(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
B30B 15/30
B21D 43/05

(45) 공고일자 2005년07월08일
(11) 등록번호 10-0481340
(24) 등록일자 2005년03월28일

(21) 출원번호 10-1997-0003238
(22) 출원일자 1997년02월03일

(65) 공개번호 10-1997-0061503
(43) 공개일자 1997년09월12일

(30) 우선권주장 96-22864 1996년02월08일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키가이샤 고마쓰 세이사쿠쇼
일본 도쿄도 미나도구 아가사카 2-3-6

(72) 발명자 타카야마 유키요시
일본국 이시카와켄 고마쓰시 요오카이찌마치지가타 5카부시키가이샤
고마쓰세사쿠쇼 고마쓰코오죠오 나이

(74) 대리인 하상구
하영욱

심사관 : 정일영

(54) 트랜스퍼프레스

요약

정전 시에 프레스장치와 피이더장치의 동기운전의 확보를 극히 저렴한 가격구성에 의해 실현한다.

피이더장치(2)에서의 서보모터(12)의 급전라인 중간에 정전 시에 그 서보모터(12)에 대하여 에너지를 공급하는 콘덴서(27)를 배치한다. 또, 정전상태를 검출하는 정전검출기(32)와, 이 정전검출기(32)에 의한 정전 검출 시에 서보모터(12)를 제어하는 제어계(피이더컨트롤러(23), 릴레이로직(30)등)에 에너지를 공급하는 무정전 전원장치(31)를 설치한다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은, 본 발명의 일 실시예에 관한 트랜스퍼 프레스의 전체개략 사시도이다.

도 2는, 정전 시에 프레스본체와 피이더장치의 동기운전시스템을 표시하는 시스템 구성도이다.

도 3은, 피이더장치의 동작형태의 예를 설명하는 도면이다.

도 4는, 종래의 정전 시의 피이더장치 정지시스템을 표시하는 시스템 구성도이다.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

(1) ---------- 프레스본체,

(2) ---------- 피이더장치,

(3) ---------- 프레스슬라이드,

(5) ---------- 프레스컨트롤러,

(6) ---------- 메인모터,

(12) ---------- 서보모터,

(22) ---------- 프레스각도검출기,

(23) ---------- 피이더컨트롤러,

(24) ---------- 서보앰프,

(26) ---------- 교류전원,

(27) ---------- 콘덴서,

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 트랜스퍼 프레스에 관한 것으로, 보다 상세하게는 프레스 가공할 공작물을 서보모터를 구동원으로 하여 이송하는 피이더장치를 구비하는 트랜스퍼 프레스에 관한 것이다.

일반적으로, 트랜스퍼 프레스에 있어서는 연속하여 행해지는 다공정 프레스가공에 연동해서 가공할 공작물을 가공위치에 대해 반입, 반출하기 위한 피이더장치가 구비되고 있다. 종래, 이와 같은 피이더장치로서는, 공작물의 반송방향을 따라 나란히 설치되는 1쌍의 피이드바와, 이들 피이드바 사이에 횡으로 걸쳐지는 크로스바를 구비하여, 이 크로스바에 부착되는 진공컵에 의하여 공작물을 진공흡착하여 반송하는 방식의 것, 또는 피이드바에 부착되는 핑거에 의하여 공작물을 양측에서 지지하여 반송하는 방식의 것이 알려져 있다. 이 경우, 1쌍의 피이드바가 2차원운동 또는 3차원운동 함으로써 공작물이 서로 인접하는 프레스장치의 금형 사이를 이송되도록 되어 있다.

그런데, 이 피이드바의 구동방식으로서는 피이드바를 캠 및 링크기구에 의하여 프레스장치와 연결하여 구동하는 기계적 구동방식이 가장 일반적이지만, 이 방식에 의하면 금형 교환 시에 조정작업이 매우 곤란하기 때문에, 최근에는 이 피이드바를 프레스장치와는 별개의 모터(서보모터)에 의하여 구동하는 단독 구동방식이 사용되고 있다.

이와 같은 단독 구동 방식의 피이더장치를 구비하는 트랜스퍼 프레스에 있어서는, 피이드바의 동작 중에 정전이 발생하면, 서보모터가 자유 구동상태가 되어 크로스바 등과 금형 등이 간섭할 위험성이 있기 때문에 모터를 정전 시에 급정지시키기 위한 시스템이 설치되어 있다.

다음에, 이 시스템을 도 4에 의하여 설명한다. 도 4에 있어서, 피이드바(도면에 표시하지 않음)를 구동하기 위한 서보모터(50)(50')는 서보앰프(51) (51') 및 컨버터(52)를 통해서 교류전원(53)에 접속되어 있다. 서보앰프(51) 내에는 파워단(54)에 제어신호를 출력하여 상기 서보모터(50)의 회전을 제어하는 제어회로(55)가 설치되고, 상기 제어회로(55)는 컨트롤러(56)로부터의 지령신호 및 릴레이로직(57)으로부터의 기동신호에 의하여 구동된다. 또, 상기 제어회로(55)에는 교류전원(53)으로부터 제어전원(400V)이 공급되고, 이 공급라인 중간에는 정전 시의 전원의 백업(back up)을 위한 콘덴서(58)가 접속되어 있다. 또한, 상기한 컨버터(52)에는 서보모터(50)의 제동시에 발생하는 회생에너지를 열로 소비시키기 위한 회생저항(59)이 접속되어 있다.

이와 같은 회로구성에 있어서, 정전에 의해 교류전원(53)이 상실되었을 때에는, 파워라인으로의 전력공급이 중단되어 컨트롤러(56), 제어회로(55) 및 릴레이로직(57)으로의 전력공급이 중단된다. 상기 릴레이로직(57)으로부터의 기동신호가 다운되면, 서보앰프(51)는 컨트롤러(56)로부터의 지령을 차단하고, 내부 로직에 의하여 정지동작에 들어간다. 즉, 화살표(E)로 표시하는 바와 같이, 서보모터(50)의 제동 시에 발생하는 회생에너지를 회생저항(59)에 흘려서 에너지를 열로 소비시킴으로써 강제적으로 서보모터(50)를 정지시킨다. 이 회생에너지를 흘리기 위한 제어를 서보앰프(51) 내의 제어회로(55)에 의해 실시하기 위해 제어회로(55)에는 모터가 정지할 때까지 콘덴서(58)에 의하여 전원백업(화살표 F로 표시함)이 이루어진다. 이렇게 하여 서보모터(50)는 정전 시에도 급정지될 수 있다.

한편, 프레스장치의 프레스 슬라이드는 정전 시에는 제어전원이 공급되지 않기 때문에 브레이크가 걸려 비상정지된다. 이와 같이 정전 시에 프레스장치와 피이더장치는 각각 독립해서 정지동작이 이루어지는 것이다.

여기서, 프레스슬라이드와 피이더장치가 정전 시에 동시에 비상정지된다면 문제는 없으나, 현실적으로는 프레스 슬라이드쪽의 관성력이 극히 크기 때문에 피이더장치가 먼저 정지하고, 프레스슬라이드가 늦게 정지하게 된다. 이 때 피이더 장치가 비상정지한 위치에 따라서는 프레스슬라이드의 서행운전에 의하여 피이더장치와 간섭하여 매우 고가의 프레스금형 또는 피이더장치를 파괴하거나 또는 금형 등에 손상을 줄 가능성이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 이와 같은 문제점에 대처하기 위해 정전에 의해 전력의 공급이 정지되었을 때, 프레스장치의 플라이휠에 연결한 메인모터에서 발생하는 회생전력을 피이더장치의 서보모터에 공급하도록 하여 정전 시에도 프레스장치와 피이더장치의 동기운전을 유지할 수 있도록 한 트랜스퍼 프레스가, 예컨대 일본 특허공개 평 5-324027호 공보, 일본 특허공개 평 6-106271호 공보에 제안되고 있다.

상술한 각 공보에 개시되어 있는 트랜스퍼 프레스의 구동회로에는 직류전압을 교류의 모터 구동전압으로 변환하여 공급하기 위한 인버터가 구비되어 있다. 그런데, 이 인버터에 공급되어야 할 직류전압은 모터의 종류에 의해서 변화하는 것이기 때문에 이 구동회로에는 직류전압을 가장 적절한 전압으로 변환하기 위한 변환장치(DC/DC컨버터)가 필수적이다. 그러나, 이 변환장치는 일반적으로 대단히 고가이므로 이것이 이러한 종류의 장치의 실용화에 방해가 되고 있다.

본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 정전 시에 프레스장치와 피이더장치의 동기운전의 확보를 매우 저렴한 가격의 구성에 의하여 실현할 수 있는 트랜스퍼 프레스를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 의한 트랜스퍼 프레스는, 프레스가공할 공작물을 서보모터를 구동원으로 하여 이송하는 피이더장치를 구비하는 트랜스퍼 프레스에 있어서, 상기한 서보모터로의 급전라인의 중간에 정전 시에 서보모터에 대하여 에너지를 공급하는 콘덴서를 배치하는 것을 특징으로 하는 것이다.

본 발명에 있어서는, 정전 시에 프레스장치가 정전할 때까지 피이더장치를 구동할 수 있는 만큼의 에너지가 콘덴서에 비축되어 있으므로 정전에 의해 전원으로부터의 급전라인에 전력의 공급이 정지해도 콘덴서로부터 서보모터에 대해 계속 에너지(전력)가 공급된다.

따라서 정전 시에도 프레스장치의 서행운전에 연동하여 피이더장치를 구동할 수 있고, 이들 프레스장치와 파이더장치의 동기운전을 확보할 수 있다. 이렇게 하여 프레스장치에서 금형이 하강 작동 중이더라도 금형과 피이더장치에서 크로스바 또는 핑거 등이 간섭하는 사고의 발생을 미연에 방지할 수 있다. 본 발명에 의하면, 종래와 같이 고가의 변환장치가 불필요하고, 콘덴서를 추가하는 것만 필요하므로 저렴한 가격 구성으로 소기의 목적을 달성할 수 있다.

또한 본 발명에 있어서는, 정전상태를 검출하는 정전검출기 및 이 정전검출기에 의해 정전 검출 시에 상기 서보모터를 제어하는 제어계에 에너지를 공급하는 무정전 전원장치를 구비하는 것이 바람직하다. 이와 같이 함으로써 정전 시에 무정전 전원장치로부터 서보모터의 제어계에 에너지가 공급되어 제어계가 통상 운전되므로 정전 시에 서보모터가 통상대로 제어될 수 있다.

상기 콘덴서는 상기 서보모터의 감속 시에 발생하는 회생에너지를 비축하여 서보모터의 가속 시에 그 회생에너지를 이용하도록 하는 것이 바람직하다. 이와 같이 하면 에너지의 유효이용을 도모하여 에너지 절약을 실현할 수 있다.

또 상기한 콘덴서에는 콘덴서의 용량 저하 시에 경보를 발하는 용량검출기가 부설되는 것이 바람직하다. 이것에 의하여 콘덴서의 용량부족을 검사할 수 있어 정전 시에 피이더장치의 동작불량을 피할 수가 있다.

발명의 구성 및 작용

다음에, 본 발명에 의한 트랜스퍼 프레스의 구체적 실시예에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 트랜스퍼 프레스의 전체 개략사시도이고, 도 2는 이 트랜스퍼 프레스의 제어시스템을 표시하는 블록도이다. 도면에 표시하는 바와 같이 본 실시예의 트랜스퍼 프레스는 공작물(도면에 표시하지 않음)에 대하여 프레스성형을 실시하기 위해 각 가공위치마다 분할된 프레스본체(1)와, 이 프레스본체(1) 내에 배치되어 공작물을 피이드방향(A)으로 이동시키는 피이더장치(2)를 구비하여 이루어져 있다.

상기한 프레스본체(1)에서는 각 가공위치마다 횡으로 걸쳐지는 슬라이드구동기구에 의해 프레스슬라이드(3)가 상하이동가능하게 설치되고, 이 프레스슬라이드(3)의 하면에 부착되는 상형과, 프레스슬라이드(3)에 대향하도록 설치되는 무빙볼스터(4) 상의 하형 사이에서 프레스성형이 행하여진다. 여기에서, 슬라이드구동기구는 프레스콘트롤러(5)로부터의 신호에 의해 제어되는 메인모터(6)와, 상기 메인모터(6)에 의해 구동되는 드라이브샤프트(7)와, 상기 드라이브샤프트(7)에 부착되는 플라이휠유닛(8), 클러치(9) 및 브레이크(10)를 구비하고 있다.

한편, 상기 피이더장치(2)는 공작물의 피이드방향(A)에 따라 나란히 설치되고, 프레스본체(1)에 부착되는 리프트기구에 의하여 위쪽으로부터 매달려 있는 1쌍의 피이드바(11)를 보유하고 있다. 여기에서, 이 리프트기구는 서보모터(12)에 의해 회전되는 피니언(13)과 피니언에 맞물리는 랙로드(14)를 보유하고, 랙로드(14)의 하단에 상기 피이드바(11)가 지지되어 서보모터(12)의 구동에 의해 피이드바(11)가 프레스본체(1)의 동작에 동기하여 상하구동되도록 되어 있다. 또, 이들 피이드바(11) 등의 자중과 밸런스를 유지하기 위해 각 랙로드(14)에 인접하여 밸런스실린더(15)가 배치되어 있다.

상기 피이드바(11)의 하면에는 피이드방향(A)으로 간격을 가지고 복수의 크로스바 캐리어(16)가 피이드방향(A)으로 이동가능하게 지지되어 있다. 그리고, 서로 대향하는 크로스바캐리어(16),(16) 간에는 피이드방향(A)과 직교하도록 크로스바(17)가 횡으로 걸쳐지고, 이들 크로스바(17)에 공작물흡착용 진공컵(18)이 부착되어 있다.

피이드방향(A)으로 서로 인접하는 크로스바캐리어(16),(16)는 연결부재에 의하여 연결되어 있어 이들 크로스바캐리어(16)가 동시에 피이드방향(A)으로 이동할 수 있도록 되어 있다. 또, 최상류에 위치하는 크로스바캐리어(16)는 연결부재

(19)를 통하여 캠레버(20)의 선단부에 접속되고, 이 캠레버(20)의 기단부는 프레스본체(1)로부터 전달되는 동력으로 회전되는 피이드캠(21)에 접촉되어 있다. 이렇게 하여, 피이드캠(21)의 회전에 의해 상기 캠레버(20)가 요동되어 각 크로스바 캐리어(16)가 피이드방향(A)으로 구동되도록 되어 있다.

상기 드라이브샤프트(7)의 회전각도는 프레스각도 검출기(22)에 의하여 검출되고, 이 검출되는 프레스각도에 따라서 피이더컨트롤러(23)에 의해 각 서보앰프(24)를 통하여 각 서보모터(12)가 제어된다. 이것에 의하여, 프레스본체(1)의 동작에 동기하여 피이더장치(2)의 크로스바캐리어(16)가 피이드방향(A)으로 왕복운동되어, 각 크로스바에 부착된 진공컵(18)에서 공작물이 흡착되어 각 가공영역에 순차 반송된다.

상기한 피이더장치(2)는 피이더장치(2)에 의해 반송되는 공작물과 금형의 간섭을 피하기 위해 소요의 동작형태에 따라서 구동된다. 도 3에는 이 동작형태의 한 예가 표시되어 있다.

도 3에 표시되는 것은 크로스바(17)을 X축방향(피이드방향) 및 Z축방향(리프트방향)의 2차원 운동에 의하여 이동시키는 2차원 동작의 예이다. 이 2차원동작에 있어서, 공작물은 흡착점(P)에서 이전 스테이션의 하형 안로부터 흡착되어서 Z축방향으로 들어올려진 후, 다음 스테이션의 하형 위까지 X축방향으로 반송되고, 하형 안에 넣기 위해 Z축방향으로 내려지고, 해방점(Q)에서 공작물의 흡착이 해제된다. 다음에, 이전 스테이션으로 되돌아가기 위해 일단 위쪽으로 들어올려진 후, 아래쪽의 대기점(R)을 지나 다시 상하이동되어 흡착점(P)으로 되돌아와 1사이클이 종료한다.

다음에, 정전 시에 있어서의 프레스본체(1)와 피이더장치(2)와의 동기운전 시스템을 도 2를 참조하면서 설명한다.

도 2에 표시하는 바와 같이, 피이더장치(2)를 구동하기 위한 서보모터(12)는 서보앰프(24) 및 컨버터(25)를 통하여 교류전원(26)에 접속되어 있다. 그리고, 이들 서보앰프(24)와 컨버터(25) 사이에는 정전 시에 서보앰프(24)에 에너지를 공급하기 위한 대용량 콘덴서(27)가 접속되어 있다. 이 콘덴서(27)은 정전 시에 프레스본체(1)가 정지할 때까지 피이더장치(2)를 구동할 수 있을 정도로 충분한 에너지가 축적되는 용량(예컨대 1.2F)으로 설정되어 있다. 또, 서보앰프(24) 내에는 파워단에 제어신호를 출력하여 상기 서보모터(12)의 회전을 제어하는 제어회로(28)가 설치되고, 이 제어회로(28)에는 교류전원(26)으로부터 제어전원(400V)이 공급된다. 또, 이 제어전원의 공급라인 중간에는 정전 시에 제어회로(28)의 전원 백업을 위한 콘덴서(29)가 접속되어 있다.

또한, 정전 시에도 서보모터(12)를 통상대로 제어하기 위해, 정전 시에 피이더콘트롤러(23), 릴레이로직(30) 및 프레스각도검출기(22)를 백업하기 위한 무정전 전원장치(UPS)(31)가 설치되고, 또 정전상태를 검출하여 상기 릴레이로직(30) 및 무정전 전원장치(31)에 정전신호를 출력하는 정전검출기(32)가 설치되어 있다.

상기 릴레이로직(30)은 피이더컨트롤러(23), 서보앰프(24) 또는 컨버터(25)에 이상이 발생하였을 때 이 이상신호를 받아서 서보모터(12)에 부설된 브레이크(33)에 동작신호를 출력한다. 또, 컨버터(25)의 이상 시에는 그 이상신호가 피이더컨트롤러(23)에도 입력되고, 이것에 의하여 피이더컨트롤러(23)에 이상상태가 표시된다.

이와 같은 시스템 구성에 있어서, 정전 시에는 프레스본체(1)의 플라이휠유닛(8)과 프레스슬라이드(3) 사이에 삽입되어 있는 클러치(9)가 절단되어 플라이휠유닛(8)으로부터의 슬라이드구동 에너지가 차단되고, 동시에 브레이크(10)가 접속되어 프레스슬라이드(3)는 정지된다.

한편, 정전에 의하여 교류전원(26)으로부터 서보앰프(24)로의 에너지공급도 차단되지만, 이 서보앰프(24)에는 콘덴서(27)로부터 에너지공급이 이루어지기 때문에(화살표 B로 표시함), 서보앰프(24)는 일정 시간 동안 통상 운전이 가능하다. 또, 정전 시에 피이더컨트롤러(23), 릴레이로직(30) 및 프레스각도검출기(22)는 무정전 전원장치(31)로부터의 백업전원(화살표 C_1,C_2로 표시함)에 의해 통상 운전되고, 정전의 발생부터 일정 시간 경과 후에 그 백업전원이 차단되도록 되어 있다. 이와 같이 상기 정전검출기(32)으로부터의 정전검출신호는 무정전 전원장치(31)의 과방전을 방지하기 위해 무정전 전원장치(31)의 차단신호로서 사용되고 있다. 또, 서보앰프(24) 내의 제어회로(28)에는 정지될 때까지 콘덴서(29)에 의하여 전원백업이 이루어진다(화살표D로 표시함). 그리고, 컨버터(25)에 대한 전원공급이 차단되는 것에 의하여 컨버터(25)의 이상신호가 릴레이로직(30)에 입력되지만, 이 이상신호는 정전검출기(32)로부터 릴레이로직(30)에 입력되는 정전신호에 의하여 차단되므로 정전 시에 브레이크(33)가 작동되지 않는다.

이렇게 하여 정전 시에는 프레스본체(1)의 프레스슬라이드(3)가 정지할 때까지 콘덴서(27)로부터 서보앰프(24)에 대해 계속 에너지가 공급되므로, 이 프레스슬라이드(3)의 서행운전에 연동하여 피이더장치(2)를 구동할 수가 있어 이들 프레스본체(1)와 피이더장치(2)의 동기운전을 확보할 수가 있다. 따라서, 프레스슬라이드(3)가 하강작동 중에 있더라도 금형과 피이더장치(2)의 크로스바(17) 등이 간섭하는 사고의 발생을 미연에 방지할 수 있다. 또, 본 실시예에 의하면 동일한 기능을 실현하는 DC/DC컨버터와 같은 고가의 변환장치가 불필요하고, 콘덴서를 추가하는 정도의 저렴한 가격의 구성으로 소기의 목적을 달성할 수가 있다.

본 실시예에 있어서는, 파워라인에 접속되는 콘덴서(27)에 서보모터(12)의 감속 시에 발생하는 회생에너지를 비축하도록 하여 서보모터(12)의 가속 시에 그 회생에너지를 이용하도록 하는 것이 바람직하다. 이와 같이 함으로써 에너지의 유효이동을 도모할 수 있다.

또, 상기 콘덴서(27)에는 콘덴서(27)의 용량 저하 시에 경보를 발하는 용량검출기를 부설하는 것이 바람직하다. 이와 같이 함으로써 콘덴서(27)의 용량부족을 검사할 수 있어 정전 시에 피이더장치(2)의 동작불량을 피할 수가 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 정전 시에도 프레스장치의 서행운전에 연동하여 피이더장치를 구동할 수 있고, 이들 프레스장치와 피이더장치의 동기운전을 확보할 수 있다. 이렇게 하여 프레스장치의 금형이 하강작동 중에 있더라도 그 금형과 피이더장치의 크로스바 또는 핑거 등이 간섭하는 사고의 발생을 미연에 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

프레스가공할 공작물을 서보모터를 구동원으로 하여 이송하는 피이더장치를 구비한 트랜스퍼 프레스에 있어서,

상기 서보모터로의 급전라인 중간에 정전 시에 상기 서보모터에 대하여 에너지를 공급하는 콘덴서를 배치한 것을 특징으로 하는 트랜스퍼 프레스.

청구항 2.

제1항에 있어서, 정전상태를 검출하는 정전검출기 및 상기 정전검출기에 의한 정전검출 시에 상기 서보모터를 제어하는 제어계에 에너지를 공급하는 무정전 전원장치를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 트랜스퍼 프레스.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 콘덴서는 상기 서보모터의 감속 시에 발생하는 회생에너지를 비축하여 서보모터의 가속 시에 그 회생에너지를 이용하는 것을 특징으로 하는 트랜스퍼 프레스.

청구항 4.

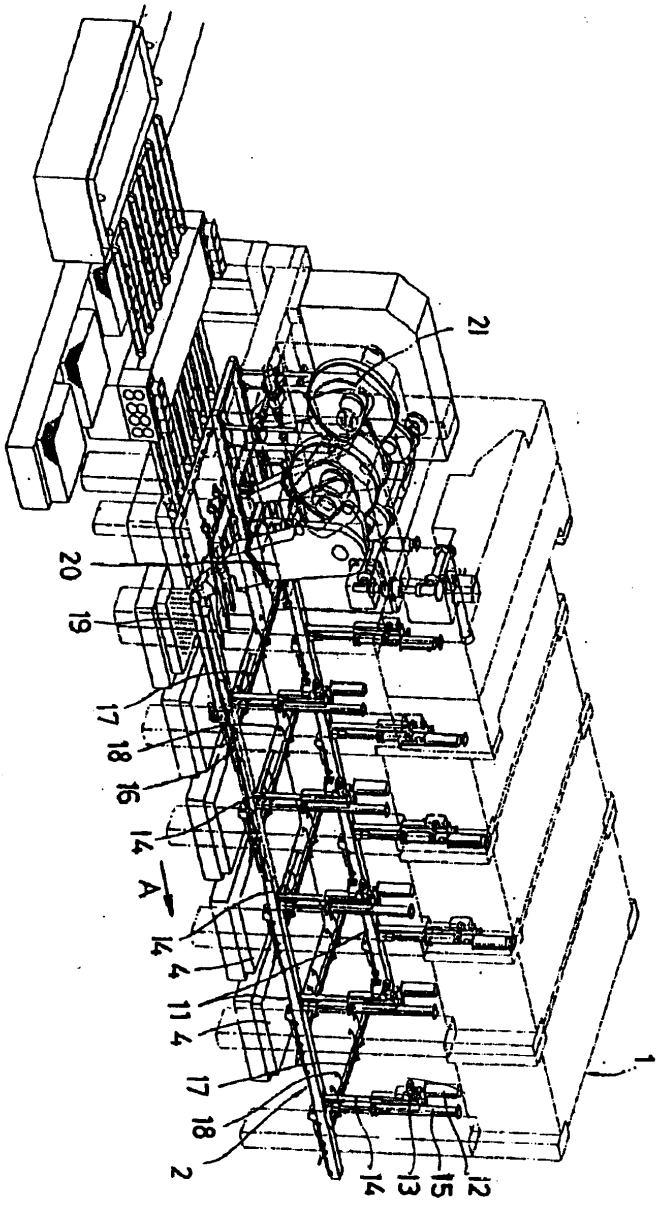
제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 콘덴서에 상기 콘덴서의 용량 저하 시에 경보를 발하는 용량검출기가 부설되는 것을 특징으로 하는 트랜스퍼 프레스.

청구항 5.

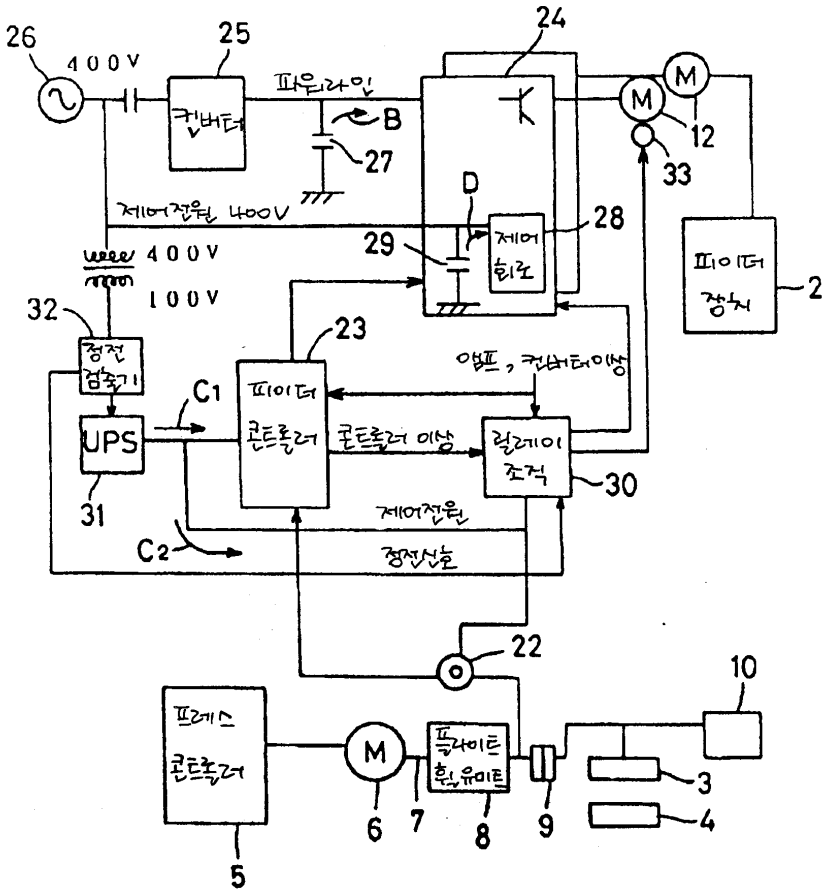
제3항에 있어서, 상기 콘덴서에 콘덴서의 용량 저하 시에 경보를 발하는 용량검출기가 부설되는 것을 특징으로 하는 트랜스퍼 프레스.

도면

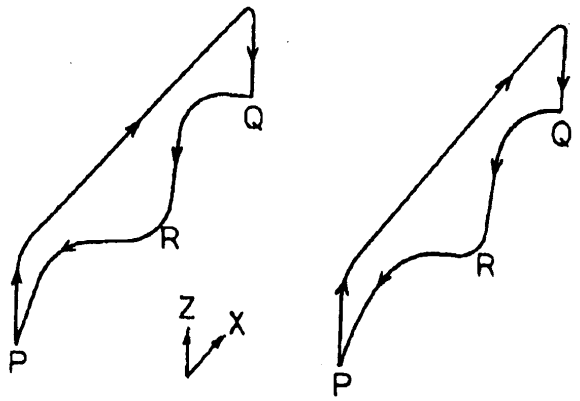
도면1



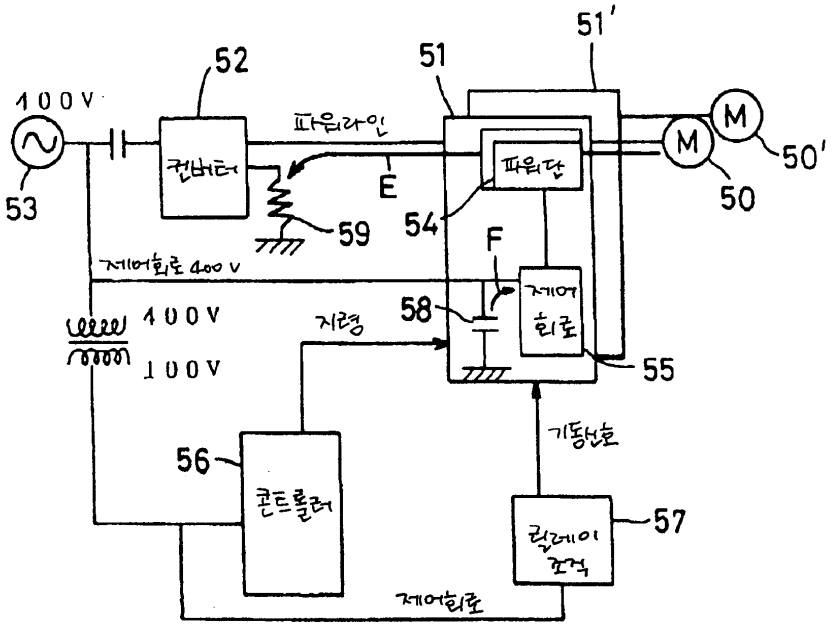
도면2


26
400V
25
컨버터
파워라인
B
27
24
M
M
12
33
D
제어전원 400V
29
제어 회로
28
400V
100V
32
정전 검출기
23
피이더 콘트롤러
앰프, 컨버터이상
C1
UPS
콘트롤러 이상
릴레이 조직
30
31
제어전원
C2
정전신호
22
10
프레스 콘트롤러
M
플라이트 휠유미트
3
4
6
7
8
9
5
피이더 장치
2

도면3


Q
R
P
Z
X
Q
R
P

도면4


51'
52
51
400V
파워라인
M
M
50'
컨버터
파워단
E
50
53
59
54
F
제어회로 400 V
제어
회로
400V
58
지령
100V
55
기동신호
56
콘트롤러
57
릴레이
조직
제어회로