는 기관 상의 잉크의 커버리지(coverage)에 영향을 준다.
- <71> 실시예 1

<72> (이하에서 "폭"으로 지칭되는) 좌측으로부터 우측으로 22.86 cm(9 인치) 및 (이하에서 "길이"로 지칭되는) 상부로부터 하부로 27.94 cm(11 인치)로 측정된, 상표명 쓰리엠™ 다이아몬드 그레이드(Diamond Grade™) VIP 반사 시트 시리즈 3990(이하에서, "3990 시트"로 지칭됨)으로 쓰리엠으로부터 구매가능한 백색 시트의 조각을 절단하였다. 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 쓰리엠™ 888I 그린 프로세스 컬러로 구매가능한 녹색 잉크를 (체적 기준으로) 1부의 메틸 에틸 케톤(MEK)에 대해 1부의 쓰리엠™ 888I 그린 프로세스 컬러를 사용하여 MEK로 희석하였다. 쓰리엠™ 888I 그린 프로세스 컬러의 점도는 브룩필드 싱크로-렉트릭(Brookfield synchro-lectric) 점도계 모델 HAT 제품을 사용하여 측정된 대략 섭씨 25도에서 대략 1 - 1.2 Pa · s(1000 - 1200 cP)이다. 쓰리엠™ 888I 그린 프로세스 컬러의 고형물 퍼센트는 대략 30 - 41%이다. 실시예 1에서와 같은 MEK로 희석된 쓰리엠™ 888I 그린 프로세서 컬러의 점도 및 고형물 퍼센트는 각각 (전술된 바와 같이 측정된) 100 cP 및 대략 15 - 21%였다.

<73> 표 I에서 설명된 작동 파라미터로 작동하는 전술된 장치를 3990 시트 상에 화상을 형성하기 위해 사용하였다. 하나의 잉크 층을 3990 시트 상에 인쇄하였다. 실시예 1에서 시트 상에 형성된 화상의 스캐닝된 화상이 도 6에 도시되어 있다. 화상은 배경(본 경우에, 녹색 배경)을 인쇄하고 이에 의해 시트와 동일한 색상(본 경우에, 백색)인 화상(본 경우에, 문자 "G")을 생성하기 위해 잉크(쓰리엠™ 888I 그린 프로세서 컬러)를 사용하였다는 점에서 "반전" 화상으로서 설명될 수 있다. 화상의 총 크기는 6.985 cm(2.75 인치) 폭 x 6.09 cm(2.4 인치) 길이였다. 문자 "G"의 크기는 6.09 cm(2.4 인치) 폭 x 6.5024 cm(2.56 인치) 길이였다.

<74> 실시예 2

<75> 실시예 2는 유체 전달 시스템의 작동 파라미터들 중 일부가 표 1에 설명된 바와 같이 상이한 것을 제외하고는, 실시예 1에 대해 설명된 바와 같이 수행되었다. 실시예 2에서 시트 상에 형성된 화상의 스캐닝된 화상이 도 7에 도시되어 있다.

<76> 실시예 3

<77> 실시예 3은 유체 전달 시스템의 작동 파라미터들 중 일부가 표 1에 설명된 바와 같이 상이한 것을 제외하고는, 실시예 1에 대해 설명된 바와 같이 수행되었다. 실시예 3에서 형성된 화상의 스캐닝된 화상이 도 8에 도시되어 있다. 시트 상에 형성된 화상은 도 8에 도시된 바와 같이, 전체 "G"가 아닌 "G"의 상부 부분이었다.

<78> 실시예 4

<79> 60.96 cm(24 인치) 폭 x 25.4 cm(10 인치) 길이로 측정된 백색 3990 시트의 조각을 절단하였다. 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 쓰리엠™ 888I 그린 프로세스 컬러로 구매가능한 녹색 잉크를 (체적 기준으로) 1부의 메틸 에틸 케톤(MEK)에 대해 1부의 쓰리엠™ 888I 그린 프로세스 컬러를 사용하여 MEK로 희석하였다. 이러한 용액의 점도 및 고형물 퍼센트는 실시예 1에서 위에서 보고한 바와 같았다.

<80> 표 I에서 설명된 작동 파라미터로 작동하는 전술된 장치를 3990 시트 상에 화상을 형성하기 위해 사용하였다. 하나의 잉크 층을 3990 시트 상에 인쇄하였다. 3990 시트 상에 형성된 화상의 개략도가 도 9a에 도시되어 있다. 화상은 배경(본 경우에, 녹색 배경)을 인쇄하고 이에 의해 시트와 동일한 색상(본 경우에, 백색)인 화상(본 경우에, 단어 "STAKE ST")을 생성하기 위해 잉크(쓰리엠™ 888I 그린 프로세서 컬러)를 사용하였다는 점에서 "반전" 화상으로서 통상적으로 설명된다. 화상의 크기는 15.24 cm(6 인치) 폭 x 55.88 cm(22인치) 길이였다. 화상의 "STAKE" 부분의 크기는 29.464 cm(11.6 인치) 폭 x 8.255 cm(3.25 인치) 길이였고, 화상의 "ST" 부분의 크기는 7.112 cm(2.8 인치) 폭 x 5.588 cm(2.2 인치) 길이였다. 인쇄 및 건조에 뒤이어, 인쇄된 시트를 가위를 사용해서 절단하여, 52.705 cm(20.75 인치) 폭 x 13.716 cm(5.4 인치) 길이의 원하는 최종 표지 크기를 얻었다. 실시예 4에서 시트 상에 형성된 화상의 일 부분의 스캐닝된 화상이 도 9b에 도시되어 있다.

<81> 실시예 5

<82> 45.212 cm(17.8 인치) 폭 x 14.224 cm(5.6 인치) 길이로 측정된 백색 3990 시트의 조각을 절단하였다. 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 쓰리엠™ 888I 그린 프로세스 컬러로 구매가능한 녹색 잉크를 (체적 기준으로) 1부의 메틸 에틸 케톤(MEK)에 대해 1부의 쓰리엠™ 888I 그린 프로세스 컬러를 사용하여 MEK로 희석하였다. 이러한 용액의 점도 및 고형물 퍼센트는 실시예 1에서 위에서 보고한 바와 같았다.

<83> 표 I에서 설명된 작동 파라미터로 작동하는 전술된 장치를 3990 시트 상에 화상을 형성하기 위해 사용하였다. 하나의 잉크 층을 3990 시트 상에 인쇄하였다. 3990 시트 상에 형성된 화상의 개략도가 도 10a에 도시되어 있다. 화상은 배경(본 경우에, 녹색 배경)을 인쇄하고 이에 의해 시트와 동일한 색상(본 경우에, 백색)인 화상

(본 경우에, 단어 "TEST")을 생성하기 위해 잉크(쓰리엠™ 888I 그린 프로세서 컬러)를 사용하였다는 점에서 "반전" 화상으로서 통상적으로 설명된다. 화상의 크기는 40.64 cm(16 인치) 폭 x 12.065 cm(4.75 인치) 길이였다. 화상의 "TEST" 부분의 크기는 22.225 cm(8.75 인치) 폭 x 6.985 cm(2.75 인치) 길이였다. 실시예 5에서 시트 상에 형성된 화상의 일 부분의 스캐닝된 화상이 도 10b에 도시되어 있다.

<84> 실시예 6

<85> 76.2 cm(30 인치) 폭 x 45.72 cm(18 인치) 길이로 측정된, 상표명 쓰리엠™ 다이아몬드 그레이드™ VIP 반사 시트 시리즈 3991(이하에서 "3991 시트"로 지칭됨)로 쓰리엠으로부터 구매가능한 황색 시트의 조각을 절단하였다. 상표명 쓰리엠™ 885N 블랙 프로세스 컬러로 쓰리엠으로부터 구매가능한 검정 잉크를 (체적 기준으로) 1부의 MEK에 대해 1부의 잉크를 사용하여 MEK로 희석하였다. 브룩필드 싱크로-렉트릭 점도계 모델 HAT 제품을 사용하여 측정하면, 쓰리엠™ 885N 블랙 프로세스 컬러의 점도는 대략 섭씨 25도에서 대략 1 - 1.2 Pa · s(1000 - 1200 cP)이고, 실시예 1에서 사용된 샘플의 점도는 대략 섭씨 25도에서 1.84 Pa · s(1840 cP)였다. 쓰리엠™ 885N 블랙 프로세스 컬러의 고형물 퍼센트는 대략 33 - 35%였다. MEK로 희석된 쓰리엠™ 885N 블랙 프로세스 컬러의 점도 및 고형물 퍼센트는 각각 대략 섭씨 25도에서 브룩필드 싱크로-렉트릭 점도계 모델 HAT를 사용하여 측정된 0.04 Pa · s(40 cP) 및 대략 16 - 18%였다.

<86> 표 I에서 설명된 작동 파라미터로 작동하는 전술한 장치를 3991 시트 상에 화상을 형성하기 위해 사용하였다. 하나의 잉크 층을 3991 시트 상에 인쇄하였다. 3991 시트 상에 형성된 화상의 개략도가 도 11a에 도시되어 있다. 황색 시트 상에 인쇄된 화상은 흑색 화살표였고, 여기서 흑색 잉크를 사용하여 화살표의 화상뿐만 아니라 화살표 위와 아래의 수평선 경계부를 인쇄하였다. 화살표의 선단(tip)에서 미부(tail)까지의 측정치는 좌우로 50.8 cm(20 인치) 그리고 상하로 8.89 cm(3.5 인치)였다. 좌우로 측정된 화살표의 블레이드(blade)는 19.05 cm(7.5 인치)였으며 날개끝에서 날개끝까지(상부로부터 하부까지) 24.13 cm(9.5 인치)였다. 상하로 1.27 cm(0.5 인치) 및 좌우로 60.96 cm(24 인치)로 측정된 흑색 라인을 66.04 cm(26 인치) 폭 및 36.068 cm(14.2 인치) 길이의 측정치를 갖는 절단된 시트인 것의 상부 및 하부 경계 둘 모두로부터 2.54 cm(1 인치)에 인쇄하였다. 실시예 6에서 시트 상에 형성된 화상의 일 부분의 스캐닝된 화상이 도 11b에 도시되어 있다.

<87> 실시예 1 내지 6에서 형성된 인쇄된 시트를, 시트를 팔을 뻗어서 잡고 미인쇄된 시트에 대한 잉크 영역의 콘트라스트(contrast)를 확인함으로써 시각적으로 검사했다.

<88> 실시예 1 내지 3에서 형성된 표지들을 비교하면, 실시예 1과 2 사이에서 3개의 변수가 변화하였는데, 공기 압력이 감소되었고, 도료 분사 파라미터가 증가되었으며, 인쇄 라인 분리가 감소되었다. 시각적으로, 실시예 2에서 생성된 표지는 실시예 1에서 생성된 표지에 비해 더 포화된 색상 및 더 적은 오버스프레이를 나타내었다. 실시예 2와 실시예 3 사이에서 변한 유일한 파라미터는 공기 압력이 증가되었다는 것이다. 실시예 3에서 형성된 표지의 시각적 검토는 실시예 3에서 준비된 표지가 더 높은 콘트라스트, 더 양호한 에지 명확성, 및 시각적으로 별개의 라인이 없는 더 균일한 조직 또는 채움을 나타내었다는 것을 보여주었다.

<89> 실시예 4에서 사용된 작동 파라미터는 실시예 3에서 사용된 것과 동일하였다. 그러나, 실시예 4는 가로 표지판으로서 사용할 수 있는 유형의 대형 표지의 준비를 포함하였다. 실시예 4의 결과는 높은 콘트라스트, 양호한 에지 명확성, 및 균일한 조직을 나타내는 가로 표지판이 제작될 수 있다는 것을 보여주었다.

<90> 실시예 5에서 사용된 작동 파라미터는 오리피스와 전방에서, 와이어가 이동할 때 공기가 온 상태로 되고 와이어가 이동하지 않을 때 공기가 오프 상태가 되도록 솔레노이드가 사용된 것을 제외하고는 실시예 4에서 사용된 것과 동일하였다. 실시예 5에서 형성된 표지의 시각적 검토는 공기 솔레노이드를 사용하여 제작된 표지가 실시예 3 및 4에서 형성된 표지에 비해 개선된 에지 품질을 나타낸다는 것을 시사한다.

<91> 실시예 6에서 형성된 표지는 상이한 잉크 및 상이한 기관 또는 인쇄 매체의 사용을 포함하였다. 아울러, 실시예 6은 (시트 상으로 배경을 인쇄하기 보다는) 시트 상에 화상 자체가 인쇄되는 상태로 이루어졌다. 실시예 5와 실시예 6 사이에서 변한 유일한 작동 파라미터는 인쇄 라인 분리이다. 실시예 6의 표지의 시각적 검토는 실시예 5에서 형성된 표지판에 비해 개선된 에지 품질을 보였다. 배경이 인쇄되지 않고 화살표 화상이 인쇄된 상태에서, 실시예 6의 표지판은 산업계의 표지판 제작자에 의해 도로 표시를 위해 생성된 표지판과 유사하였다.

<92> 무엇보다도, 안료형 재료 및 기관에 따라, 전술된 방법을 사용하여 제작되며 전술된 유체 전달 시스템을 사용하여 인쇄될 수 있는 다양한 유형의 표지는 "실외 사용에 대해 내구적"인데, 이는 극한 온도, 이슬에서 폭우까지 범위의 수분에 대한 노출, 및 태양광의 자외선 방사 하에서의 무변색 안정성을 견디는 표지 용품의 능력을 말한다. 내구성의 한계치는 표지 용품이 노출되기 쉬운 조건에 의존하고, 따라서 변할 수 있다. 그러나, 최소한,

본 출원의 표지 용품은 주위 온도(25℃)의 물 속에서 24시간 동안 침지되거나, 약 -40℃ 내지 약 60℃(140°F) 범위의 온도(습구 또는 건구)에 노출된 때 박리되거나 열화되지도 않는다.

<93> 교통 통제용 표지의 경우에, 표지 용품은 바람직하게는 용품이 적어도 1년, 더욱 바람직하게는 적어도 3년간의 풍화를 견딜 수 있도록 충분히 내구적이어야 한다. 이는 여러 유형의 역반사 시트의 초기와 이후의 촉진 실외 풍화 둘 모두에서 적용-의존적 최소 성능 요건을 기술하는 교통 통제용 역반사 시트의 ASTM D4956-05 표준 사양에 의해 적어도 부분적으로 결정될 수 있다. 초기에, 반사 기관은 최소 역반사 계수를 만족시키거나 초과한다. 유형 I 백색 시트("공학 등급")에 대해, 최소 역반사 계수는 0.2°의 관찰 각도 및 -4°의 진입 각도에서 70 cd/fc/ft²인 반면에, 유형 III 백색 시트("고강도")에 대해, 최소 역반사 계수는 0.2°의 관찰 각도 및 -4°의 진입 각도에서 250 cd/fc/ft²이다. 아울러, 유형 IX 백색 시트에 대해, 최소 역반사 계수는 0.2°의 관찰 각도 및 -4°의 진입 각도에서 380 cd/fc/ft²이다. 또한, 수축, 가요성, 점착, 충격 저항 및 광택에 대한 최소 사양이 바람직하게 만족된다. 12, 24, 또는 36 개월 동안의 촉진 실외 풍화 후에, 시트 유형, 잉크 유형, 및 적용에 따라, 역반사 시트는 바람직하게는 규정된 시험 기간 이후에, 현저한 크래킹(cracking), 스케일링(scaling), 피팅(pitting), 블리스터링(blistering), 에지 들뜸 또는 말림, 또는 0.8 mm 초과 수축 또는 팽창을 보이지 않는다. 또한, 풍화된 역반사 물품은 바람직하게는 적어도 최소 역반사 계수 및 변색도(colorfastness)를 나타낸다. 예를 들어, 영구적인 표지 적용을 위해 의도된 유형 I "공학 등급" 역반사 시트는 24 개월의 실외 풍화 후에 초기 최소 역반사 계수의 적어도 50%를 유지하고, 영구적인 표지 적용을 위해 의도된 유형 III 및 IX "고강도"형 역반사 시트는 사양을 만족시키기 위해 36 개월의 실외 풍화 이후에 초기 최소 역반사 계수의 적어도 80%를 유지한다. 착색된 시트에 대한 초기 및 풍화후 역반사 계수 값에 대한 목표 값은 ASTM-D4956-05에 기술되어 있다.

<94> 시트 상에 인쇄된 잉크의 내구성에 관해, 잉크가 적절하게 디지털 인쇄 가능하게 되기 위하여 그리고 최종 인쇄된 특징부가 원하는 기계적, 화학적, 시각적, 및 내구성 특성을 갖기 위해 잉크는 엄격한 성능 요건을 만족시켜야 한다. 잉크 또는 디지털 인쇄된 화상의 실외 내구성은 전형적으로 결합체의 중량 평균 분자량(Mw) 및 잉크 내의 결합체의 농도와 연관된다. 저분자량 결합체(들) 및/또는 비교적 낮은 결합체(들)의 농도를 포함하는 조성물은 전형적으로 높은 결합체의 농도 및/또는 고분자량 중합체를 포함하는 조성물보다 덜 내구적이다. 몇몇 실시 형태에서, 실외 사용을 위한 향상된 내구성은 프라이머(primer) 조성물 및 잉크 조성물 둘 모두가 방향족 성분이 실질적으로 없는 지방족일 때 얻어질 수 있다. 아울러, 잉크는 바람직하게는 잉크가 원하는 해상도로 시트에 도포되게 허용하면서 여전히 원하는 기관 상에 정확하고 내구적인 화상의 형성을 가능케 하는 점도를 갖는다.

<95> 본 발명의 다양한 변형 및 변경이 본 발명의 사상 및 범주를 벗어남이 없이 당업자에게 명백해질 것이다.

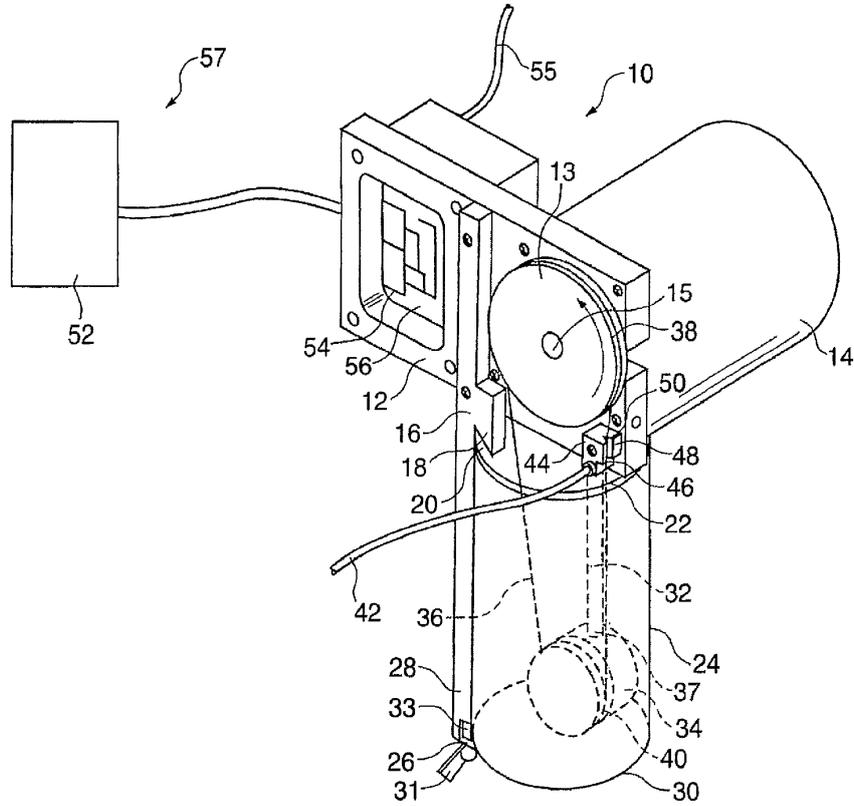
도면의 간단한 설명

- <16> 도 1은 유체 전달 시스템의 일 실시 형태의 사시도.
- <17> 도 2는 도 1의 유체 전달 시스템의 측면도.
- <18> 도 3은 유체 전달 시스템의 대안적인 실시 형태의 정면도.
- <19> 도 4는 도 3의 유체 전달 시스템의 측면도.
- <20> 도 5는 오리피스에 인접하여 위치한 구멍과, 한 세트의 닥터 블레이드(doctor blade)를 포함하는 유체 전달 시스템의 하나의 예시적인 실시 형태의 개략도.
- <21> 도 6은 본 명세서에 설명된 유형의 유체 전달 시스템을 사용하여 인쇄된 표지의 스캐닝된 화상.
- <22> 도 7은 본 명세서에 설명된 유형의 유체 전달 시스템을 사용하여 인쇄된 표지의 스캐닝된 화상.
- <23> 도 8은 본 명세서에 설명된 유형의 유체 전달 시스템을 사용하여 인쇄된 표지의 스캐닝된 화상.
- <24> 도 9a 및 도 9b는 각각 본 명세서에 설명된 유형의 유체 전달 시스템을 사용하여 인쇄된 표지의 개략도 및 스캐닝된 화상.
- <25> 도 10a 및 도 10b는 각각 본 명세서에 설명된 유형의 유체 전달 시스템을 사용하여 인쇄된 표지의 개략도 및 스캐닝된 화상.

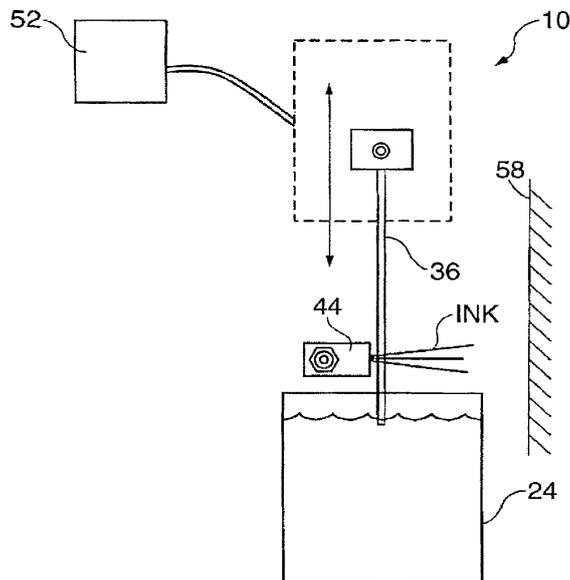
<26> 도 11a 및 도 11b는 각각 본 명세서에 설명된 유형의 유체 전달 시스템을 사용하여 인쇄된 표지의 개략도 및 스캐닝된 화상.

도면

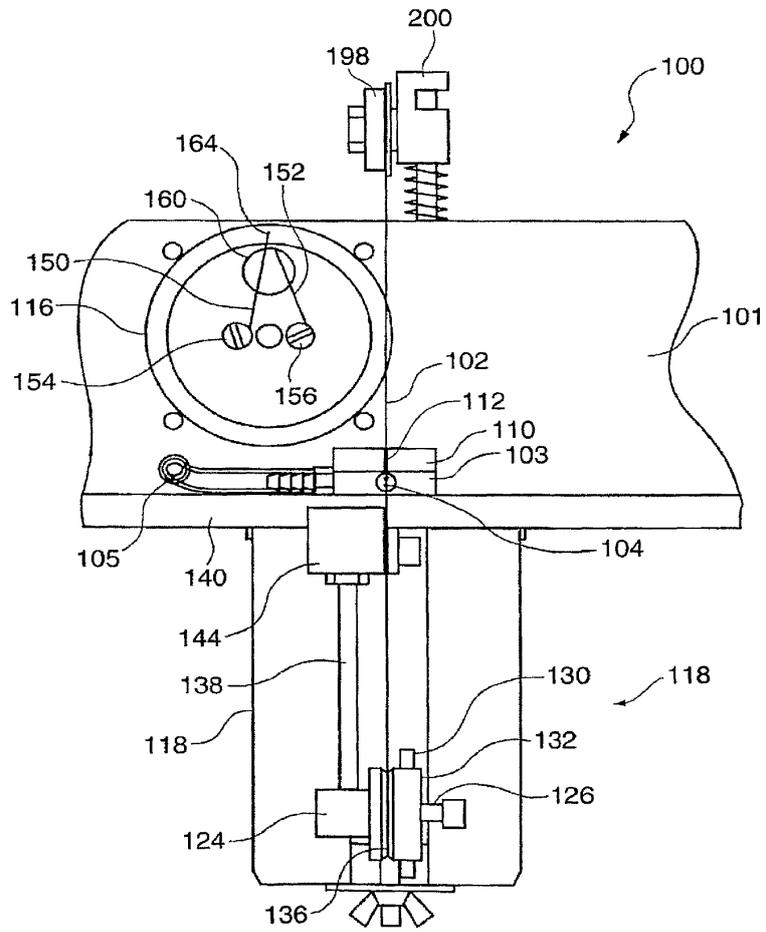
도면1



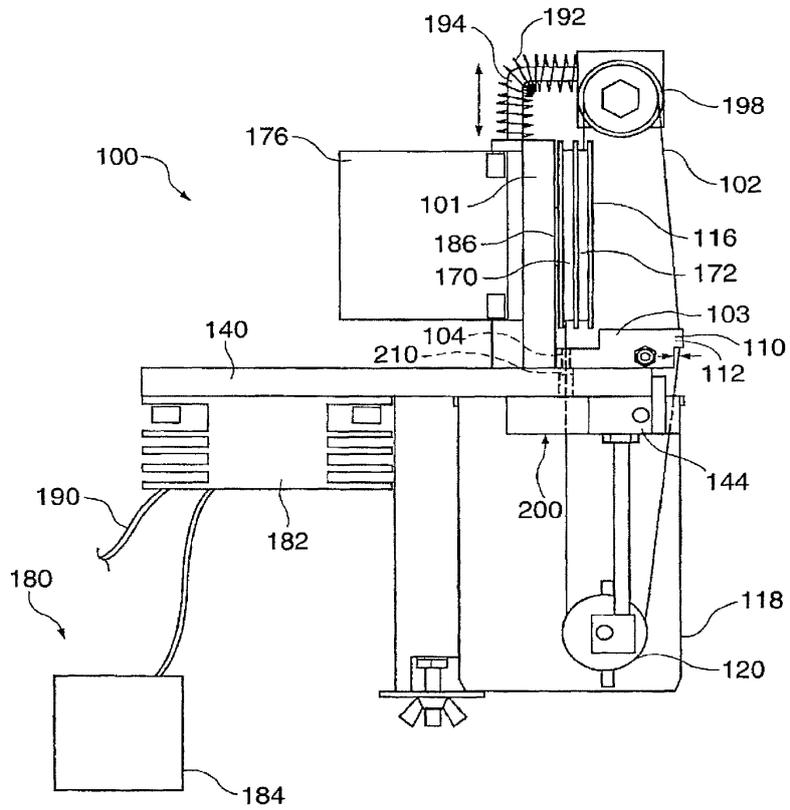
도면2



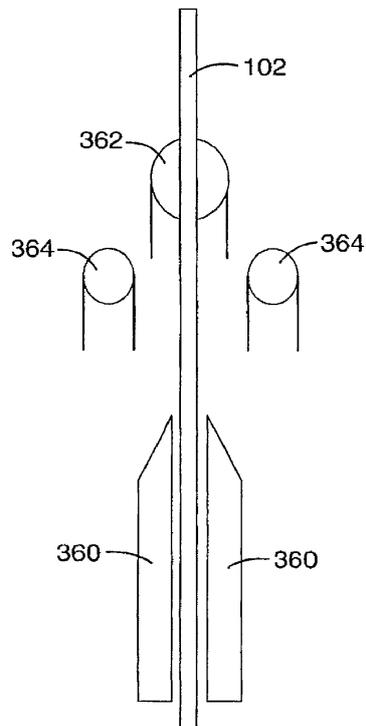
도면3



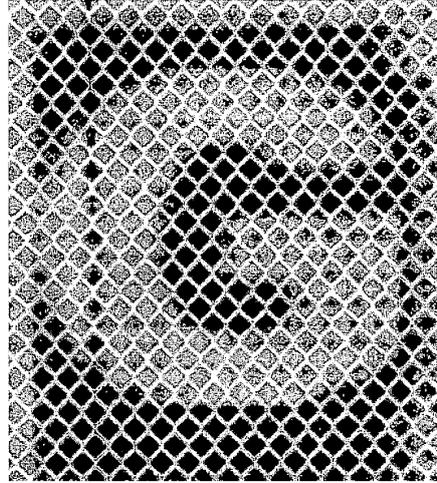
도면4



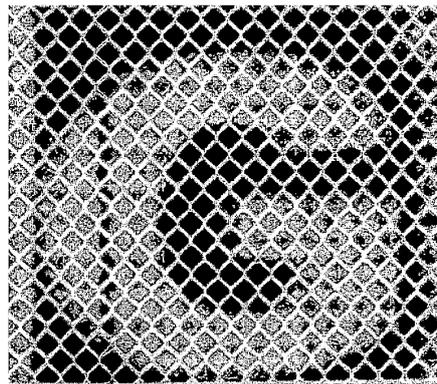
도면5



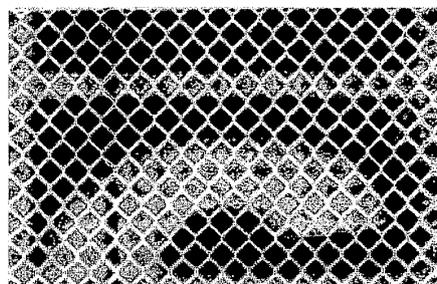
도면6



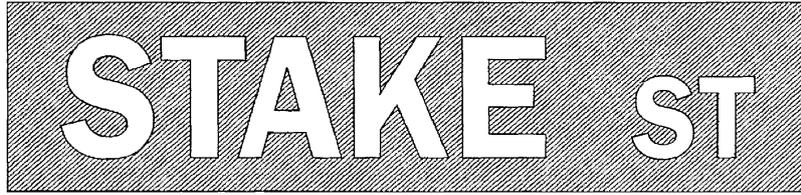
도면7



도면8



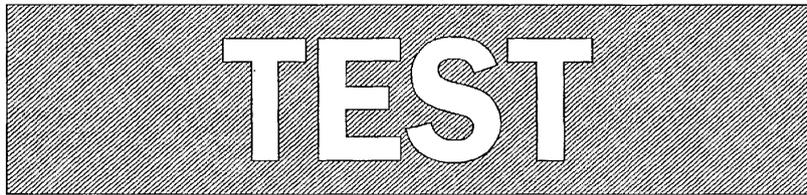
도면9a



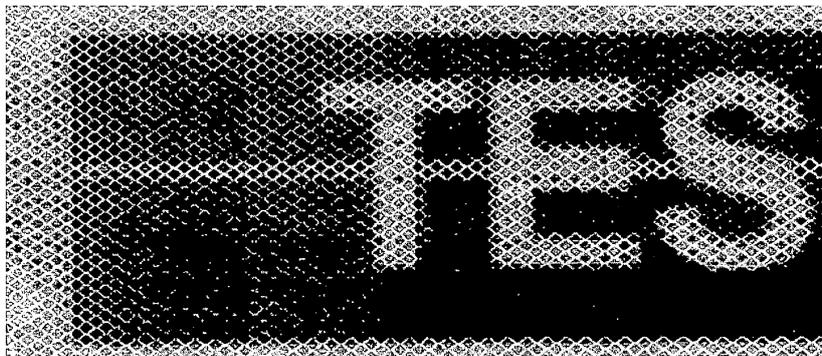
도면9b



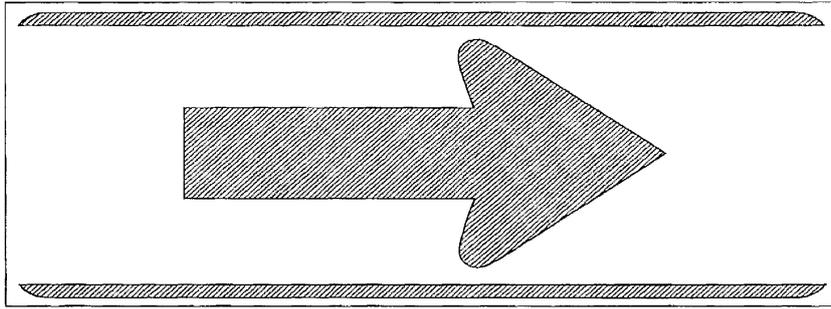
도면10a



도면10b



도면11a



도면11b

