



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0138348
(43) 공개일자 2012년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41F 33/02 (2006.01) B41F 13/187 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0057763
(22) 출원일자 2011년06월15일
심사청구일자 2011년06월15일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
최병오
대전광역시 서구 청사로 70, 107동 1408호 (월평동, 누리아파트)
류병순
대전광역시 유성구 반석서로 98, 607동 1001호 (반석동, 반석마을6단지아파트)
(74) 대리인
진용석

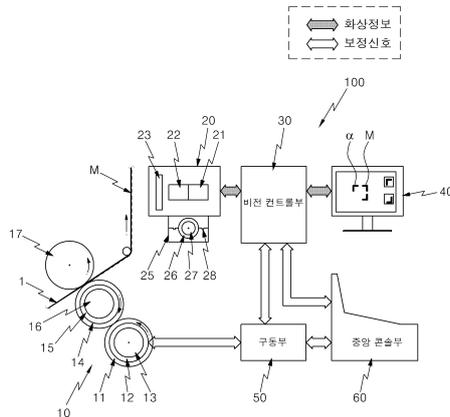
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 윤전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법

(57) 요약

본 발명은 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 윤전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 윤전인쇄기를 구성하는 다수의 그라비아오프셋 인쇄유닛에 의하여 다층으로 구성된 마이크로미터 급의 미세한 정밀 인쇄전자 패턴을 각 각 정확하게 중첩 인쇄하는 것으로, 각 인쇄유닛마다 다른 형태의 레지스터 마크를 사용하나 하나의 판통 실린더 둘레에는 복수의 동일 레지스터 마크를 일정 간격으로 띄어 배치함으로써 비전 컨트롤 시스템은 각 인쇄유닛마다 장치된 카메라 장치에 의하여 인쇄된 각 레지스터 마크의 편차를 신속하게 읽어, 다음 레지스터 마크를 읽기 전에 판통 실린더의 위치를 즉시 되먹임 조정함으로써, 판통 실린더의 회전방향과 축방향의 미소한 편차를 빠르게 해소하여 인쇄하도록 한다. 각 인쇄유닛에서 인쇄되는 레지스터 마크와 가늠맞춤 상태가 디스플레이장치 및 표시장치에 나타나게 함으로써 인쇄품질을 확인할 수 있는 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 윤전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

임규진

대전광역시 유성구 지족로 317, 반석마을아파트
110동 503호 (지족동)

김동수

대전광역시 서구 청사로 70, 106동 802호 (월평동,
누리아파트)

조정대

대전광역시 유성구 배울1로 13, 테크노밸리 푸르지
오아파트 201동 1601호 (관평동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK162D

부처명 지식경제부

연구사업명 주요사업-기관고유

연구과제명 마이크로 연속생산장비 핵심요소기술 개발 (3/3)

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2011.01.01 ~ 2011.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

다수의 그라비아오프셋 인쇄유닛(100)으로 구성되는 롤투롤 운전인쇄시스템을 이용하여 전자회로패턴(P)을 중첩 인쇄하는 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법에 있어서,

상기 각 인쇄유닛(100)의 인쇄장치(10)를 통해 인쇄용지(1)에 다수의 레지스터 마크(M)가 표시되도록 하되, 각 인쇄유닛(100)마다 상이한 형상의 레지스터 마크(M)가 인쇄되도록 하는 마크 표시단계(S100);

카메라 장치(20)를 통해 각 인쇄유닛(100)에서 인쇄용지(1)에 인쇄되는 레지스터 마크(M)를 촬영하는 마크 촬영 단계(S200);

비전 컨트롤시스템(30)을 통해 상기 카메라 장치(20)의 레지스터 마크(M) 화상정보를 전달받아 디스플레이장치(40)에서 확인하고, 촬영된 레지스터 마크(M)의 위치좌표를 사용자가 사전지정한 위치좌표와 비교하여 편차를 계산하는 마크 위치측정단계(S300);

상기 비전 컨트롤시스템(30)으로부터 보정신호를 전달받아, 레지스터 마크(M)의 편차가 발생한 해당 인쇄유닛(100)의 판통 실린더(11)를 위치조정하여, 전자회로패턴의 중첩인쇄를 가늠맞춤하는 중첩인쇄 보정단계(S400);

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 마크 표시단계(S100)는

동일한 형상의 레지스터 마크(M)가 일단의 외주면 둘레에 상호간 소정의 간격(D)으로 이격형성되는 판통 실린더(11);

상기 판통 실린더(11)와 접촉되어 동일한 인쇄속도로 회전됨으로써, 판통 실린더(11)의 전자회로패턴(P) 및 레지스터 마크(M)가 인쇄 전이되는 블랭킷 실린더(14);

상기 인쇄용지(1)를 사이에 두고 블랭킷 실린더(14)와 접촉되어 회전됨으로써, 상기 인쇄용지(1)에 전자회로패턴(P) 및 레지스터 마크(M)가 인쇄전이 되도록 하는 가압 실린더(17);

로 구성되는 그라비아오프셋 인쇄장치(10)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 판통 실린더(11)는

상기 비전 컨트롤시스템(30)의 보정신호를 전달받은 구동부(50)에 의해, 판통 실린더(11)와 대응접촉되어 회전하는 블랭킷 실린더(14) 측으로 1회전 이내에 회전방향 또는 축방향으로 다수번 위치조정되는 것을 특징으로 하는 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 소정의 간격(D)은

상기 마크 촬영시 카메라 장치(20)의 촬영화면(3) 내에 인접한 전단 또는 후단의 레지스터 마크(M)가 동시에 촬영되지 않도록, 레지스터 마크(M) 상호간이 이격되는 간격인 것을 특징으로 하는 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 다수의 인쇄유닛(100) 중, 첫번째 인쇄유닛(#1)의 판통 실린더(11)에 형성된 레지스터 마크(M)가 나머지 인쇄유닛(100)들의 기준 레지스터 마크(α)가 되고, 나머지 인쇄유닛(100)들의 레지스터 마크(M)는 인쇄용지(1) 내에서 기준 레지스터 마크(α)의 횡 또는 종방향으로 일정거리 이격되어 인쇄되되, 상기 다수 인쇄유닛(100)의 레지스터 마크(M)는 중첩되지 않도록 상호간 대향되는 소정의 위치에 인쇄되도록 하는 것을 특징으로 하는 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

다수의 인쇄유닛(100)을 통해 인쇄되는 각각의 레지스터 마크(M)는, 상호간의 용이한 식별을 위해 상이한 형상을 가지되, '┐', '└', '┌', '└' 중 하나의 형상으로 표시되는 것을 특징으로 하는 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 첫번째 인쇄유닛(#1)의 기준 레지스터 마크(α)와 나머지 인쇄유닛(100)의 레지스터 마크(M)간의 상호간 정위치 판단은,

각 레지스터 마크의 양단을 잇는 가상선의 중심점을 기준위치좌표(S)로 하여, 각각의 기준위치좌표(S) 상호간의 거리(l , m) 오차를 계산함으로써, 판통 실린더(11)의 위치를 보정하는 것을 특징으로 하는 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 비전 컨트롤시스템(30)은

상기 인쇄용지(1)에 인쇄되는 다수의 레지스터 마크 인쇄간격(D)이 허용하는 시간동안, 각 인쇄유닛(100)의 카메라 장치(20)로 촬영한 레지스터 마크(M)의 위치편차를, 다음 레지스터 마크(M)를 읽기 전에 계산하여 상기 판통 실린더(11)의 위치가 조정될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 카메라 장치(20)는

마이크로미터 크기의 화상을 인식하여, 상기 디스플레이장치(40)에 의하여 가시적인 인쇄화상의 품질을 나타낼 수 있는 정지화상장치로써,

고정도 CCD 또는 CMOS 에어리어 카메라 센서(21);
 상기 카메라 센서(21)의 픽셀 크기를 보완하여 정밀한 화상을 얻도록 하는 카메라 렌즈(22);
 선명한 화상을 위해 광량을 제공하는 램프(23);
 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 저항 및 전극회로와 같은 단순한 전자소자를 같은 패턴으로 여러번 정밀중첩하여 인쇄하거나 축전지, 다이오드, 트랜지스터 및 집적회로와 같이 전자회로가 다층으로 구성된 마이크로미터급 인쇄전자의 인쇄물을, 다수의 그라비아오프셋 운전인쇄유닛으로 구성된 한 그라비아오프셋 운전인쇄기 상에서 중첩인쇄로 구현할 때 각 기능회로 층을 각 각의 인쇄유닛으로 정확하게 가늠맞춤하여 정밀중첩 인쇄할 수 있도록 하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 본 발명에 연관된 기술은, 본인에 의해 출원되어(출원번호; 제10-2005-30722), 등록된(등록번호; 제10-0634327, 등록일자; 2006년10월09일) '롤-투-롤 운전인쇄방식을 이용한 전자소자의 제조방법 및 그 제조장치'를 기초로 한다.

[0003] 상기의 등록 특허에서는, 본 발명의 도 3에서 보듯이, 하나의 롤-투-롤 운전인쇄기 상에서 다수의 그라비아오프셋 인쇄유닛을 사용하여 다층 기능성 잉크 층의 구조를 가진 전자소자를 인쇄제조하기 위한 롤-투-롤 운전인쇄 시스템을 도시하였다.

[0004] 이러한 롤-투-롤 운전인쇄방식의 인쇄기는 기존 인-라인 구조의 다색 이미지 인쇄에서 채택하고 있지 않은 그라비아오프셋 방식의 인쇄유닛을 복수로 사용하고 있다. 상기 인쇄유닛은 그라비아 인쇄방식으로부터 제판상의 장점인 높은 해상도와 넓은 범위의 잉크량 포밍 조절능력을 이용하고, 패드 인쇄방식으로부터 고무자체의 유연성과 고무표면의 독특한 잉크전이 특성을 그 장점으로 활용하고 있어서 3차원 구조의 전자회로소자의 각 구성회로 패턴을 한 인쇄유닛에서 하나씩 맡아 앞선 잉크층을 묻기지 않고 겹쳐서 인쇄가 가능하도록 하여 결과적으로 한 인쇄기에서 전자소자를 모두 일관되게 중첩인쇄로 완성할 수 있게 한 것이다.

[0005] 일반적으로 다수의 운전인쇄유닛으로 중첩인쇄를 구현하는 가늠맞춤기술은 각 인쇄유닛에 해당하는 각 판통 실린더 원주에 하나의 레지스터 마크를 배정하여 1회전 인쇄마다 레지스터 마크의 위치를 확인하여 판통 실린더의 위치오차를 보정한다. 인쇄유닛 사이에 보상롤러를 설치하던 종전의 보정방식이 최근에는 서보모터를 활용하는 다이렉트드라이브 방식으로 판통 실린더를 구동하기 시작하면서 섹셔널방식으로 보정방식이 바뀌는 발전을 보이는 추세이다. 어떠한 보정방식을 취하거나 1회전-1레지스터 마크의 전통적인 보정방식을 사용하고 있다. 즉 한 판통 실린더 원주에 가늠맞춤을 위한 레지스터 마크는 하나면 충분하다. 이 보정방식은 고속인쇄를 지향하는 이미지인쇄에서는 충분하다고 할 수 있으나 마이크로미터 단위의 정밀중첩도를 요구하는 전자소자의 롤-투-롤 운전인쇄에서는 정밀도가 상당히 미흡한 방식이다.

[0006] 상기 1회전-1레지스터 마크 방식의 중첩정밀도가 미흡할 수 밖에 없는 이유는 얇은 두루마리 인쇄용 필름이 다수의 인쇄유닛을 지나면서 불가피하게 받게 되는 인압, 건조가열, 장력 및 마찰 등 여러 가지 스트레스변화로부 터 오는 필름의 신축으로 마이크로미터 수준에서는 인쇄화선의 위치와 크기의 변화가 발생하기 때문이다. 따라서 1회전당 하나의 레지스터 마크 방식은 복잡한 예측계산과 방법을 활용하여도 정확한 맞춤이 어려운 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 종전의 인쇄가 다수의 그라비아오프셋 인쇄유닛으로 구성된 롤-투-롤 인쇄시스템을 활용한 인쇄에서 인쇄필름이 겪는 각 인쇄실린더 틈새에서의 인압, 이웃하는 인쇄유닛과 인쇄유닛 사이의 벌어진 간격 사이에서 각종 롤러를 지나는 가운데 받는 마

찰과 장력 그리고 이 간격 사이에 장치한 건조 유닛으로부터의 온습도 변화를 거치면서 겪는 스트레스로 인한 장력변화로 생긴 인쇄필름의 두께, 폭 그리고 길이 변화를 판통 실린더 1회전하는 동안 모았다가 한 번의 기회로 해소하려고 하기 때문에 미세 전자소자 패턴의 인쇄에 적용하기에는 근본적으로 어려운 것을 해결하고자 한 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시 예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 수단으로서, 다수의 그라비아오프셋 인쇄유닛(100)으로 구성되는 롤-투-롤 운전인쇄시스템을 이용하여 전자회로패턴(P)을 중첩인쇄하는 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법에 있어서, 상기 각 인쇄유닛(100)의 인쇄장치(10)를 통해 인쇄용지(1)에 다수의 레지스터 마크(M)가 표시되도록 판통 실린더(11) 원주에 동일한 형상의 레지스터 마크(M)를 균일한 간격으로 다수를 제판하고, 또 각 인쇄유닛(100)마다 판통 실린더(11) 원주에 상이한 형상의 레지스터 마크(M)가 표시되도록 하는 마크 표시단계(S100); 카메라 장치(20)를 통해 각 인쇄유닛(100)마다 인쇄용지(1)에 표시되는 레지스터 마크(M)를 촬영하는 마크 촬영단계(S200); 비전 컨트롤시스템(30)을 통해 상기 카메라 장치(20)의 레지스터 마크(M) 화상정보를 전달받아 디스플레이장치(40)에서 확인하고, 촬영된 레지스터 마크(M)의 위치좌표를 사용자가 사전 지정한 위치좌표와 비교하여 편차를 계산하는 마크 위치측정단계(S300); 상기 비전 컨트롤시스템(30)으로부터 보정신호를 전달받아, 레지스터 마크(M)의 편차가 발생된 해당 인쇄유닛(100)의 판통 실린더(11)를 위치조정하여, 전자회로패턴의 중첩인쇄를 실행하기 위하여 가늠맞춤하는 보정단계(S400);로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 마크 표시단계(S100)는 동일한 형상의 레지스터 마크(M)가 일단 외주면 둘레에 상호간 소정의 간격(D)으로 이격형성되는 판통 실린더(11); 상기 판통 실린더(11)와 접촉되어 동일한 인쇄속도로 회전됨으로써, 판통 실린더(11)의 전자회로패턴(P) 및 레지스터 마크(M)가 인쇄전이되는 블랭킷 실린더(14); 상기 인쇄용지(1)를 사이에 두고 블랭킷 실린더(14)와 접촉되어 회전됨으로써, 인쇄용지(1)에 전자회로패턴(P) 및 레지스터 마크(M)가 인쇄전이 되도록 하는 가압 실린더(17); 로 구성되는 인쇄장치(10)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 판통 실린더(11)는 상기 비전 컨트롤시스템(30)의 보정신호를 전달받은 구동부(50)에 의해, 판통 실린더(11)와 대응접촉되어 회전하는 블랭킷 실린더(14) 측으로 1회전 이내에 회전방향 또는 축방향으로 다수번 위치조정되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 소정간격(D)은 상기 마크 촬영시 카메라 장치(20)의 촬영화면(3) 내에 인접한 전단 또는 후단의 레지스터 마크(M)가 동시에 촬영되지 않도록, 레지스터 마크(M) 상호간이 이격되는 간격인 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 다수의 인쇄유닛(100) 중, 첫번째 인쇄유닛(#1)의 판통 실린더(11) 원주에 동일한 형상으로 형성된 다수의 레지스터 마크(M)가 나머지 인쇄유닛(100)들에 형성된 다수의 레지스터 마크(M)의 기준 레지스터 마크(α)가 되고, 나머지 인쇄유닛(100)들의 레지스터 마크(M)는 인쇄용지(1) 내에서 기준 레지스터 마크(α)의 횡 또는 종방향으로 지정된 거리에 이격되어 인쇄되되, 상기 다수 인쇄유닛(100)(#1, #2, #3, #4)의 레지스터 마크(M)는 서로 중첩되지 않도록 상호간 대향되는 소정위치에 인쇄되도록 판통실린더(11)를 제판하고 또 이들을 정렬 설치하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 다수의 인쇄유닛(100)을 통해 인쇄되는 각각의 레지스터 마크(M)는, 상호간의 용이한 식별을 위해 상이한 형상을 가지되, '┐', '└', '┌', '┘' 중 하나의 형상으로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 첫번째 인쇄유닛(#1)의 기준 레지스터 마크(α)와 나머지 인쇄유닛(100)의 레지스터 마크(M)간의 상호간 정위치 판단은, 각 레지스터 마크의 양단을 잇는 가상선의 중심점 좌표를 기준위치좌표(S)로 하여, 각각의 기준위치좌표(S) 상호간의 거리(l , m) 오차를 계산함으로써, 판통 실린더(11)의 위치를 보정하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 비전 컨트롤시스템(30)은 상기 인쇄용지(1)에 인쇄되는 다수의 레지스터 마크 인쇄간격(D)이 허용하는 시간동안, 각 인쇄유닛(100)의 카메라 장치(20)로 촬영한 레지스터 마크(M)의 위치편차를, 다음 레지스터 마크(M)를 읽기 전에 계산하여 상기 판통 실린더(11)의 위치가 조정될 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 카메라 장치(20)는 마이크로미터 크기의 화상을 인식하여, 상기 디스플레이장치(40)에 의하여 가시적인 인쇄화상의 품질을 나타낼 수 있는 정지화상장치으로써, 고정도 CCD 또는 CMOS 에어리어 카메라 센서(21); 상기 카메라 센서(21)의 픽셀 크기를 보완하여 정밀한 화상을 얻도록 하는 카메라 렌즈(22); 선명한 화상을 위해 광량을 제공하는 램프(23); 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 상기 기초특허에 의한 인쇄전자 그라비아오프셋 운전인쇄의 가늠맞춤방법을 더욱 발전시켜 상기 기초특허에서와 같이 카메라가 식별하기 쉬운 각기 다른 레지스터 마크와 가늠맞춤방법을 이용하여 1회전-복수 레지스터 마크방식으로 새롭게 바꿔 판통 실린더 1회전에 하나씩의 레지스터 마크를 이용한 종전 인쇄의 수십 마이크로미터 수준의 맞춤한계를 극복하여 1회전 동안 여러 번에 걸쳐 미소한 시프트 조정으로 보다 한 단계 높은 가늠정밀도를 구현함으로써 수 마이크로미터 수준을 요구하는 미세 전자회로패턴의 정밀한 중첩인쇄를 가능하게 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1는 본 발명에 따른 인쇄유닛의 구동장치와 인쇄상태도를 나타낸 일 실시 예의 사시도.
 도 2는 본 발명에 따른 단일 인쇄유닛과 비전컨트롤부, 카메라 장치, 구동부 및 중앙콘솔 제어부 등으로 구성된 시스템 개념을 나타낸 일 실시 예의 도면.
 도 3은 다수의 그라비아오프셋 인쇄유닛으로 구성된 롤-투-롤 운전인쇄시스템을 나타낸 일 실시 예의 도면.
 도 4는 본 발명에 따른 4개 인쇄유닛을 사용시, 각 판통 실린더의 레지스터 마크 배치 및 인쇄결과를 나타내는 일 실시 예의 도면.
 도 5는 본 발명에 따른 레지스터 마크 형태와 이들의 간격을 나타낸 일 실시 예의 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또, 장치 또는 요소 방향(예를 들어 "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡(lateral)") 등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한, "제 1(first)", "제 2(second)"와 같은 용어는 설명을 위해 본원 및 첨부 청구항들에 사용되고 상대적인 중요성 또는 취지를 나타내거나 의미하는 것으로 의도되지 않는다.

[0021] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위해 아래의 특징을 갖는다.
 [0022] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
 [0023] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
 [0024] 이하, 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법을 상세히 설명하도록 한다.
 [0025] 본 발명에 따른 실시간 위치조정이 가능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법은 다수의 그라비아오프셋 인쇄유닛으로 구성되는 롤-투-롤 운전인쇄시스템을 이용하여 전자회로패턴을 중첩인쇄하는 실시간 위치조정이 가

능한 인쇄전자 운전인쇄의 정밀중첩인쇄 방법에 있어서, 상기 각 인쇄유닛(100)의 인쇄장치(10)를 통해 인쇄용지(1)에 다수의 레지스터 마크(M)가 표시되도록 하되, 각 인쇄유닛(100)마다 상이한 형상의 레지스터 마크(M)가 표시되도록 하는 마크 표시단계(S100), 카메라 장치(20)를 통해 각 인쇄유닛(100)마다 인쇄용지(1)에 표시되는 레지스터 마크(M)를 촬영하는 마크 촬영단계(S200), 비전 컨트롤시스템(30)을 통해 상기 카메라 장치(20)의 레지스터 마크(M) 화상정보를 전달받아 디스플레이장치(40)에서 확인하고, 촬영된 레지스터 마크(M)의 위치를 사용자가 사전지정한 위치와 비교하여 편차를 계산하는 마크 위치측정단계(S300), 상기 비전 컨트롤시스템(30)으로부터 보정신호를 전달받아, 레지스터 마크(M)의 편차가 발생된 해당 인쇄유닛(100)의 판통 실린더(11)를 위치 조정하여, 전자회로패턴의 중첩인쇄를 가능맞춤하는 중첩인쇄 보정단계(S400);로 이루어진다.

[0026] 1. 상기 마크 표시단계(S100)는 상기 각 인쇄유닛(그라비아오프셋 인쇄유닛, 100)의 인쇄장치(10)를 통해 인쇄용지(1)에 다수의 레지스터 마크(M)가 표시되도록 판통실린더(11) 원주에 동일한 형상의 레지스터마크 다수를 제판하되, 각 인쇄유닛(100, 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 첫번째 인쇄유닛은 #1, 두번째 인쇄유닛은 #2, 세번째 인쇄유닛은 #3, 네번째 인쇄유닛은 #4... 라 표기하겠다.)마다 상이한 형상의 레지스터 마크(M)가 표시되도록 하는 것으로,

[0027] 상기 인쇄장치(10)는 도 1에 도시된 바와 같이 그라비아오프셋 인쇄유닛은, 원통 실린더 형상을 가지는 판통 실린더(11), 블랭킷 실린더(14), 가압 실린더(17)로 이루어진다.

[0028] 상기 판통 실린더(11)는 인쇄할 전자회로패턴이 외주면 둘레에 형성되어 있으며, 상기 전자회로패턴이 형성되어 있는 판통 실린더(11)의 일단 외주면에는 후술될 레지스터 마크(M)가 동일 형상과 간격으로 다수 형성되어 있다. 더불어, 상기 판통 실린더(11)의 일단에는 서보모터(12)와 엔코더(13)가 설치되어 상기 판통 실린더(11)가 회전될 수 있도록 한다. 더불어, 상기 판통 실린더(11)의 경우, 블랭킷 실린더(14)와 가압 실린더(17)와는 달리, 후술될 비전 컨트롤시스템(30)의 신호를 통한 서보모터(18)를 통해 축방향(좌, 우) 또는 서보모터(12)를 통해 판통 실린더(11)의 회전방향(전, 후)으로 미소하게 회전위치가 조정되도록 하는데, 이에 대한 내용은 하기에서 상세히 설명하도록 한다.

[0029] 상기 블랭킷 실린더(14)는 외주면에 탄성고무 재질로 형성되어 있으며, 상기 판통 실린더(11)의 전단에서 길이방향으로 접촉되도록 대응설치되어, 상기 판통 실린더(11)의 길이방향 전체에 걸쳐 접촉회전되면서 판통 실린더(11)의 외주면 둘레에 형성되어 있는 전자회로패턴 및 레지스터 마크에 묻어있는 잉크가 블랭킷 실린더 외주면으로 인쇄 전이된다. 이러한 블랭킷 실린더(14)의 일단에는 동기전자기어의 제어에 의하여 구동케하는 서보모터(15)와 엔코더(16)(이는 판통 실린더(11)에 설치되어 있는 서보모터(12) 및 엔코더(13)와 동일한 작동을 한다.)가 설치되어, 상기 판통 실린더(11)와 동일한 속도로 블랭킷 실린더(14)가 회전되도록 하였다.

[0030] 상기 가압 실린더(17)는 인쇄용지(1)를 사이에 두고 블랭킷 실린더(14)의 후단에서, 길이방향 전체에 걸쳐 밀착되어 회전되는 것으로서, 가압 실린더(17)는 상기 블랭킷 실린더(14)에 밀착한 인쇄용지(1)와의 마찰로 회전된다. 이로 인해, 상기 블랭킷 실린더(14)에 인쇄전이된 전자회로패턴(P) 및 레지스터 마크(M)의 잉크가 최종적으로 인쇄용지(1)에 인쇄 전이되도록 하는 것이다.

[0031] 더불어, 본 발명에서 판통 실린더(11)의 일측에 설치된 서보모터(12)와 엔코더(13)는 후술될 비전 컨트롤시스템(30)의 위치신호에 따라, 상기 판통 실린더(11)의 회전각도를 조절하여(위치조정 명령을 받으면 순간 시프트(Shift)하여 회전방향의 오차를 수정.), 회전방향으로 인쇄위치가 미세조정되도록 함으로써, 해당 레지스터 마크가 전후방향으로 미소한 위치조정이 되도록 하며,

[0032] 상기 판통 실린더(11)의 타측에 설치된 서보모터(18)는 후술될 비전 컨트롤시스템(30)의 위치신호에 따라, 상기 판통 실린더(11)를 축방향(좌, 우)으로 재빨리 미세 위치조정시켜, 해당 레지스터 마크가 축방향으로 미소한 위치조정이 되도록 한다.

[0033] 상기 인쇄용지(1)는 도 1에서 도시된 바와 같이, 상기 블랭킷 실린더(14)와 가압 실린더(17) 사이를 통과하면서, 최초 판통 실린더(11)에 형성되어 있는 전자회로패턴 및 레지스터 마크가 블랭킷 실린더(14)에 의해 일면에 인쇄되는 곳이다.

[0034] 도 1과 같이, 상기 인쇄용지(1)의 일면에는 소정의 간격(D1)으로 인쇄회로패턴이 인쇄되며, 그와 동시에, 상기 인쇄회로패턴이 인쇄되어 있지 않은 백면(2), 즉 인쇄회로패턴의 양측 중 하나에 레지스터 마크(M)가 인쇄되게

된다. 물론, 사용자의 실시 예에 따라서는 인쇄회로패턴(P) 상호간의 이격부분에 인쇄될 수도 있다.

- [0035] 상기 레지스터 마크(M)는 도 5의 (a), (b), (c), (d)에 도시된 바와 같이, 중앙이 절곡된 직선 선분이며, 한쪽은 판통 실린더(11)의 축과 평행방향이고, 다른 한쪽은 판통 실린더(11)의 축과수직하도록 한 '┌', '└', '┐', '┑' 형태의 4종류 중 하나의 형상으로 이루어지는데, (상기 레지스터 마크의 선분 폭은 인쇄전자 회로패턴의 폭 넓이 이하로 하여 인쇄품질의 평가용으로도 활용할 수 있다.) 본 발명에서처럼 다수의 그라비어오프셋 인쇄유닛(100)을 4개 사용하는 경우, 인쇄된 레지스터 마크를 통해 인쇄용지(1)가 몇번째 인쇄유닛(100)을 통과했고, 몇번째 인쇄유닛(100)의 판통 실린더(11) 위치가 잘못되었는지에 대한 식별이 용이해지도록, 본 발명에서는 일 실시 예로, 첫번째 인쇄유닛(#1)의 판통 실린더(11)에는 '┌' 형상의 레지스터 마크, 두번째 인쇄유닛(#2)의 판통 실린더(11)에는 '└' 형상의 레지스터 마크, 세번째 인쇄유닛(#3)의 판통 실린더(11)에는 '┐' 형상의 레지스터 마크, 네번째 인쇄유닛(#4)의 판통 실린더(11)에는 '┑' 형상의 레지스터 마크가 제판되어, 인쇄용지(1)가 해당 인쇄유닛(#1, #2, #3, #4)을 통과할 때마다 각 인쇄유닛(100)에 제판되어 있는 형상의 레지스터 마크가 인쇄되도록 한 것이다.
- [0036] 더불어, 상기 레지스터 마크는 각 인쇄유닛(100)의 판통 실린더(11) 외주면 일단 둘레에 걸쳐 소정의 간격으로 이격되며 다수개가 동일간격으로 형성되어 있는데, 예를 들어, 인쇄용지(1)가 첫번째 인쇄유닛(#1)을 통과하게 되면, 인쇄용지(1)의 백면(2)에는 첫번째 인쇄유닛(#1)에서 인쇄되는 '┌' 형상의 레지스터 마크가 상호간 등간격을 이루며 이격되어 다수 인쇄되게 된다. 이때, 상기 첫번째 인쇄유닛(#1)을 통해 인쇄되는 다수의 레지스터 마크 상호간의 소정의 간격(D1)은, 상기 레지스터 마크 촬영단계에서, 상기 카메라 장치(20)의 촬영화면(3) 내에(또는 상기 카메라 장치(20)의 촬영화면(3)을 보여주는 디스플레이장치(40)의 화면) 인접한 전단 또는 후단의 레지스터 마크가 동시에 촬영되지 않는 정도의 간격이 되어야 한다.
- [0037] 그러므로 도 1에 도시된 바와 같이, 인쇄용지(1)에 '┌', '└', '┐', '┑' 형상의 레지스터 마크가 모두 인쇄되어 있다는 것은 세번째 인쇄유닛(#3)까지 통과했다는 의미가 되므로, 도 1 또한 세번째 인쇄유닛(#3)에 대한 도면을 도시하고 있음을 알 수가 있다.
- [0038] 또한, 상기의 실시 예를 바탕으로 설명하면, 상기 다수의 인쇄유닛(#1, #2, #3, #4) 중, 첫번째 인쇄유닛(#1)의 판통 실린더(11)에 형성된 다수의 레지스터 마크('┌')가 나머지 인쇄유닛들(#2, #3, #4)의 기준 레지스터 마크(α)가 되고, 도 4 에 도시된 바와 같이, 나머지 인쇄유닛들(#2, #3, #4)의 레지스터 마크는 인쇄용지(1) 내에서 기준 레지스터 마크(α)의 횡 또는 종방향으로 이격되어 인쇄되되, 상기 다수 인쇄유닛(#1, #2, #3, #4)의 레지스터 마크는 중첩되지 않도록 상호간 상이한 위치에 균일한 간격으로 인쇄되도록 한다.
- [0039] 더불어, 상기 첫번째 인쇄유닛(#1)의 기준 레지스터 마크(α)와 나머지 인쇄유닛의 레지스터 마크간의 상호간 정위치 판단은, 도 5에 도시된 바와 같이, 각 레지스터 마크의 양단을 잇는 가상선의 중심점을 기준위치좌표(S)로 하여, 각각의 기준위치좌표(S) 상호간의 거리(l, m) 오차를 계산함으로써, 그 오차만큼, 오차가 발생된 해당 인쇄유닛의 판통 실린더(11) 위치가 보정되도록 한다.
- [0040] 2. 상기 마크 촬영단계(S200)는 카메라 장치(20)를 통해 각 인쇄유닛(100)마다 인쇄용지(1)에 표시되는 레지스터 마크(M)를 촬영하는 것으로서,
- [0041] 상기 카메라 장치(20)는 인쇄유닛(100)을 통과한 인쇄용지(1)의 레지스터 마크를 촬영하기 위한 것으로, 일 실시 예로 인쇄유닛(100)을 4개 사용하여, 인쇄용지(1)가 첫번째, 두번째, 세번째, 네번째 인쇄유닛(#1, #2, #3, #4)을 통과하도록 하는 구성인 경우, 4개의 인쇄유닛(#1, #2, #3, #4) 각각에 하나씩 설치가 되도록 함으로써, 각 인쇄유닛(#1, #2, #3, #4)을 통과할 때마다 레지스터 마크를 촬영하는 것이다.
- [0042] 이와 같은 카메라 장치(20)는 마이크로미터급의 화상을 인식할 수 있으며, 디스플레이장치(40)에 의하여 가시적인 인쇄화상의 품질을 나타낼 수 있는 정지화상장치으로써, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기의 카메라 장치(20)를 구동시키기 위해 서보모터(Servomotor, 26), 엔코더(Encoder, 27), LM가이드(Linear Motion Guide, 28)가 내장되어 있는 카메라 구동장치(25)와 함께 각 인쇄유닛(100) 상단에 인쇄용지(1)가 해당 건조부(미도시)에 진입하기 전, 인쇄 직후의 인입 부위로부터 가까운 위치에 설치되는 것으로서,
- [0043] 상기 카메라 장치(20)는 고정도 CCD(CHARGE COUPLED DEVICE) 또는 CMOS(COMPLEMENTARY METAL OXIDE

SEMICONDUCTOR) 에어리어(AREA) 카메라 센서(21), 상기 카메라 센서(21)의 픽셀 크기를 보완하여 정밀한 화상을 얻도록 하는 카메라 렌즈(22), 선명한 화상을 위해 광량을 제공하는 램프(23)로 이루어진다.

[0044] 즉, 상기 카메라 장치(20)는 인쇄용지(1)의 다수 레지스터 마크 중 하나를 촬영한 촬영화면(3)을 후술될 비전 컨트롤시스템(30)을 통해 디스플레이장치(40)로 전송하는 것으로, 도 1에 도시된 것과 같이 다수의 레지스터 마크 부분 중 단 한 부분(도 1의 촬영화면(3))만을 전송하게 되며, 전송된 기준 레지스터 마크(α) 및 그와 함께 인쇄된 나머지 레지스터 마크가 양호한 품질일 경우, 인쇄화면으로 등록하여 가늠맞춤의 기준으로 사용한다.

[0045] 3. 상기 마크 위치측정단계(S300)는 비전 컨트롤시스템(30)을 통해 상기 카메라 장치(20)의 레지스터 마크(M) 화상정보를 전달받아 디스플레이장치(40)에서 확인하고, 촬영된 레지스터 마크(M)의 위치를 사용자가 사전지정한 위치와 비교하여 편차를 계산하는 단계이며, 상기 중첩인쇄 보정단계(S400)는 상기 비전 컨트롤시스템(30)으로부터 편차에 대한 보정신호를 전달받아, 레지스터 마크(M)의 편차가 발생한 해당 인쇄유닛(100)의 판통 실린더(11)를 위치조정하여, 각 인쇄유닛을 통해 각각 인쇄용지(1)에 인쇄되는 전자회로패턴(P)의 중첩인쇄를 가늠맞춤하는 것으로서,

[0046] 상기 비전 컨트롤시스템(30)은 이미지 프로세싱(Image Processing)에 필요한 모든 입출력 기능을 수행하는 것으로서, 상기 카메라 장치(20)는 직결된 가장 빠른 방법으로 인쇄된 화상정보를 상기 비전 컨트롤시스템(30)에 송신하며, 상기 비전 컨트롤시스템(30)에서는 사용자가 사전지정한 첫번째 내지 네번째 인쇄유닛(#1, #2, #3, #4)의 레지스터 마크 위치 좌표수치를 토대로, 촬영된 레지스터 마크의 위치 좌표수치를 사용자가 사전지정한 좌표수치와 비교하여 편차를 계산한 후, 보정신호(판통 실린더(11)의 위치조정을 위한 보정신호)를 판통 실린더(11)의 서보모터(12)에 연결된 구동부(50)에 전달하게 되고, 보정신호를 전달받은 구동부(50)는 서보모터(12)의 엔코더(13)로 회전각속도를 미세조정하여, 인쇄유닛(100)을 구성하고 있는 판통 실린더(11)의 회전구동을 제어한다. 즉, 상기 비전 컨트롤시스템(30)으로부터 보정신호를 전달받은 구동부(50)는 레지스터 마크의 편차가 발생한 해당 인쇄유닛(100)의 판통 실린더(11)를 축방향 또는 회전방향으로 미세 위치조정하여, 인쇄용지(1)에 인쇄되는 전자회로패턴의 중첩인쇄를 가늠맞춤하는 것이다. (본 발명에서는 비전 컨트롤시스템(30) 및 구동부(50)와 전기적으로 연결되는 중앙콘솔(60)을 구비하는데, 상기 중앙콘솔(60)은 비전 컨트롤시스템(30), 디스플레이장치 및 입출력 기능을 제외한 모든 운전기능과 운전 입출력의 세팅기능을 수행한다.)

[0047] 상기 서보모터(12)(18)는 인쇄유닛(100)을 구성하고 있는 모든 판통 실린더(11)의 양단에 설치되어 있으며, 서보모터(12)와 연결되어 있는 구동부(50)가 첫 번째 인쇄유닛(#1)의 서보모터(12)를 통해 판통 실린더(11)를 균일한 속도로 회전 구동시키며, 블랭킷 실린더를 이용하여 인쇄용지에 전자회로 패턴과 기준 레지스터마크를 먼저 인쇄한다. 그리고 두번째 인쇄유닛(#2)에서 서보모터(12)를 통해 판통 실린더(11)를 회전 구동시키며, 블랭킷 실린더를 이용하여 인쇄용지에 전자회로 패턴과 레지스터마크를 기준 레지스터마크로부터 지정된 위치에 인쇄한다. 또 세번째 인쇄유닛(#3)에서 판통 실린더(11)를 회전 구동시키며, 블랭킷 실린더를 이용하여 인쇄용지에 전자회로 패턴과 레지스터마크를 기준 레지스터마크로부터 지정된 위치에 인쇄한다. 네번째 인쇄유닛(#4)에서 판통 실린더(11)를 회전 구동시키며, 블랭킷 실린더를 이용하여 인쇄용지에 전자회로 패턴과 레지스터마크를 기준 레지스터마크로부터 지정된 위치에 인쇄한다. 이때 세번째와 네번째 인쇄유닛(#3, #4)에 의해 인쇄된 레지스터 마크는 기준 레지스터마크로부터 상호간의 거리(m)를 카메라로 인식하고, 디스플레이로 계산 판단하여 측정된 오차를 서보모터(12)와 엔코더(13)를 통해 미세위치와 회전각도를 조절하므로써, 정확한 위치에 인쇄할 수 있게 한다.

[0048] 또 미세 위치를 조정함으로써, 인쇄용지에 인쇄되는 레지스터 마크의 경우(첫번째와 두번째 인쇄유닛(#1, #2) 또는 세번째와 네번째 인쇄유닛(#3, #4)에 의해 인쇄된 레지스터 마크) 상호간의 거리(m)가 조절가능함으로써, 첫번째 인쇄유닛(#1)의 전자인쇄패턴에 두번째 인쇄유닛(#2)의 전자인쇄패턴을 정확한 위치에 인쇄할 수 있게 되는 것이고, (이는 세번째와 네번째 인쇄유닛(#3, #4)에 의해 인쇄된 레지스터 마크의 거리 조절에도 동일하게 적용될 것이다.) 상, 하로 인쇄되어 있는 레지스터 마크의 경우(첫번째와 세번째 인쇄유닛(#1, #3) 또는 두번째와 네번째 인쇄유닛(#2, #4)에 의해 인쇄된 레지스터 마크)에는 서보모터(12)와 엔코더(13)의 회전구동을 제어함으로써, 상호간의 거리(m)가 조절되어, 두번째 인쇄유닛(#2)의 전자인쇄패턴에 세번째 인쇄유닛(#3)의 전자인쇄패턴을 정확한 위치에 인쇄할 수 있게 되는 것이다. (이는 첫번째와 네번째 인쇄유닛(#1, #4)에 의해 인쇄된 레지스터 마크의 거리 조절에도 동일하게 적용될 것이다.)

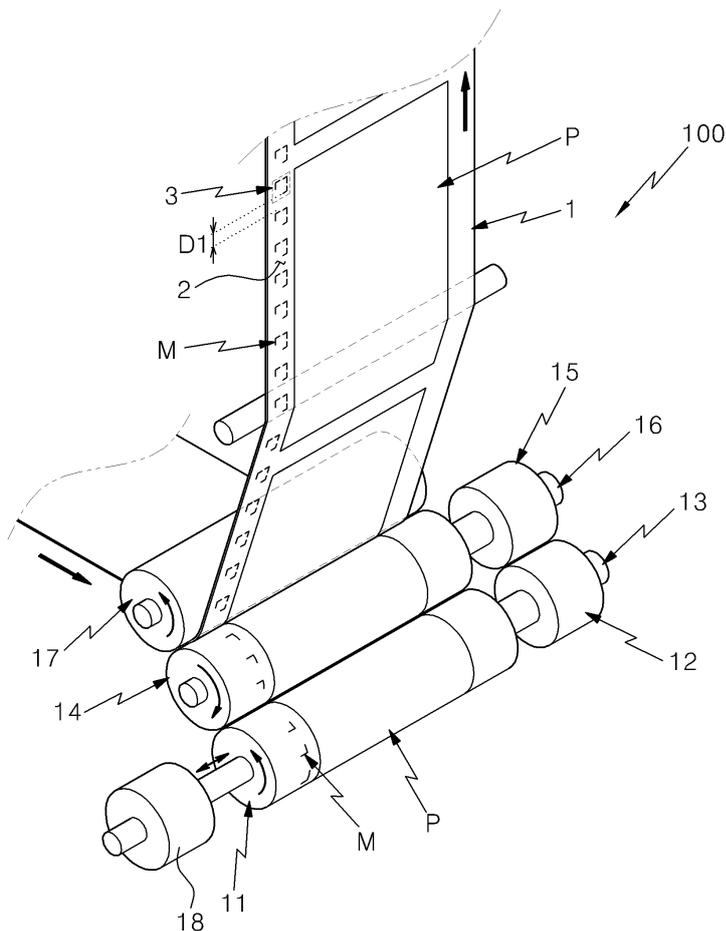
- [0049] 더불어, 상기 인쇄유닛(100)을 구성하고 있는 판통 실린더(11)의 타단에 설치되어 있는 서보모터(18)와 엔코더는 구동부(50)와 연결되어 있으며, 이 서보모터(18)를 통해 판통 실린더(11)를 좌, 우방향(축방향)으로 미세 위치조정함으로써, 인쇄용지에 전자회로 패턴과 기준 레지스트마크를 정확히 인쇄한다. 첫번째 인쇄유닛(#1)에서 인쇄된 레지스트마크가 기준 레지스트마크가 되며, 이를 기준으로 좌, 우로 인쇄되어 있는 레지스터 마크의 경우 (두번째 인쇄유닛(#2) 또는 세번째와 네번째 인쇄유닛(#3, #4)에 의해 인쇄된 레지스터 마크) 상호간의 거리(1)가 조절가능함으로써, 첫번째 인쇄유닛(#1)의 전자인쇄패턴에 두번째 인쇄유닛(#2)의 전자인쇄패턴을 정확한 위치에 인쇄할 수 있게 되는 것이고, 이는 세번째와 네번째 인쇄유닛(#3, #4)에 의해 인쇄된 레지스터 마크의 거리 조절에도 동일하게 적용된다.
- [0050] 이때, 사용자가 사전 지정한 레지스터 마크의 위치와 상이하여 편차가 발생된 상태로 레지스터 마크를 인쇄한 해당 인쇄유닛(100)의 경우, 상기 비전 컨트롤시스템(30)의 보정신호를 전달받은 구동부(50)에 의해, 해당 인쇄유닛(100)의 판통 실린더(11)는 서보모터(12)(18)을 통해 1회전 내에 회전방향 또는 축방향으로 다수번 미세조정으로 위치가 조정된다.
- [0051] 즉, 상기 비전 컨트롤시스템(30)은 인쇄용지(1)에 인쇄되는 다수의 레지스터 마크 인쇄간격(상기 인쇄간격은 결국 레지스터 마크 상호간의 소정의 간격을 의미한다. D1)이 허용하는 시간동안, 각 인쇄유닛(100)의 카메라 장치(20)로 촬영한 레지스터 마크의 위치편차를, 다음 레지스터 마크를 읽기 전에 계산하여 판통실린더(11)의 위치가 조정되도록 구동부(50)에 보정신호를 송신하는 것이다.
- [0052] 상기 디스플레이장치(40)는 카메라 장치(20)에서 촬영한 해당 인쇄유닛(100)의 레지스터 마크 촬영화면(3)을 비전 컨트롤시스템(30)으로부터 전송받아, 사용자가 이를 손쉽게 식별할 수 있도록 하는 것으로서, 도 2에 도시된 바와 같이, 일실시 예에 따라 레지스터 마크가 표시된 인쇄화면을 보여줌으로써, 인쇄되고 있는 전자회로패턴이 인쇄용지(1)의 정확한 위치에 인쇄되고 있는지, 가늠맞춤 상태를 알 수 있도록 하는 것이다.
- [0053] 본 발명에서 제시한 4가지 형태의 레지스터 마크 중에서, 각각 하나씩 선택하여 각기 다른 판통 실린더(11)에 적용배치한 방법은 도 4 에 일실시 예로 도시한 바와 같다.
- [0054] 상기 도 4는 전술된 바와 같이 'ㄱ', 'ㄴ', 'ㄷ', 'ㄹ'와 같은 4가지 형상의 레지스터 마크(M)를 4개의 인쇄유닛(100)의 각 판통 실린더(11)에 각각 하나씩 적용하되, 이러한 각 레지스터 마크의 배치방법 중 한가지를 도시한 것으로서, 도 4의 'A' 열에는 해당 인쇄유닛의 번호(첫번째 인쇄유닛은 #1, 두번째 인쇄유닛은 #2, 세번째 인쇄유닛은 #3, 네번째 인쇄유닛은 #4)와 각 인쇄유닛(100)에 재판되어 있는 해당 레지스터 마크(첫번째 인쇄유닛의 레지스터 마크는 'ㄱ', 두번째 인쇄유닛의 레지스터 마크는 'ㄴ', 세번째 인쇄유닛의 레지스터 마크는 'ㄷ', 네번째 인쇄유닛의 레지스터 마크는 'ㄹ')를 도시하고, 도 4의 'B' 열에는 해당 인쇄유닛(100)에 장착된 카메라 장치(20)를 통해 정상적으로 촬영된 레지스터 마크의 인쇄결과를 예시하고 있다. 즉, 도 4 'B'열의 인쇄 결과는 해당 인쇄유닛(100)에 이르는 동안 촬영된 레지스터 마크들과 함께 인쇄된 결과로서, 세번째 인쇄유닛(#3)의 경우, 자체의 레지스터 마크는 'ㄷ'이지만, 세번째 인쇄유닛(#3)을 통과하기 전 이미 첫번째와 두번째 인쇄유닛(#1, #2)을 거쳤기에, 인쇄용지(1)가 세번째 인쇄유닛(#3)을 통과한 후에는 'ㄱ' 및 'ㄴ' 형상의 레지스터 마크와 함께 자체 레지스터 마크인 'ㄷ' 형상을 포함하여, 총 3개의 각기 다른 형상의 레지스터 마크가 인쇄되는 것이다.
- [0055] 더불어, 상기의 실시 예를 통해, 본 발명에서는 상호 다른 형상의 레지스터 마크 형상을 가지는 4개의 인쇄유닛을 통해, 4번의 정밀중첩인쇄를 하는 일실시 예를 설명하였지만, 4번 이상의 정밀중첩인쇄를 시행하는 경우라면, 인쇄유닛을 증가시켜 사용하면 되는 것으로, 상호간 상이한 레지스터 마크 형상을 가지는 4개 이상의 인쇄유닛을 사용하면 될 것이다.
- [0056] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

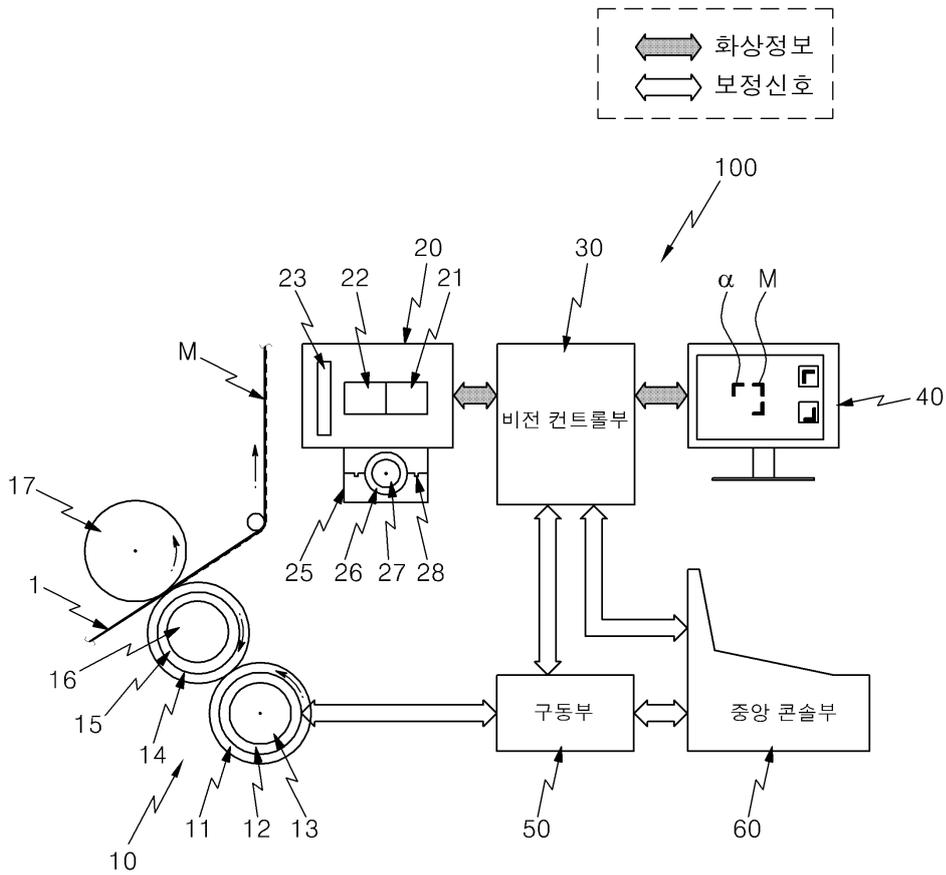
- [0057]
- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 1: 인쇄용지 | 2: 백변 |
| 10: 인쇄장치 | 11: 환통 실린더 |
| 12, 15, 18, 26: 서보모터 | 13, 16, 27: 엔코더 |
| 14: 블랭킷 실린더 | 17: 가압 실린더 |
| 20: 카메라 장치 | 21: 카메라 센서 |
| 22: 카메라 렌즈 | 23: 램프 |
| 25: 카메라 구동장치 | 28: LM가이드 |
| 30: 비전 컨트롤시스템 | 40: 디스플레이장치 |
| 50: 구동부 | 60: 중앙콘솔 |
| 100: 인쇄유닛 | |
| D1: 소정간격 | M: 레지스터 마크 |
| P: 전자회로패턴 | S: 기준위치좌표 |
| α : 기준 레지스터 마크 | |

도면

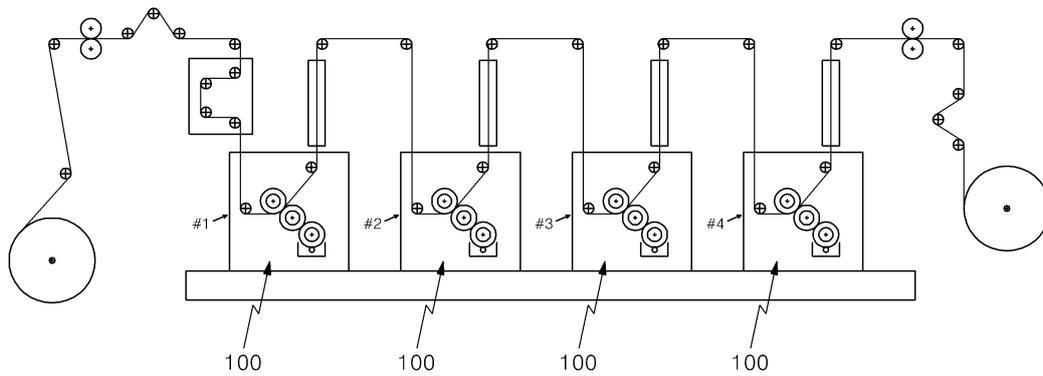
도면1



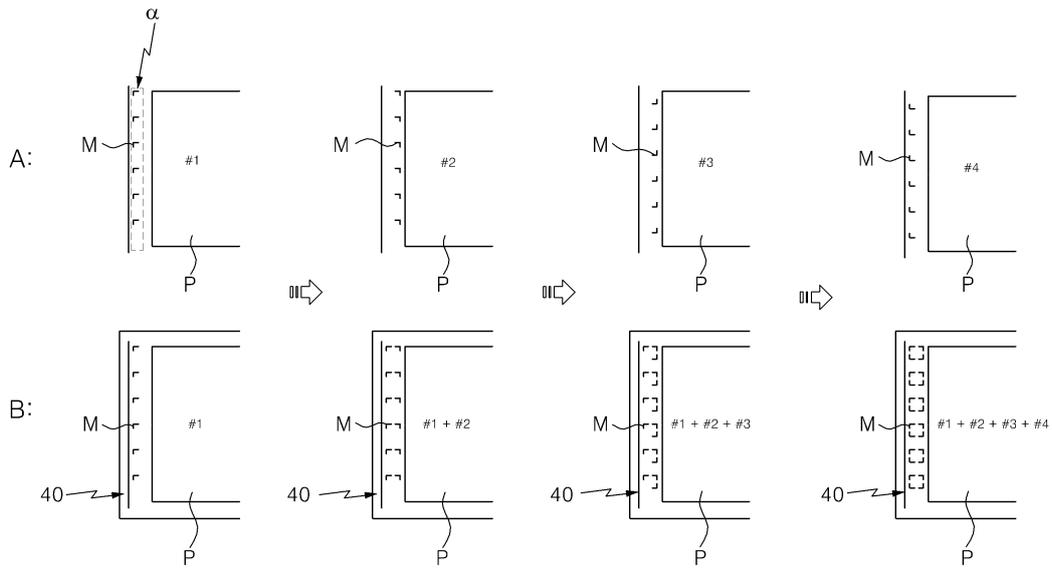
도면2



도면3



도면4



도면5

