

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(21) 출원번호	10-2000-7001289	(65) 공개번호	10-2001-0022694
(22) 출원일자	2000년02월07일	(43) 공개일자	2001년03월26일
변역문 제출일자	2000년02월07일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/015902	(87) 국제공개번호	WO 1999/08155
국제출원일자	1998년07월30일	국제공개일자	1999년02월18일

AP ARIPO 특히 : 가나, 갑비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우.

(30) 우성권주장 08/907,429 1997년08월07일 미국(US)

(73) 특허권자 맥시비전 시네마 테크놀로지
미합중국 캘리포니아 90046 로스앤젤레스 워더랜드파크 애버뉴 8942

(72) 발명자 굿힐, 딘 케이
미합중국캘리포니아90046로스엔젤레스워터랜드파크에버뉴8942

미합중국캘리포니아주90066,로스앤젤레스로즈애버뉴13229
베언즈,돈,피.

(74) 대리인 허성원
윤창일

심사관 : 고종우

(54) 포맷 전환이 가능한 필름 영사 시스템

요약

본 발명은 포맷 전환이 가능한 영화 필름 영사 시스템에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 지정된 영사 프레임 속도로 프레임 당 소정 갯수의 이송공이 배열된 필름 프린트를 이송하고, 그리고 나서 인입 필름의 포맷 특성을 전달하는 필름 상에 인코드된 트리거 스트립의 검출에 기초하여, 다른 영사 프레임 속도 및 프레임당 다른 갯수의 이송공이 배열된 다른 필름 포맷으로 자동 전환할 수 있는 필름 영사기 이송장치에 관한 것이다. 제어기는 영사기 동작의 실질적인 차단이나 지연없이 동일 영사기 상에서 그리고 필름의 동일 원반 상에서 서로 다른 다양한 필름 포맷과 프레임 속도 사이에서 시스템이 자동으로 전환할 수 있게 해준다.

명세서

기술분야

본 발명은 영사기의 필름 이송 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 하나의 포맷으로 된 필름 프린트(film print)를 이송시키고 나서 다른 포맷으로 된 필름으로 전환할 수 있으며, 그 전환시 영사기의 작동이 중단되지 않는 필름 영사기 무브먼트에 관한 것이다.

배경기술

기존의 35mm 극장용 영사기는, 필름을 초당 24-프레임의 표준 속도로 필름 게이트(film gate)를 통해 간헐적으로 인출하는 모터 구동식 스프로켓휠을 채용하고 있다. 필름의 이동 중에는 정속 모터에 의해 구동되는 회전 셔터가 스크린을 암흑화하여 스크린의 흐려짐을 방지한다. 그러나, 관객들은 소위 "잔상 효과(persistence of vision)"로 알려져 있는 현상 때문에 암흑화의 순간들을 인지하지 못한다. 필름은, 어느 일측에 있는 정속 스프로켓에 의해, 필름 게이트와 간헐 스프로켓으로 공급되고 또 이들로부터 취출된다. 필름 게이트에서 발생되는 간헐적인 필름 이동은 정속 스프로켓에 의해 유지되는, 간헐스프로켓의 어느 일측에 있는 필름 루프에 의해 원활해진다.

현재 사용되고 있는 극장용 영사기는 거의 기계식 뿐이다. 일반적으로, 단일의 동기 모터가 다수의 구동 기어를 지지하는 구동 샤프트를 구동하고, 각 구동기어는 정속 스프로켓과 간헐 스프로켓은 물론 셔터를 24-프레임/초의 미국 표준 프레임에 해당하는 하나의 속도로 구동시킨다. 간헐 스프로켓은 제네바 기구(Geneva Mechanism)라 불리우는 장치에 의해 구동되며, 그 목적은 구동 샤프트의 일회의 완전 회전을 간헐 스프로켓의 90도 회전으로 전환시키는 것으로서, 그 회전 이후에 영사를 위한 정지 주기가 이어진다. 열여섯개의 치(齒)를 가진 스프로켓의 90도 회전에 의해 4-이송공 프레임의 변환, 즉 하나의 "풀다운(pulldown)"이 이루어지게 된다. 4-이송공 프레임 표준은 1800년도 후반에 정립된 것으로, 1.33 대 1의 영사 종횡비에 적용되며, 이것이 지금까지 바뀌지 않고 있다. 따라서, 상업용 35mm 영사기는 24-프레임/초의 4-이송공 풀다운용으로 설계된 것이다.

거의 모든 극장용 35mm 영사기는 기계식으로 설계된 것이지만, 전자식 풀다운 방식의 몇 가지 특수 영사기가 시판되고 있다. 이들은 제네바 기구 대신에 고응답 서보모터를 사용하여 필름을 전진시켜 필름 게이트내에 위치시킨다.

실제 와이드스크린 화면을 위해 왜상(歪像) 시스템(anamorphic system)이 사용되는데, 이 시스템은 4-이송공 카메라 프레임으로 사진을 찍을 때는 종횡비 2.4:1의 영상을 1.33:1로 광학적으로 압축(squeeze)시키고 그 후 영사하는 동안에 영상을 확대한다(unsqueeze). 1950년대 후반에는, "1.85" 스크린 포맷이 개발되어, 왜상 카메라와 영사 렌즈를 사용하지 않고서도, 관객에게 "세미-와이드스크린" 화면을 제공할 수 있게 되었으며, 현재 개봉된 영화의 약 85%가 이 1.85:1의 포맷을 사용하고 있다. 이 영상 비율을 얻기 위해서, 영사 게이트의 개구에 간단히 마스크를 삽입하여 영사 프레임의 상하를 덮음으로써 화면 높이에 대한 폭의 비율을 증가시킨다. 따라서 마스크에 의해 가려진 화면은 보이지 않게 된다.

이는 첨부된 도 1에 명료하게 개시되어 있다. 빛금친 영역(64)은 사용가능한 필름 영역이지만 4-이송공의 프레임 높이를 갖는 1.85:1의 영사 포맷의 경우에는 사용되지 않고 그대로 낭비된다. 광학 사운드트랙(optical sound track)은 참조번호 66으로 표시되어 있다. 따라서 사용되지 않는 필름 영역이 생기는 문제에 관한 한가지 해결책은, 도 1에 개시된 것과 동일

한 영사 가능 영역을 제공하면서도 상하의 낭비되는 화면이 없는 대안적 프레임 높이 표준으로 변경하는 것이다. 도 2는 그와 같은 대안적 프레임 표준으로서 3-이송공 프레임을 나타내고 있다. 이에 따르면, 기존의 마스크로 가려졌던 부분을 없앰으로써 동일한 크기의 영사 영역을 제공하면서 4-이송공 대신 3-이송공 프레임에 맞출 수 있다. 즉, 이 "낭비되는" 부분을 제거함으로써, 개봉되는 필름 프린트의 길이를 줄일 수 있고 따라서 비용이 25% 정도 절감된다.

3-이송공 프레임은 분명 바람직한 방향으로의 진전이긴 하지만, 필름 보존의 면에 있어서는 궁극적인 해결책이라고 볼 수 없다. 왜냐하면, 영사할 때 가려져야 하는 부분이 아직도 상하에 남아있기 때문이다. 도 3은, 실질적으로 낭비되는 필름 영역이 전혀 없는 프레임 높이를 제공하는 1.85:1의 포맷을 보여주고 있다. 이 1.85:1의 표준 포맷에서는, 광학 사운드트랙을 위해 남겨진 필름의 왼쪽 공간에 의해 제한되는 기존의 화면폭을 채용하고 있다. 이 제한된 화면폭은 1.85:1의 화면 비율에 따라 0.446 인치의 프레임 높이를 제공한다. 프레임 사이의 공간을 위해 프레임 높이에 천분의 몇(a few thousands) 정도를 더하면 이 높이가 2.5-이송공의 필름 길이에 정확하게 대응되게 된다. 이러한 2.5-이송공의 풀다운 포맷은 4-이송공의 표준 포맷에 비해 37.5% 정도의 필름 절약이 가능하다.

현재는 필름 보존 및 그로 인한 재정적인 영향이 가장 중요한 문제이겠지만 미래의 시네마를 위해서는 영상의 확대가 보다 더 중요해질 수도 있다. 새로운 디지털 기술이 가정에서의 시청 품질을 높여주고 있기 때문에, 관객을 끌어들이기 위해서는 이에 비례하여 극장에서의 화면이 커져야 한다. 한가지 방법은 프레임 크기를 늘리는 것이고 다른 방법은 카메라와 영상 프레임의 속도를 늘리는 것이다. 이 두가지 방법은 필름에 사진을 찍고 영사하는 방식에서의 변화를 필요로 한다.

1. 프레임 크기 늘리기

1.85:1의 포맷을 가지면, 필름상의 영상을 아날로그 사운드트랙이 이전에 차지했던 영역까지 측방 확장시키는 방식으로 프레임 크기를 늘리는 것이 가능하다. 아날로그 광사운드트랙은 중복 디지털트랙으로 바뀌게 될 것이다. 이러한 새로운 포맷은 1996년 5월 8일자 출원된 미국특허출원 제08/646,777호에 보다 자세히 설명되어 있으며, 본 명세서에서 이를 참고하기로 한다. 이 확대된 프레임을 3-이송공 풀다운 포맷과 결합시킴으로써 필름 사용을 25% 줄이면서 동시에 영상의 크기를 32% 늘릴 수 있다. 대안으로, 프레임 높이를 5-이송공으로 늘리고 이렇게 크게 늘어난 포맷에 대해 신규한 왜상 렌즈를 사용하면 해상도가 상당히 향상될 것이다. 그러나 이것은 더 많은 필름을 사용하게 한다.

2. 카메라 및 영사 프레임 속도 늘리기

카메라 및 영사 프레임 속도를 초당 24에서 30-프레임으로 또는 심지어 48-프레임으로 늘리면 시청자에게 상당히 강화된 현실감을 제공해 주는 것으로 입증되었다. 필름의 이미지는 일시적이기 때문에 프레임 속도가 커지면 깜박거림을 없애주며, 그럼으로써 스크린이 더 밝아진다. 그렇지 않으면, 인지되는 해상도를 증가시키고 "섬광 현상(strobing)"으로 알려진 모션의 변형을 없애주는 반면 동시에 그러한 깜박거림이 심해질 것이다. 섬광 현상은 사물이 시네마 무브먼트의 영상이 깨질 정도의 속도와 각도로 화면을 가로질러서 움직일 때 생긴다. 섬광 현상이 생기면 사물을 부자연스러운 모습으로 이쪽에서 저쪽으로 점프하는 것처럼 보인다. 이러한 문제는 사진을 찍을 때 그리고 영사할 때 더 높은 프레임 속도를 사용함으로써 해결된다.

상술한 바와 같이, 여러가지 이유에서 매우 바람직한 몇개의 프레임 높이와 영사 프레임 속도가 대안으로서 제시되고 있으나, 이들은 기존의 영사 시스템에는 맞지 않는다는 문제를 지니고 있다. 대안으로서 제시된 프레임 포맷을 갖는 필름이 영화관에 성공적으로 도입되려면, 모든 포맷에서 작동될 수 있는 영사기가 구비된 설비를 갖추어야 한다. 왜상 와이드스크린 상영시 완전한 4-이송공 프레임을 계속 필요로 할 것이기 때문에, 이러한 영사 시스템이 대안 포맷과 함께 24-프레임/초의 4-이송공 표준 포맷 필름을 영사할 수 있는 능력을 갖추는 것이 필수적이다. 게다가, 4-이송공 포맷 그대로 남아 있는 "클래식" 필름들과 기타 필름들(예고편과 공중 안내물 등)도 항상 있을 것이기 때문이다.

기존의 영사기에, 3-이송공 포맷과 4-이송공 포맷간의 풀다운을 제공하기 위해 시도한 몇 개의 디자인이 있어왔으나, 이들 디자인은 포맷 변경시 영사기 안에 있는 개개의 스프로킷을 손으로 바꿔주어야만 하는 근본적인 문제를 안고 있었고, 이에는 많은 시간과 인력이 요구되기 때문에 전혀 실용화되지 못하였다. 따라서 본 발명은 완전한 자동 전환이 가능한 풀다운/프레임 속도의 영사기 무브먼트를 소개한다. 이 무브먼트에서는 영화 상영의 지연이 없고, 영사기 사용자의 세심한 주의를 필요로 하지 않는 "백투백(back-to-back)" 방식에 의해, 여러 대안 포맷의 필름들을 동일한 극장용 영사기로 상영할 수 있게 된다. 이에 의해, 본 발명은 앞서 설명된 디자인들의 근본적인 문제점을 해결하였을 뿐만 아니라 그와 관련된 장점들을 제공한다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 영사기를 통해 필름을 이송시키는 필름 이송 시스템을 포함하는 포맷 전환이 가능한 필름 영사 시스템을 제공한다. 후술하게 될 본 발명에 대한 설명에서, 용어 "포맷"은 영사 시스템 디자인이나 작동에 영향을 주는 필름 프린트의 특성들의 분류를 가리키며, 영사 프레임 속도(초당 프레임), 프레임 높이(이송공의 수), 프레임 종횡비(높이 대 폭) 및 광학 시스템(구상(spherical)과 반대되는 왜상)을 포함한다. 예를 들면 "대안적 포맷이 사용될 수도 있다"는 구절처럼 집합적인 의미로 사용될 때 이 말의 의도는 상기 특성의 조합을 포함하려는 것이다. 그러나 일부 예에서 "포맷"은 보다 구체적으로 언급하면 "4-이송공 포맷"을 가리키려고 사용되는데, 이 경우에는 간단히 "4-이송공" 프레임-높이 특성을 갖는 프린트 포맷을 가리킨다. 용어 "모드"는 언급된 포맷의 요구에 부응하는 본 발명의 영사기 무브먼트의 선택 가능한 작동 조건을 가리키는데 일반적으로 사용된다.

필름 이송 시스템은, 필름 영사기의 무브먼트 혹은 "헤드"라고 불리기도 하며, 필름상의 이송공과 맞물리는 치를 가지고 있는 다수의 스프로켓과, 상기 스프로켓을 회전시키고 필름을 한 프레임씩 영사기의 개구를 지나도록 이송시키는 구동 요소를 포함한다. 한편, 본 발명에 따르면, 상기 구동 요소를 제어하여, 각 프레임에 배열된 이송공의 갯수에 따른 필름의 포맷에 상응하여 그리고 지정된 프레임 속도에 따라 스프로켓의 위치 설정과 회전 속도를 유지 또는 변경시키는 제어기가 제공된다. 이에 의해, 본 필름 이송 시스템은, 영사기의 작동을 중단 혹은 지연시키지 아니하고, 최소한의 숙련으로 동일한 영사기에서 다양한 포맷의 필름을 동작시킬 수 있다.

본 발명의 일 실시예에서, 상기 필름 이송 시스템은, 필름 게이트의 양쪽에 각 하나씩 배치되는 한쌍의 스프로켓과, 상기 한쌍의 스프로켓 사이에 배치되어 필름이 한 프레임씩 필름 게이트의 개구를 지나 진행되도록 하는 간헐 스프로켓을 포함한다. 상기 한쌍의 스프로켓의 회전 속도는 변속 모터에 의해 결정되며, 상기 간헐스프로켓의 회전 속도와 위치 설정은, 고응답 서보모터(간헐모터)와 같은 다른 모터에 의해 정해진다. 이 실시예에서, 이들 두 모터는 상기 필름 이송 시스템의 구동 요소를 구성한다. 그러나, 필요한 경우, 하나의 모터 혹은 세개(혹은 그 이상)의 모터가 상기 구성 요소로서 사용될 수도 있다. 또한 실시예에서, 동기 무브먼트에서 유지되어야 하는 영사기 장비의 일부인 셔터 블레이드를 회전시키기 위해 별도의 제3 모터가 채용된다. 필름 프레임 속도가 변경되면 그에 상응하여 셔터 회전 속도도 변경되므로, 셔터모터는 변속모터 또는 서모모터 둘 중 하나여야 한다.

제어 시스템은 상기 변속모터와 상기 간헐모터, 셔터모터의 출력을 조정하고, 필름의 포맷을 나타내는 트리거 신호에 응답한다. 예를 들어, 상기 트리거 신호는 필름 스트립(film strip)상에 기록되어 센서에 의해 감지되는 정보일 수 있다. 수신된 트리거 신호의 종류에 기초하여 상기 제어 시스템은 셔터모터 속도 및 변속모터의 출력을 변경하고, 이어 한쌍의 스프로켓의 회전 속도와 필름 프레임의 진행 속도를 변경한다.

상기 변속모터와 셔터모터는 각각 동일한 간격의 반경 라인으로 인덱스된 가볍고 투명한 디스크를 갖는 디지털 광인코더(이하, "인코더"라 함)를 구동시킨다. LED 같은 광원과 광다이오드는 인코더 디스크의 양쪽에 배치되어, 작동시 상기 광원이 광다이오드를 향하여 광빔을 투사한다. 인코더 디스크 회전시, 빔이 각 인코더 라인의 패시지(passage)에 의해 차단되고 펠스가 광다이오드로부터 방출된다. 이들 펠스 출력으로 인하여 제어 시스템은 모터와 간헐 스프로켓의 정확한 회전 위치를 계속 추적할 수 있고, 인코더 디스크상의 라인 수 함수값 만큼의 정확도를 갖고 정확한 위치에서 모터를 가속, 감속 또는 정지시킬 수 있다. 업계에서는 운동 제어를 위해 보통 1000 라인 이상의 인코더 디스크를 사용하고 있다. 이에 대한 대안으로, 반경 라인이 있는 투명 디스크 대신에 반경 슬롯이 있는 불투명 디스크가 사용될 수 있다. 잘 확립된 광인코더 기술이 운동 제어 업계에서 수년간 사용되어왔다.

각 프레임의 풀다운을 위한 서보모터의 초기 동작은 CPU와 연계하여 기존의 서보모터 동작 제어카드("제어기")의 출력에 따라 제어된다. CPU는 인코더 계수의 견지에서 가속도, 속도 및 각변위를 비롯한 소정의 동작 데이터에 대한 선택이 서보모터에 의해 제공되도록 프로그램되어 있다. 데이터 선택은 다양한 프레임 높이 및 프레임 속도의 요구를 수용하기 위해 필요하다. 동작 데이터의 각변위 요소 및 동작에 할당된 시간을 변경함으로써 그렇게 할 수 있다. 실제 동작 명령은 인덱스 폴(index pole)이 광다이오드를 지나갈 때 셔터모터 인코더에서 시작된다. 그리고나서 인코더는 한 프레임씩 필름의 진행을 개시하기 위해, 제어 카드를 통해 서보모터로 공급되는 펠스를 생성한다. 서보모터는 또 전술한 바와 비슷하게 인코더를 구동시켜 서보모터 위치를 계속 모니터함으로써 필름 위치에 관한 디지털 정보를 제어기로 공급하여, 적당한 위치에서 필름 이동을 간헐적으로 정지시켜 필름 게이트에서 각 프레임이 적절히 정렬(registration)될 수 있게 보장한다. 필요하다면 중복 LED/광다이오드 세트가 각 인코더에 제공될 수도 있다.

트리거 신호는, 필름의 포맷이 바뀌는 시점, 즉 프레임당 4개의 이송공이 배열된 필름으로부터 프레임당 3개의 이송공이 배열된 필름으로의 전환이 있는 시점 또는 규정된 프레임 속도가 24-프레임/초에서 30-프레임/초로 전환되는 시점 또는

이들 양자가 함께 전환하는 시점을 알려준다. 물론 상기 트리거 신호는 여러 다른 종류의 포맷 상호간의 전환을 나타낼 수 있으며, 일반적으로는, 프레임당 소정 갯수의 이송공이 배열된 포맷으로부터 다른 소정 갯수의 이송공이 배열된 포맷으로 또는 한 프레임 속도에서 다른 프레임 속도로 영사기의 포맷이 변경되는 또는 양자가 함께 변경되는 시점을 알려준다.

필름의 포맷 변경을 나타내주는 상기 트리거 신호는 다양한 방법으로 제공될 수 있다. 일 실시예에 의하면, 상기 트리거 신호는 제어 시스템에 연결된 센서에 의해 전자적으로 발생될 수 있다. 상기 센서는, 예컨대, 필름에 인코드된 정보가 영사기를 통과할 때 그 정보를 읽어들여 필름의 포맷 변경을 알려주도록 설계될 수 있다. 이 정보는, 박(foil)이나 자기 스트립(magnetic strip)에 기계적인 수단 또는 다른 적절한 수단에 의해 광학적으로 읽히는 코드로 인코드될 수 있다. 또한 상기 트리거 신호는 필름 조작자가 필름을 육안으로 검사하여 수동으로 발생되게 할 수도 있다. 이러한 트리거 신호를 발생시키는 적절한 수단은 여러가지가 있으며, 본 발명은 이 신호가 전자적인 것이든 수동에 의한 것이든 제한을 두지 않는다.

상기 신호 발생 방식에 상관없이, 본 발명의 중요한 특징 중의 하나는 상기 필름 이송 시스템이 영사기의 작동을 방해하거나 혹은 멈추게 하지 않고 필름의 포맷을 변경할 수 있다는 것이다. 이는 필름의 포맷 변경시 어떠한 지연도 발생시키지 않으며, 따라서 예를 들어 서로 다른 포맷을 갖는 필름들을 동일한 필름 원반 시스템(film platter system)에서 하나로 겹쳐 이를 수 있게 해준다. 원반 시스템은 영사기용 필름 피드 및 테이크업 저장 모듈로 구성된다. 더욱이, 상기 시스템은 작동 시 신뢰성이 높고 간단하게 설계되어 있으므로, 필름 포맷을 변경함에 있어서 특별한 기술을 요하지 않고, 따라서 사용자에 대한 별도의 교육이 필요치 않다. 게다가, 상기 필름 이송 시스템은 기존의 35mm 영사 시스템으로 개조될 수 있게 설계하였으므로, 램프 하우스(lamp house), 콘덴서, 원반(platter) 시스템과 기타 부품을 포함하여 시스템 전부를 교체하는데 드는 고비용을 절감할 수 있다.

다른 특징과 잇점들은, 첨부된 도면에 기초한 실례를 통해 본 발명의 원리를 묘사하는 이하의 설명에 의해 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 각 프레임당 4개의 이송공이 배열된 포맷의 필름 일부분의 도면이며,

도 2는 각 프레임당 3개의 이송공이 배열된 포맷의 필름 일부분의 도면이며,

도 3은 각 프레임당 2.5개의 이송공이 배열된 포맷의 필름 일부분의 도면이며,

도 4는 명확한 이해를 돋기 위해 영사기 부분은 제외한, 제어부를 포함한 본 발명에 따른 필름 이송 시스템의 종합적인 구성을 보여주는 사시도이며,

도 5는 본 발명에 따른 필름 이송 시스템에 사용할 수 있는 다양한 포맷을 가진 필름 스트립의 도면이며,

도 6은 서보모터에 의해 구동되는 광/디지털 인코더와 홀드백스프로킷의 입면도이며,

도 7은 광인코더 디스크를 도시한 도 6의 7-7선에 따른 단면도이며,

도 8은 필름 이송 시스템의 주요 부품들의 개략도이며,

도 9는 필름 이송 시스템의 주요 부품들 간의 연결 통로를 도시하는 흐름도이다.

실시예

본 발명은 영사기를 통해 필름(12)을 이송시키는 필름 이송 시스템(10)에 관한 것이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 필름 이송 시스템(10)은 두개의 정속 스프로킷을 포함하는데, 이는 필름 게이트(26)를 사이에 두고 대면하고 있는 이동 스프로킷(22)과 홀드백 스프로킷(24)으로 구성된다. 간헐 스프로킷(28)은 정속 스프로킷들(22, 24) 사이에 그리고 필름 게이트(26)의 바로 아래에 위치하여, 통상적으로 필름 게이트를 통해, 필름(12)을 한프레임씩 간헐적으로 진행시킨다. 그러므로 간헐 스프로킷(28)은 필름(12)의 각 프레임을, 초당 24-프레임의 미국 표준 속도로 또는 바람직하게 여겨지는 다른 프레임 속도로 필름 게이트(26)에 정확하게 정렬시켜준다. 필름 게이트(26)는 또한 필름 영사를 위한 개구(29)를 포함한다. 영사 광원(98)과 셔터모터(90)에 의해 회전하는 셔터 블레이드(99)도 도시되어있다. 필름(12)은 파손 방지를 위해 느슨한 고리 형태로, 이동 스프로킷(22)과 필름 게이트(26) 사이 및 간헐 스프로킷(28)과 홀드백 스프로킷(24)을 지나 놓여 있다.

필름 이송 시스템(10)은 또한 변속모터(30)와 서보모터(32)로 구성된 구동 요소를 포함한다. 이 실시예에서, 변속모터(30)는 또 서보모터가 될 수도 있다. 그러나, 아래에서 설명되는 바와 같이, 변속모터(30)는 3가지 속도를 가질 수 있고, 또는 원하는 바대로 속도를 추가할 수도 있다. 스프로켓이 간헐 듀티 사이클이 요구하는 속도로 가속 및 감속될 수 있도록, 간헐 서보모터(32)는 고응답 서보모터가 되어야 하고, 간헐 유니트로 구성된 회전 요소 전부가 최소한의 극관성 모멘트(minimum polar moment of inertia)를 보여야만 한다. 또한, 구동 요소는 스프로켓(22, 24, 28)을 구동시키고 이들의 위치와 속도를 변경시키는 기계적인 혹은 다른 수단을 채용한 단일 모터로 구성될 수 있다.

변속모터(30)는 자신의 양측 단부로부터 뻗어나온 출력 샤프트(34)를 회전시킨다. 샤프트(34)의 일측 단부는 회전을 위해 홀드백 스프로켓(24)에 연결되어 있다. 샤프트(34)는 또한 구동휠(36)을 회전시켜 구동휠(36)과 세컨드휠(40)을 연결하는 타이밍 벨트(38)를 움직인다. 세컨드휠(40)은 이동 스프로켓(22)을 회전시키는 샤프트(42)에 연결되어 있다. 따라서 이동 스프로켓(22)과 홀드백 스프로켓(24)은 타이밍 벨트(38)에 의해 연결되어, 변속모터(30)에 의해 일정한 속도로 함께 회전된다.

도 6에 도시된 바와 같이, 변속모터(30)의 샤프트(34)는 또한 디지털/광 인코더(46)(이하, "인코더"라 함)를 회전시킨다. 그러므로 변속모터(30)의 샤프트(34)에 공통 연결되어 있는 공급 스프로켓(22), 홀드백 스프로켓(24)과 인코더(46)는 동일한 속도로 회전하게 된다. 상기 인코더(46)와 후술할 다른 두 개의 인코더는 서보모터(32)와 셔터모터(90)에 연결되며, 이들 인코더 각각은 광원(LED)과 디스크 양쪽에 배치된 광다이오드가 있는 디스크를 갖는다. 전술한 바와 같이 디스크 회전에 의해 펄스가 광다이오드에서 방출된다.

도 4를 참조하면 간헐 스프로켓(32)도 서보모터의 양측 단부에서 뻗어 있는 출력 샤프트(48)를 회전시킨다. 샤프트(48)의 일측 단부는 회전을 위해 간헐 스프로켓(28)에 연결되고 샤프트(48)의 타측 단부는 인코더(52)를 회전시킨다.

도 5는 필름의 가장자리를 따라 형성된 복수의 이송공(56)을 갖는 필름(12)의 일부를 개시하고 있다. 이송공(56)들 사이에는 프레임(58)이 있으며, 도면상에는 설명을 위해 수직선(60)으로 구분해 표시하고 있다. 필름(12)은 35mm 표준으로 그 길이를 따라 서로 다른 포맷들을 갖고 있다. 필름(12)의 왼쪽과 오른쪽 부분은 각 프레임(58)당 4개의 이송공(56)이 배열된 포맷을 가지며, 필름의 중앙 부분은 각 프레임(58)당 3개의 이송공(56)이 배열된 포맷을 가진다. 트리거 스트립(62)이 이들 두 포맷간의 변환을 나타내는데, 그 기능은 아래에서 더 자세히 설명하기로 한다. 도 1과 2에서는 앞서 언급한 바와 같이, 필름의 두가지 포맷을 보다 더 자세히 보여주고 있다.

도 4는 호스트 컴퓨터("CPU")(95), 모터 제어기(94), 모터 증폭기(93)와 직류 전원공급장치(92)를 도시하는데, 이들이 함께 전원/제어시스템(이하, "제어 시스템"이라 함)을 구성한다. 모터 제어기(94)에는 변속모터(30), 서보모터(32)와 셔터모터(90)용 제어기가 포함된다. 마찬가지로, 모터 증폭기(93)는 이들 모터(30,32,90) 각각에 대한 증폭기를 포함한다. 필름 트리거 스트립(62)에 인코드되어 그 후 제어 시스템으로 중계되는 포맷 변경 정보를 검출하는데 사용되는 센서(97)가 필름 게이트 입구 근처에 위치해 있다.

이하에서는 필름 이송 시스템(10)의 동작을 도 7과 8과 함께 도 4를 참고하여 상세히 설명하고자 한다. 설명을 위해 본 필름 이송 시스템(10)은 각 프레임당 4개의 이송공이 배열되고 프레임 속도가 표준 24-프레임/초의 필름 포맷으로 작동되도록 초기 설정되고, 이어 3개의 이송공이 배열되고 프레임 속도가 30-프레임/초의 포맷으로 작동되며, 그러한 변경시 이들 두 개의 필름 포맷이 동일 원반 시스템 상에서 함께 이어진 것으로 가정한다. 또한 편의를 위해 이들 두 포맷은 각 "24-4 포맷"과 "30-3 포맷"이라 칭하기로 한다.

이 경우에 두 개의 제어 카드가 채용될 것이다. "셔터 제어기"용 카드는 변속모터는 물론 셔터모터용으로 사용되고 "간헐 제어기" 또는 "서보모터 제어기"용 카드는 간헐 서보모터용으로 사용된다. "제어 시스템"이라는 용어는 양 제어기는 물론 관련 소프트웨어를 포함한다.

제어 시스템은 처음에는 개방 트리거 스트립(62)을 갖는 센서(97)에 의한 접촉으로 인해 또는 고리상의 기본(default) 모드의 존재로 인해 파생된 정보에 따라 24-4 포맷의 동작을 하도록 하는 조건이 붙어있다. 이에 따라 셔터모터(90)와 변속 모터(30)가 작동하고, 제어 시스템으로부터 명령을 받아 24-4 포맷을 갖는 35mm 필름에 상응하여 각각 적절한 회전 속도로 출력 샤프트를 회전시킨다. 이로써 공급 스프로켓(22)과 홀드백 스프로켓(24)이 필름의 진행 방향으로 회전하여, 필름 게이트(26)와 간헐 스프로켓(28)의 양쪽에서 동량의 필름(12)을 공급하고 취출한다. 동시에 변속모터(30)는 인코더(46)를 회전시키고, 셔터모터(90)는 24-회전/초의 속도로 셔터(99)를 회전시키면서 동시에 같은 속도로 인코더(91)를 회전시킨다.

셔터 인코더(91)의 회전은 관련 LED와 광다이오드 사이의 인코더-디스크 인덱스풀의 패시지가 완전히 닫힌 위치에 최초로 도달하는 영사기 셔터(99)와 일치하게끔 조정된다. 셔터(99)가 닫혀 있으면 빛이 스크린에 닿을 수 없고, 시청자는 프레임 진행으로 인한 게이트(26)내 필름의 동작을 인지할 수 없다. 인덱스풀의 패시지는 셔터모터 인코더(91)에 의해 인덱스 펠스(101)가 생성되게 하고, 이 펠스는 모터 제어기(94)로 보내진다. 그러면 모터 제어기(94)가 신호(102)를 서보모터(32)에 전송하여 미리 프로그램된 4-이송공 동작 데이터에 따라 하나의 프레임에 대한 회전 등가량만큼 필름(12)을 진행시킨다. 그러므로 셔터모터(90)가 24-회전/초의 속도로 회전하면 다르게 하라고 명령하는 신호를 받을 때까지 24-프레임/초의 4-이송공 필름의 진행과 더불어 간헐 동작이 이어진다. 필름이 진행됨에 따라 CPU(95)는 센서(97)로부터 포맷 변경을 지시하는 신호가 있는지 계속 찾는다. 포맷 변경이 이루어지면, CPU(95)는 다양한 모터 출력을 인입되는 필름 포맷이 필요로 하는 대로 변경시킴으로써 작동 모드를 변경하라는 신호를 모터 제어기(94)에 보낸다.

도 7과 8을 참조하면 이러한 일련의 이벤트는 전체적으로 다음과 같이 요약된다.

1. 제어 시스템이 스위치 온되면 모터 제어기(94)가 기동된다.

2. 기본 동작 데이터가 CPU(95)에서 간헐 서보모터 제어기로 로드된다.

3. 기본 필름 이송 및 프레임 속도가 CPU(95)에서 셔터모터 제어기로 로드된다.

4. 변속모터(30)와 셔터모터(90)가 각각 정속으로 가속된다.

5. 간헐 서보모터 제어기는 셔터모터 인코더(91)에 의해 생성된 매회전당 하나의 인덱스에 연속적으로 반응하여, 스프로켓(28)이 로드된 동작 데이터에 대해 간헐적으로 회전하게 하고 필름(12)이 수신된 각 펠스마다 하나의 프레임씩 진행한 후 영사를 위하여 정지하게 한다.

6. CPU(95)는 루프에 들어가 그 안에서 필름 포맷의 변경, 즉 작동 모드의 변경을 지시하는 트리거 신호를 계속 찾는다. 이러한 변경이 이루어지면 그에 따라서 프레임 높이와 프레임 속도를 변경하라는 신호가 모터 제어기(94)로 전송된다.

7. CPU(95)가 단계 6을 반복하도록 하는 다른 포맷 변경 신호를 접할 때까지 또는 센서(97)로부터 "정지" 신호를 접할 때 까지, 그리하여 모터 제어기(94)가 시스템(10)을 정지하도록 지시하는 때까지 단계 5는 중단없이 계속된다.

이러한 방식으로 간헐 동작은 프레임 속도의 견지에서 셔터 모터(90)에 대해 종속하고, 필름 진행 증가의 견지에서는 간헐 서보모터 제어기(94)에 종속한다.

간헐 스프로켓(28)이 구동되면 필름(12)이 셔터 인코더(91)의 출력 펠스(10)각각에 대하여 하나의 프레임 속도로 필름 게이트(26)를 통해 진행된다. 이러한 동작 중에 모터 제어기(94)는 각 필름 프레임이 필름 게이트(26)에 정확히 위치하도록 한다. 이는 다음과 같은 방식으로 달성할 수 있다.

간헐 스프로켓(28)이 필름 프레임(58)을 필름 게이트(26)로 진행시킴에 따라 간헐 스프로켓(52)은 진행된 인코더 라인의 수에 의거하여 서보모터/간헐 스프로켓(32, 28)의 위치를 감지하고, 마찬가지로 필름 프레임(58)의 위치를 감지하고, 이 정보를 피드백 신호(103)를 통해 서보모터 제어기(94)로 공급한다. 그리고 나서 서보모터 제어기(94)는 이 실제 위치를 명령 받은 동작 데이터에 의해 정의된 이상적인 위치와 비교하고, 그에 대응하여 정정 신호(102)를 발생하여 서보모터가 가속, 감속 또는 정지하도록 명령한다. 이러한 방식으로 필름 프레임(58)은 필름 게이트(26)로 신속히 이동하고 최대의 정확도를 가지고 위치를 정하게 된다.

전술한 이벤트의 순서와 관련하여, 전술한 전원/제어 시스템 (이하, "제어 시스템"이라 함)은 다음과 같은 방식으로 기능한다. 고응답 간헐 서보모터(32)가 매우 많은 양의 전력을 아주 짧은 시간에 필요로 하기 때문에 고출력 DC 전원공급장치(92)를 갖는 제어 시스템을 제공하는 것이 필요하다. 이러한 전원공급장치(92)의 관리는 모터 증폭기(93)에 의해 제공되며, 모터 증폭기(93)에는 모터 제어기(94)에 의해 관리된다. 그러므로 제어기(94)가 가속, 감속 또는 정지하라는 신호를 모터에 전송한다고 말할 때는, 명령 받은 동작이나 조정을 달성하는데 필요한 방식으로 전원공급장치(92)에서 모터들로 공급되는 전력을 계량하기 위해 채용된 모터 증폭기(93)로 신호를 전송한다고 말하는 것을 줄여서 말한 것이다.

필름(12)이 시스템(10)을 통해 계속 진행됨에 따라, 필름(12) 위의 트리거 스트립(62)중 하나가 필름 게이트(26) 앞에 위치한 센서(97)에 의해 읽혀지게 된다. 일 실시예에 따르면, 트리거 스트립(62)은, 자기적, 광학적 또는 다른 방식으로 인코

드되거나 인가된 정보를 갖는다. 트리거 스트립(62)은 도 5에 도시된 바와 같이 필름의 두 포맷이 겹쳐 이어진 부분에 존재하는 것이 가장 이상적이다. 이 경우, 센서(97)에 의해 읽혀진 정보는 예를 들면 24-4 포맷에서 30-3 포맷으로의 필름 포맷 변경을 나타내며, 센서(97)는 포맷 변경에 대응되는 적정 펠스(104)를 하나 또는 연속으로 발생시킨다. 이 펠스 스트립(104)은 도시 않은 증폭기에 의해 증폭되어, 포맷 변경에 대한 감시자 역할을 하고 새로운 동작모드의 요건을 충족시키는데 필요한 모터 출력을 변경시키기 위해 적절한 동작 데이터로 모터 제어기(94)를 로드시키는 CPU(95)로 향한다.

포맷 변경이 일어나는 동시에 포맷 속도의 변경도 이루어져야 한다. 필름(12)의 트리거 스트립(62)에서 나오는, 동일하게 인코드된 트리거 신호(104)가 이 두가지 임무를 달성하는데 이용된다. 트리거 신호(104)는 셔터모터(90)를 다루는 모터 제어기(94)의 영역으로 향하고, 이에 따라 영사기 프레임 속도를 확인하는 인코드된 신호의 성분에 의해 셔터모터(90)가 속도를 조정하게 되는데, 이 경우에 30-회전/초로 증가시킨다. 필름 진행은 전술한 바와 같이 항상 셔터 회전과 동기되어 유지되어야 하기 때문에 간헐 서보모터(32)는 셔터(99)의 동작에 종속된다. 셔터모터(90)의 각 회전을 위하여 인덱스 펠스가 인코더(91)에 의해 생성되어 제어기(94)의 간헐 서보모터 영역으로 향한다. 계속하여 제어기(94)는 모터 증폭기(93)를 경유하여 필름(12)을 한 프레임(58)씩 진행시키라는 신호를 서보모터(32)에 전송시키는데, 이 경우에는 3-이송공 포맷이다. 이러한 식으로 영사 프레임 속도는 24-프레임/초에서 30-프레임/초로 늘어나고, 동시에 동작의 중단없이 프레임 높이가 4-이송공 포맷에서 3-이송공 포맷으로 변경된다.

도 2에 도시된 3-이송공 포맷에서 프레임의 중심선이 좌측에서 우측으로 필름 이송공(56)의 중심을 통과하는 것이 중요하다. 그러나 도 1에서 도시된 4-이송공 포맷에서는 프레임의 중심선이 두 개의 필름 이송공(56) 사이의 공간을 이분하는데, 그 결과 두 포맷 사이에 이송공의 1/2의 오프셋이 생긴다. 그 결과로, 4-이송공 포맷에서 3-이송공 포맷으로 변경할 때 중심에서 중심으로의 1차 스텝은 3.5-이송공 스텝이어야 한다. 이러한 초기 인덱스 동작이 없으면, 영상 이미지가 부정확하게 프레임되어 필름 프레임 이격 라인이 스크린 상에 나타날 수 있다. 그 후에는 중심 대 중심 간격은 일정하게 프레임당 3-이송공이 될 것이다. 필름 이송 시스템(10)은 정지 위치에서 치 방향과 관련하여 간헐 스프로켓(28)의 위치를 초기에 재설정함으로써 이러한 오프셋값을 수용하도록 설계되어 있다. 이것은 인입되는 프레임 사이즈와 인출되는 프레임 사이즈의 합계의 1/2와 같은 (이 경우에 $(4+3)/2=3.5$ 이송공) 제 1 스텝을 개시하도록 제어기(94)를 프로그램함으로써 달성 할 수 있다. 이 인덱스 스텝은 프레임 오차 및 이후의 정정의 필요를 피하기 위하여 필름의 겹쳐 이음부에서 정확히 이행되어야 한다. 이러한 방식으로 간헐 스프로켓(28)은 3-이송공 포맷으로 적절한 화면 프레임을 유지하기 위해 재조정되고 이 후의 모든 동작은 3-이송공 포맷으로 진행된다.

본 필름 이송 시스템(10)은, 앞서 설명한 두 포맷에서 뿐만 아니라 다른 포맷 사이에서도 전환이 가능하다. 그러므로 필름 이송 시스템(10)은, 도 3에서 보여지는 바와 같이, 각 프레임(58)당 2.5개의 이송공이 배열된 필름(12)을 사용하도록 구성될 수도 있다. 필름 이송 시스템(10)이 4-이송공 포맷에서 2.5-이송공 포맷으로 전환할 때 3.25-이송공 ($4+2.5/2=3.25$)의 초기 스텝이 필요하고 그 다음에 2.5-이송공 스텝이 이어지게 된다. 이는 전술한 방식과 동일하게 이루어질 수 있다. 마찬가지로 3-이송공 포맷에서 2.5-이송공 포맷으로의 전환은 2.75-이송공의 초기 스텝을 필요로 한다.

센서(97)는 바람직하게는 필름 게이트(26) 앞에 위치되어 있기 때문에 변환을 위해 적절한 위치에 필름(12)이 놓여지기 바로 직전에 트리거 스트립(62)이 센서 위로 통과함으로써 펠스(104)를 발생시킨다. 따라서, 제어 시스템은 프로세스에 지연(delay)을 제공해야 한다. 지연 시간은 센서(97)와 필름 게이트(26)의 이격거리(상수)와 트리거 스트립(62)에 인코드된 정보로부터 정해지는 시스템(10)의 현재 작동 모드에 따라 결정된다. 필름(12)은 3-이송공 포맷에서 더 천천히 이동하기 때문에 상기 지연 시간은 좀 더 길어지게 된다. 센서(97)의 오프셋 위치를 보상하기 위한 대안 수단으로는 필름 게이트로부터의 센서 오프셋과 동일한 양만큼 필름 프린트상의 트리거 스트립의 위치를 오프셋하는 것(즉, 뒤에 오도록 하는 것)이 될 수 있다. 이러한 방식으로 지연 시간을 포함할 필요가 없는 프레임 높이나 프레임 속도의 조건 하에서 정확한 전환 시간을 정할 수 있다.

필름(12)상의 다른 트리거 스트립(62)이 센서(97)에 의해 읽혀지면, 다른 펠스(104)가 CPU(95)를 경유하여 제어기(94)에 보내지고, 제어기(94)는 시스템(10)의 모든 요소들에게 신호를 보내어 상술한 바와 같이 24-4 포맷에 대응되는 작동 조건으로, 아니면 인코드된 트리거 스트립에 규정되어 있을 수 있는 다른 작동 모드로 돌아가게 한다.

트리거 스트립(62)은 자성이 제거될 수 없는 호일 스트립이거나, 광해독 코드, 기계식 트리거(예를 들면, 필름을 노칭, 펀칭 또는 엠보싱하는 것)나 다른 적정 수단으로 될 수 있다. 원한다면, 센서(97)는 필름 조작자의 육안에 의한 필름(12) 검사에 기초하여 포맷 변경을 개시할 수 있도록 하기 위해 영사기(14) 상에서 수동 스위치(130)로 바뀌거나 또는 보강될 수 있다.

물론, 일정 포맷을 갖는 필름(12)의 새로운 릴 또는 원반이 영사기에 처음으로 올려 놓여질 때는 트리거 스트립(62)이 필름 스트립의 처음에 위치될 수도 있고, 또는 수동스위치(130)가 영사기의 적절한 작동을 명령하기 위해 동작될 수도 있다. 따

라서 트리거 스트립(62)이 읽혀지거나 수동 스위치(130)가 동작될 때, 앞서 설명한 바와 같이 제어시스템은 필요한 조정을 하고, 이에 의해 필름 이송 시스템(10)은 영사기를 통해 이송되는 필름(12)의 특정 포맷에 따른 적절한 방식으로 작동하게 된다.

이 외에도, 모터 각각에 대하여 중복 인코더가 제공될 수도 있다. 이러한 중복은 LED나 포토셀/광다이오드 연관 세트 중 하나가 오작동되는 경우에 고장이 없는 작동을 보장하는데 도움이 된다.

전술한 포맷 전환이 가능한 영사 시스템은 배급자들에게 개봉 영화 필름 제작시 낭비를 줄일 수 있는 포맷을 선택할 수 있게 해준다. 그렇게 함으로써, 그들은 관객들에게 제공되는 영상의 질을 저하시키지 않으면서도 재료와 비용을 절약할 수 있다. 더욱이 이 시스템의 장점은 이러한 초기적인 절약을 넘어선다. 왜냐하면, 낭비가 줄어들면서 필름 프린트가 실제로 짧고 가벼워지고, 이에 따라 운송 비용이 감소하고 심지어 완전히 원반에 적재하여 즉시 영사할 수 있도록 할 수도 있기 때문이다.

현재, 100분간의 상영을 위한 필름의 길이는 9,000 피트이며, 그 무게 때문에 2,000 피트 릴로 나뉘어 운반된다. 이를 릴은 그들이 상영될 스크린을 위한 특정 영사기에 따라 서로 이어져야 한다. 이러한 프로세스는 영화 "설치(mounting)"라고 불려지며, 영사 기술자와 같은 숙련된 자에 의해 이루어져야 한다. 또한, 영화관 경영상 그 프린트를 다른 스크린으로 이동하고자 하는 경우에는 일반적으로 "해체(broken down)"되어 "재설치(remounting)"되어야 하는데, 이것을 원반상으로 영사기에서 영사기로 용이하게 운반하기에는 너무 무겁다. 그러나, 본 발명에 따른 새롭고 컴팩트한 형태에 의하면 동일한 100분 상영분이 3-이송공 포맷을 사용할 경우 단지 6,750 피트 길이가 되며, 2.5-이송공 포맷인 경우는 5,625 피트 길이에 불과하게 된다. 이렇게 줄어든 길이와 무게 때문에 기설치된 하나의 릴만으로도 필름의 운반이 가능하며, 영사기에서 영사기로의 이동에 있어서도 "해체"와 "재설치"가 필요하지 않게 된다.

본 발명인 필름 이송 시스템(10)의 더 큰 장점은 완전한 원반 시스템을 자동으로 되감기할 수 있는 능력에 있다. 이는 필름 이송 시스템(10)으로 필름을 공급하거나, 필름 이송 시스템으로부터 필름을 취출할 수 있게 해준다. 기존의 원반 시스템에서는 완전히 설치된 각 원반이 상영되는 사이에 영사기 조작자가 시스템을 다시 이어주어야(re-thread)한다. 더욱이, 기존의 필름 이송 시스템은 기계식 장치를 채용하여, 고속 필름 되감기의 실행이 불가능하다. 그러나, 본 발명에 따른 필름 이송 시스템(10)은 이러한 기계식 장치를 없애고 완전한 전자식 설계를 활용하여, 되감기 동작이 진행되는 동안 간헐 스프로켓(28)의 간헐 동작을 회피할 수 있도록 되어 있고 따라서 되감기시 필름이 고속으로 부드럽게 이송된다. 필름 이송 시스템(10)은 상술한 프로세스에 의해 모터(30,32)에게 필름을 고속으로 되감을 것을 명령하는 트리거 스트립(62)을 필름(12) 밀단에 제공함으로써 고속 되감기 모드로 작동될 수 있다.

전술한 설명으로부터 서로 다른 또는 부가의 필름 포맷이 제어 시스템의 적절한 프로그래밍에 의해 필름 이송 시스템(10) 상에서 이송되어 트리거 스트립 코드로부터 포맷이나 프레임 속도를 확인하고 새로이 정의된 동작 모드에 맞춰 작동하라는 적절한 명령을 모터에 제공하도록 구성할 수도 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 식으로 다른 무엇보다도 본 발명의 필름 이송 시스템(10)은, (1) 상이한 필름 높이를 갖는 필름 포맷들 사이에서 앞뒤로 전환할 수 있고, (2) 상이한 프레임 속도를 갖는 포맷들 사이에서 전환할 수 있고, (3) 동일한 필름(12) 원반 상에서 영사기(14)의 동작을 차단 또는 정지시키지 않고 자동으로 모든 포맷의 변경을 실행할 수 있다. 이전에는 하나의 디자인으로 이러한 3가지 특징을 갖는 것이 제안된 바 없고 하나 이상의 특징을 갖는 것도 결코 제안된 바 없다.

이러한 특징은 조합하여 1백만달러 미만에서 1억달러 이상까지의 예산을 갖는 영화 제작자나 감독들로부터 충분한 호응을 받을 것이다. 마침내는 모든 사람이 이용할 수 있는 이상적인 포맷이 될 것이다. 저예산 제작사라면 절감된 개봉 프린트 비용의 재정적 이점을 즐길 수 있고, 고예산 제작사라면 더 크고 더 빠른 포맷의 향상된 상영 가치를 즐길 수 있다.

이러한 융통성은 또 영화 유통업자와 영화 상영자의 환영을 받을 것인데, 그러면 이들은 2개 또는 그 이상의 다른 필름 포맷을 동일 원반에 동시에 걸어놓음으로써 더 큰 옵션을 갖게된다. 그럼으로써 필름 유통 및 상영에 들이는 비용과 노력이 상당히 절감된다. 더구나, 상영을 위해 필름 포맷 간의 변경을 이행하는데 필요한 기술이나 훈련이 덜 필요하기 때문에 본 시스템은 비교적 기술이 적은 영화관 종업원들이 작동하기에 이상적인 장치가 된다.

이제까지 본 발명의 특정 실시예가 설명되고 묘사되었지만, 본 발명의 사상과 범위를 벗어남없이 여러 변형된 실시가 가능하다는 것은 명백하다. 따라서 청구범위에 의한 것을 제외하고 본 발명은 제한적으로 해석되어서는 아니된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

일련의 프레임들과 가장자리를 따라 배열되어 있는 복수의 이송공을 갖는 필름을 영사기를 통해 이송시키는 필름 영사기 이송장치에 있어서,

상기 이송공들에 맞물리는 치를 가지고, 상기 영사기를 통해 상기 필름을 이동시키는 복수의 스프로켓과,

상기 필름을 한 프레임씩 상기 영사기의 개구를 지나 이동시키는 간헐 진행 메커니즘과,

상기 스프로켓을 회전시키고 상기 간헐 진행 메커니즘을 작동시키는 구동 요소와,

상기 구동 요소를 제어하며, 상기 필름상의 각 프레임에 배열된 상기 이송공의 수에 따른 상기 필름의 포맷 및 초당 프레임 단위의 영사 프레임 속도에 기초하여 상기 스프로켓의 회전 속도와 상기 간헐 진행 메커니즘의 위치설정을 변경시키도록 적용된 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 스프로켓은, 상기 개구의 양쪽에 각 하나씩 위치하며, 상기 이송공에 맞물리는 치를 갖고, 상기 영사기를 통해 상기 필름을 이동시키는 한쌍의 정속 스프로켓을 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 간헐 진행 메커니즘은, 상기 이송공과 맞물리는 치를 갖고, 필름을 한 프레임씩 상기 개구를 지나 간헐적으로 진행시키는 간헐 스프로켓을 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 구동 요소는, 상기 한쌍의 정속 스프로켓을 회전시키기 위한 회전 출력을 갖는 제 1 모터와, 상기 간헐 스프로켓을 간헐적으로 회전시키기 위한 회전 출력을 갖는 제 2 모터와, 셔터를 회전시키기 위한 회전 출력을 갖는 제 3 모터를 갖는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 모터는 서보모터인 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 제 1 및 제 2 모터를 제어 및 조정하며, 상기 제 1 및 제 2 모터의 출력을 개별적으로 변경하여 상기 한 쪽의 스프로켓의 회전 속도와 상기 간헐 스프로켓의 위치 설정을 변경시키는 트리거 신호에 응답하며,

상기 트리거 신호는 상기 영사기 내의 상기 필름이 각 프레임당 소정의 제 1 갯수의 이송공이 상기 필름에 배열된 포맷으로부터 각 프레임당 소정의 제 2 갯수의 이송공들이 상기 필름에 배열된 포맷으로 변경되는 시점을 표시하는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 제 3 모터를 제어 및 조정하며, 상기 제 3 모터의 출력을 변경하여 상기 셔터의 회전 속도를 변경시킨다. 트리거 신호에 응답하며,

상기 트리거 신호는 상기 영사기 내의 상기 필름이 소정의 제 1 프레임 속도로 진행하는 모드에서 상기 필름이 소정의 제 2 프레임 속도로 진행하는 모드로 변경되는 시점을 표시하는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 제어기가 상기 트리거 신호에 응답하여 제 2 모터의 출력을 제어하여, 그 길이가 인입 및 인출 필름 포맷들의 프레임 높이에 따라 결정되는 제 1 "인텍싱" 필름 진행을 수행하고, 인입 포맷의 프레임 높이에 대응하는 길이를 갖는 연속적인 필름 진행의 출력이 뒤따르는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 트리거 신호는 상기 필름의 각 프레임에 배열된 상기 이송공의 갯수에 기초하는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 트리거 신호는 상기 영사기가 작동되는 동안에, 전자적, 자기적, 광학적 또는 기계적인 수단에 의해서 자동적으로 발생되는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 트리거 신호는 수동으로 발생되는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 12.

제 2 항에 있어서,

상기 간헐 진행 메커니즘은 회전형 치형 스프로켓이 아닌 다른 메커니즘을 구비하는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 간헐 진행 메커니즘은 필름을 간헐적으로 진행시키기 위해서 회전하거나 왕복 운동을 제공하는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 구동 요소가, 상기 한쌍의 정속 스프로켓을 회전시키기 위한 회전 출력을 갖는 제 1 모터와, 상기 간헐 진행 메커니즘을 작동시키기 위한 회전 또는 왕복 출력을 갖는 제 2 모터와, 셔터를 회전시키기 위한 회전 출력을 갖는 제 3 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 구동 요소가, 상기 한쌍의 정속 스프로켓을 회전시키기 위한 회전 출력을 갖는 제 1 모터와, 상기 간헐 진행 메커니즘과 셔터를 작동시키기 위한 회전 또는 왕복 출력을 갖는 제 2 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 16.

영화 필름 영사기에 사용되며, 이미지가 형성되어 있는 일련의 프레임들과 가장자리를 따라 배열된 복수의 이송공들을 갖는 필름의 이송을 위한 필름 영사기용 이송장치에 있어서,

상기 이송공들에 맞물리는 치를 갖고, 상기 필름을 한 프레임씩 상기 영사기의 개구를 지나도록 진행시키는 간헐 진행 메커니즘과,

상기 개구와 상기 간헐 진행 메커니즘의 양쪽에 각 하나씩 위치하며, 상기 이송공들에 맞물리는 치를 갖고, 상기 간헐 진행 메커니즘과 협력하여 상기 영사기를 통해 상기 필름을 이동시키는 한쌍의 정속 스프로켓과,

상기 한쌍의 정속 스프로켓을 회전시키기 위한 회전 출력을 갖는 제 1 모터와,

상기 간헐 진행 메커니즘을 작동시키기 위한 회전 또는 왕복 출력을 갖는 제 2 모터와,

셔터를 회전하기 위한 회전 출력을 갖는 제 3 모터와,

상기 제 1 모터의 회전 출력을 제어 및 조정하는 제 1 제어기를 포함하며, 상기 제 1 제어기는 실질적으로 영사기 작동을 중단함이 없이 상기 제 1 모터의 회전 출력을 변경 또는 유지시키며, 이에 따라 상기 필름의 각 프레임에 소정의 제 1 갯수의 이송공이 배열된 제 1 필름 포맷에서 상기 필름의 각 프레임에 소정의 제 2 갯수의 이송공이 배열된 제 2 필름 포맷으로 상기 영사기의 필름이 변경될 때 상기 한쌍의 정속 스프로켓의 회전 속도를 변화 또는 유지시키고,

상기 제 1 제어기는 또한 상기 제 3 모터를 제어 및 조정하고, 트리거 신호에 응답하여 상기 제 3 모터의 출력 및 이에 따른 상기 제 3 모터의 회전 속도를 변경시키고, 상기 트리거 신호는 상기 필름이 소정의 제 1 프레임 속도로 진행하는 제 1 모드로부터 소정의 제 2 프레임 속도로 진행하는 제 2 모드로 상기 영사기의 필름이 변경되는 시점을 표시하고,

상기 트리거 신호에 응답하여 상기 제 2 모터의 출력을 제어함으로써 그 길이가 인입 및 인출 필름 포맷들의 프레임 높이에 따라 결정되는 인입 포맷의 프레임 높이에 대응하는 길이를 갖는 연속적인 필름 진행의 출력이 이어지게 하는 제 2 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 17.

가장자리를 따라 이송공들을 갖고 상기 이송공들 사이에 프레임들을 갖는 필름을 영사기를 통해 이송하기 위한 필름 영사기 이송장치에 있어서,

상기 영사기를 통해 상기 필름을 이동시키는 복수의 스프로켓 및 간헐 이동 장치와,

상기 스프로켓과 상기 간헐 이동 장치를 선택된 회전 속도로 회전시키며, 상기 영사기의 개구를 통해 한 프레임씩 지나가는 상기 필름을 간헐적으로 위치 설정시키기 위한 모터 수단과,

상기 모터 수단을 제어하여, 상기 필름 상의 각 프레임에 배열된 이송공 수의 견지에서 필름의 포맷에 기초하여 그리고 초당 프레임의 견지에서 영사 프레임 속도에 기초하여 상기 간헐 이동 장치의 이동, 상기 스프로켓의 회전 속도 및 상기 필름의 이동을 유지 또는 변경시키기 위한 제어 수단과,

상기 모터 수단을 제어하고, 인입 및 인출 필름 포맷들의 프레임 높이에 기초하여 제 1 인덱싱 동작을 제공하여 인입 필름 포맷의 적절한 프레임을 제공하기 위한 제어 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 영사기 이송장치.

청구항 18.

필름을 진행시키는 복수의 스프로켓과 필름을 한 프레임씩 개구를 지나도록 이동시키는 간헐 이동 장치를 회전시키는 구동 요소를 갖는 영사기를 통해 상기 필름을 이송하는 방법에 있어서,

상기 필름의 각 프레임에 배열된 이송공의 갯수에 따른 필름의 포맷을 결정하는 단계와,

상기 개구를 통해 지나가는 필름의 초당 프레임에 따라 프레임 속도를 결정하는 단계와,

상기 구동 요소를 제어하여, 상기 필름의 포맷에 기초하여 상기 스프로켓의 회전 속도와 상기 간헐 이동 장치의 이동을 유지 또는 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 이송 방법.

청구항 19.

필름을 일정한 속도로 진행시키기 위해 필름상의 이송공에 맞물리는 한 쌍의 정속 스프로켓과 필름이 영사기의 개구를 한 프레임씩 진행하도록 하는 간헐 진행 장치를 갖고, 제 1 모터는 상기 정속 스프로켓을 회전시키는 회전 출력을 가지며, 제 2 구동 요소는 상기 간헐 진행 장치를 위치 설정하는 출력을 가지며, 제 3 모터는 셔터를 회전시키는 회전 출력을 갖도록 되어있는 영사기를 통과하는 필름 이송 방법에 있어서,

상기 필름에 각 프레임당 배열된 이송공의 갯수에 따라 상기 필름의 인입 프레임 높이를 결정하는 단계와,

인입 및 인출 필름 포맷들의 프레임 높이에 기초하여 제 1 인덱싱 동작을 결정하는 단계와,

상기 개구를 지나는 초당 프레임에 따라 필름 프레임 속도를 결정하는 단계와,

상기 필름의 포맷에 기초하여 상기 제 1 모터의 회전 출력과 상기 정속 스프로킷의 회전 속도를 제어하는 단계와,

상기 제 1 인덱싱 동작과 인입 필름의 포맷에 기초하여 상기 제 2 구동 요소의 출력과 상기 간헐 진행 장치의 위치 설정을 제어하는 단계와,

상기 프레임 속도에 기초하여 상기 제 3 모터의 출력과 상기 간헐 진행 장치의 동작을 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 이송 방법.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 제 1, 2, 3 모터의 회전 출력을 제어하는 트리거 신호를 발생하는 단계를 더 포함하며, 상기 트리거신호가 상기 필름의 포맷과 프레임 속도에 기초하는 것을 특징으로 하는 필름 이송 방법.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 필름 위에 상기 필름의 포맷과 프레임 속도를 식별할 수 있는 정보를 인코딩하고 그 정보를 감지하여 트리거 신호를 발생시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 이송 방법.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 트리거 신호에 기초하여 상기 제 1 모터의 회전 출력을 제어하는 제 2 신호를 발생시키는 제어기에 상기 트리거 신호를 보내는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 이송 방법.

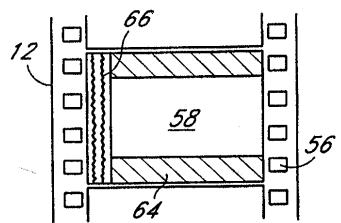
청구항 23.

제 22 항에 있어서,

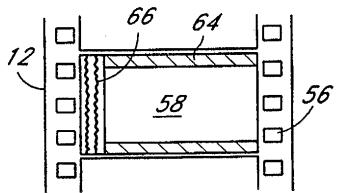
상기 필름의 포맷이나 프레임 속도의 변경에 대응되는 상기 필름상의 위치에 복수의 트리거 스트립을 마련하는 단계와, 상기 변경된 필름의 포맷이나 프레임 속도를 식별하는 정보를 상기 트리거 스트립상에 인코딩하는 단계와, 상기 정보를 감지하여 상기 트리거 신호를 발생시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 이송 방법.

도면

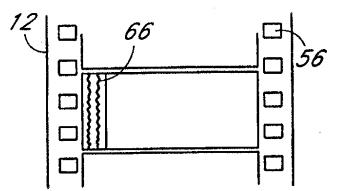
도면1



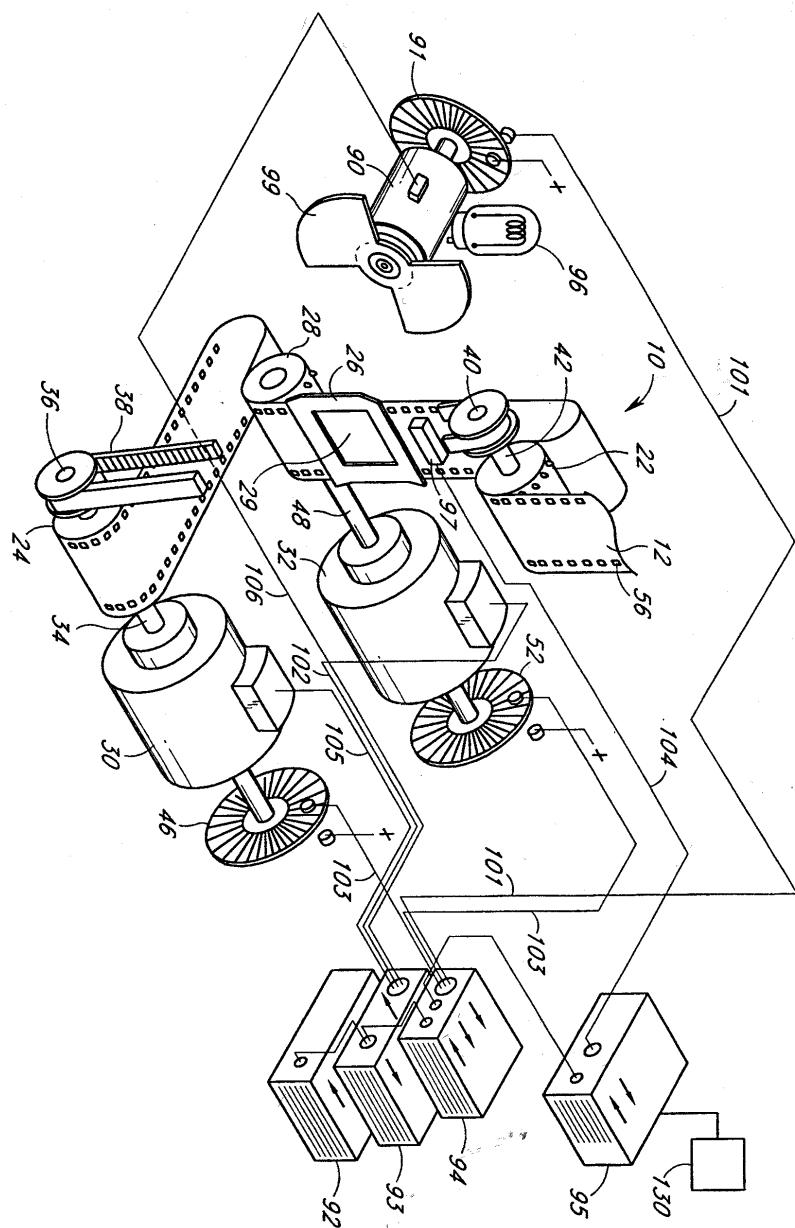
도면2



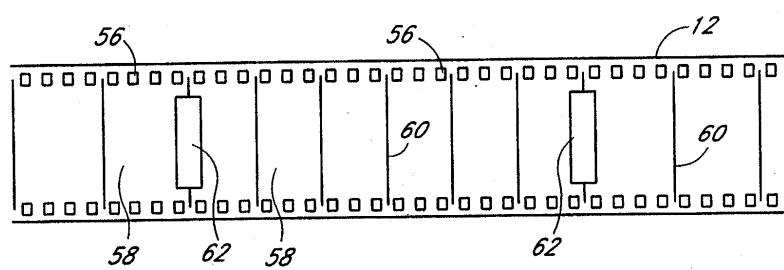
도면3



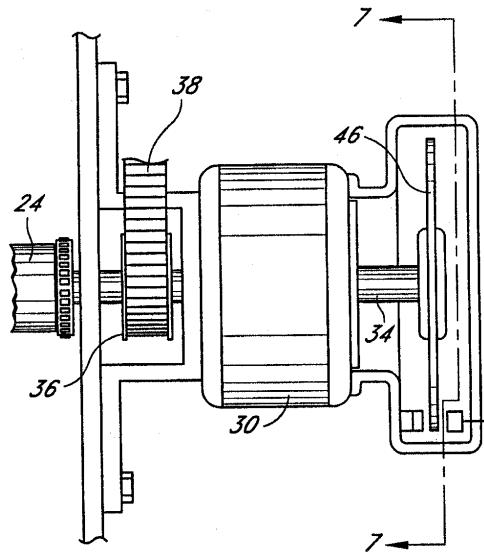
도면4



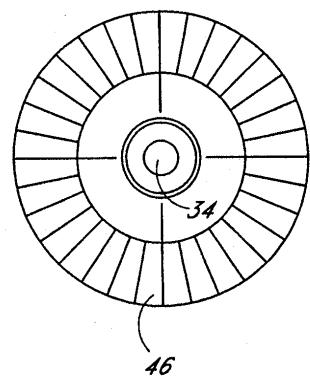
도면5



도면6

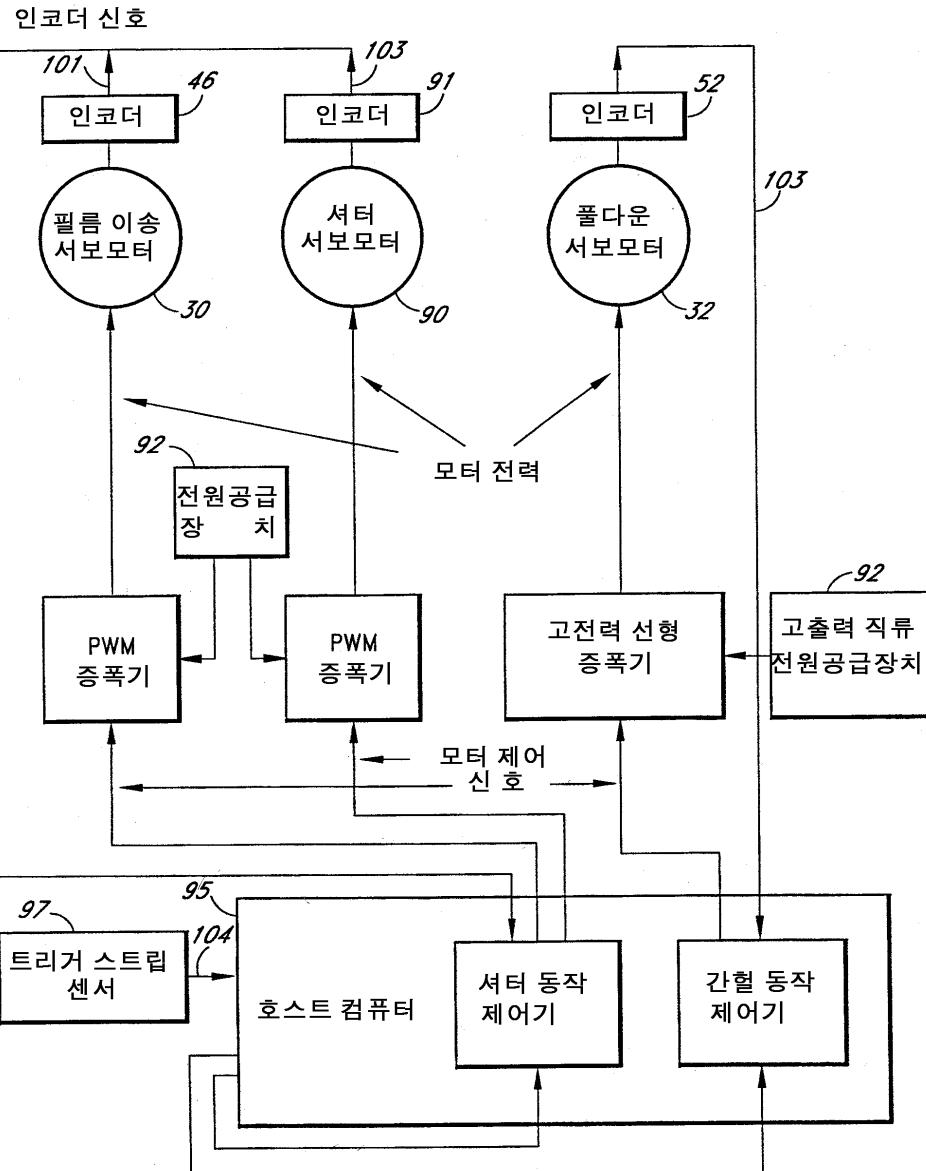


도면7



도면8

포맷 전환이 가능한 영사기 개략도



도면9

포맷 전환이 가능한 영사기 흐름도

