

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G02F 1/141

(11) 공개번호 특2001 - 0109468
(43) 공개일자 2001년12월10일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0007327
(22) 출원일자 2001년02월14일

(30) 우선권주장 2000 - 161052 2000년05월30일 일본(JP)

(71) 출원인 후지쯔 가부시끼가이샤
아끼구사 나오유키
일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라구 가미고다나카 4초메 1 - 1

(72) 발명자 마끼노데쓰야
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4 - 1 - 1후지쯔가부시끼가이샤내
요시하라도시아끼
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4 - 1 - 1후지쯔가부시끼가이샤내
시로또히로노리
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4 - 1 - 1후지쯔가부시끼가이샤내
기요따요시노리
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4 - 1 - 1후지쯔가부시끼가이샤내

(74) 대리인 문두현
문기상

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치

요약

본 발명은 동화상을 표시한 경우에 그 동화상의 윤곽부에 있어서 발생하는 화질(畫質) 열화(劣化)를 경감할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것을 과제로 한다.

본 발명의 액정표시장치는, 컬러 필터가 구비된 패널에 강유전성(強誘電性) 액정 또는 반강유전성(反強誘電性) 액정을 봉입(封入)한 액정 패널(21)과, 백색광을 발광하는 백라이트(22)를 조합한 액정표시장치로서, 액정 패널(21)에 대한 데이터 기록 처리 시의 주파수를 프레임 주파수의 2배 이상(120Hz 이상)으로 하고, 액정 패널(21)에 대한 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리를 1 프레임 시간 내에서 행하여, 컬러 필터를 광이 투과하는 시간을 1 프레임 시간의 반분 이하로 한다.

대표도

도 1

색인어

액정표시장치, 컬러 필터, 액정층, TFT, 데이터 드라이버, 스캔 드라이버

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 액정표시장치의 회로 구성을 나타내는 블록도.

도 2는 본 발명의 액정표시장치가 갖는 액정 패널 및 백라이트(back - light)의 모식적 단면도.

도 3은 본 발명의 액정표시장치의 전체 구성예를 나타내는 모식도.

도 4는 실시형태 1에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 5는 실시형태 1에 의한 구동에서의 동화(動??) 표시 시의 시각화 상태(visualized state)를 나타내는 도면.

도 6은 실시형태 2의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 7은 실시형태 2의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 8은 실시형태 3에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 9는 실시형태 3에 의한 구동에서의 동화 표시 시의 시각화 상태를 나타내는 도면.

도 10은 실시형태 4에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 11은 실시형태 4에 의한 구동에서의 동화 표시 시의 시각화 상태를 나타내는 도면.

도 12는 실시형태 5의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 13은 실시형태 5에 의한 구동에서의 동화 표시 시의 시각화 상태를 나타내는 도면.

도 14는 실시형태 5의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 15는 실시형태 5의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 16은 실시형태 6의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 17은 실시형태 6의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 18은 실시형태 6의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 19는 실시형태 7에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 20은 실시형태 8의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 21은 실시형태 8의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 22는 실시형태 8의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 23은 실시형태 9의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 24는 실시형태 9의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 25는 실시형태 10의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 26은 실시형태 10의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 27은 실시형태 10의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 28은 실시형태 10의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 29는 실시형태 10의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 30은 실시형태 10의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 31은 실시형태 10의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 32는 실시형태 10의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 33은 실시형태 11에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 34는 실시형태 12의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 35는 실시형태 12의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면.

도 36은 기준 화상을 나타내는 모식도.

도 37은 동화 표시 시의 각 프레임에서의 화소 위치를 나타내는 도면.

도 38은 종래예에 의한 동화 표시 시의 시각화 상태를 나타내는 도면.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

3 : 공통 전극 8 : 컬러 필터

13 : 액정층 21 : 액정 패널

22 : 백라이트(back - light) 32 : 데이터 드라이버

33 : 스캔 드라이버 35 : 백라이트 제어회로

40 : 픽셀 전극 41 : TFT

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히, 자발(自發) 분극을 갖는 액정을 사용한 컬러 액정표시장치에 관한 것이다.

최근, 이른바 사무 자동화(OA)의 진전에 따라, 워드 프로세서 및 퍼스널 컴퓨터 등으로 대표되는 OA 기기가 널리 사용되게 되었다. 또한, 이러한 오피스에서의 OA 기기의 보급에 의해, 오피스나 옥외에서 사용할 수 있는 휴대형 OA 기기의 수요가 발생하고 있어, 그들의 소형화 및 경량화가 요망되게 되었다. 그러한 목적을 달성하기 위한 수단 중의 하나로 액정표시장치가 널리 사용되게 되었다. 액정표시장치는 단지 소형화 및 경량화뿐만 아니라, 배터리 구동되는 휴대형 OA 기기의 저(低)소비전력화를 위해서는 필요 불가결한 기술이다.

그런데, 액정표시장치는 크게 나누면 반사형과 투과형으로 분류된다. 반사형 액정표시장치는 액정 패널의 앞면으로부터 입사한 광선을 액정 패널의 뒷면에서 반사시켜 그의 반사광에 의해 화상을 눈으로 인식시키는 구성이고, 투과형은 액정 패널의 뒷면에 구비된 광원(백라이트)으로부터의 투과광에 의해 화상을 눈으로 인식시키는 구성이다. 반사형은 환경 조건에 따라 반사광의 양이 일정하지 않기 때문에 시인성(視認性)이 뒤떨어지지만 저렴하기 때문에, 계산기 및 시계 등의 단일 색(예를 들어, 흑/백 표시 등)의 표시장치로서 널리 보급되어 있으나, 멀티 컬러 또는 풀(full) 컬러 표시를 행하는 퍼스널 컴퓨터 등의 표시장치로서는 적합하지 않다. 따라서, 멀티 컬러 또는 풀 컬러 표시를 행하는 퍼스널 컴퓨터 등의 표시장치로서는 일반적으로 투과형 액정표시장치가 사용된다.

한편, 현재의 컬러 액정표시장치는 사용되는 액정 물질의 측면으로부터 STN(Super Twisted Nematic) 타입과 TFT-TN(Thin Film Transistor - Twisted Nematic) 타입으로 분류된다. STN 타입은 제조 비용이 비교적 저렴하지만, 크로스토크가 발생하기 쉬우며, 응답 속도가 비교적 느리기 때문에, 동화(動??)의 표시에는 적합하지 않다는 문제가 있다. 한편, TFT-TN 타입은 STN 타입에 비하여 표시 품질이 우수하지만, 액정 패널의 광투과율이 현재 상태에서는 4 % 정도이기 때문에 고휘도(高輝度)의 백라이트가 요구된다. 따라서, TFT-TN 타입에서는 백라이트에 의한 소비전력이 커져 배터리 전원을 휴대할 경우의 사용에는 문제가 있다. 또한, TFT-TN 타입에는 응답 속도, 특히, 중간조의 응답 속도가 늦고, 시야각이 좁으며, 컬러 밸런스의 조정이 어렵다는 등의 문제도 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이러한 상황에 있어서, 액정표시장치를 멀티미디어용의 표시장치로서 사용할 경우, 요구되는 특성은 풀(full) 동화(動??)의 표시를 행할 수 있는 동화 표시 특성이다. 그러나, 현재의 액정표시장치에서는, 빠른 속도로 표시를 행했다고 하더라도 40 화상/초 정도의 표시가 한계이고, 그 이상의 빠른 속도, 예를 들어, 60 화상/초에서의 풀 동화의 표시를 행한 경우, 액정 분자가 동작하지 못하여, 화상이 흐릿해지게 된다.

이러한 문제를 해결하기 위해, 액정 재료로서 수십 내지 수백 μ s의 응답 속도가 가능한 자발 분극을 갖는 액정 재료, 예를 들어, 강유전성(強誘電性) 액정 재료 또는 반강유전성(反強誘電性) 액정 재료를 사용하는 것이 알려져 있다. 이 자발 분극을 갖는 액정 재료를 사용한 액정표시장치의 경우, 통상, 패시브(passive) 타입의 패널(단순 매트릭스 패널)을 사용하나, 이 단순 매트릭스 방식에서는, 1 라인씩 완전하게 액정 분자의 상태가 정지될 때까지 기록을 행하기 때문에, 1 화면을 표시하는 시간이 16.6 ms(1/60초) 이상이나 소요되어, 풀 동화 표시를 실현할 수 없다. 그래서, 액티브 매트릭스 패널, 즉, TFT 패널을 사용한다. 이 사용에 의해, 1 라인당 구동 전압이 인가되는 시간이 액정 분자의 응답 시간보다 짧아도, TFT에 주입된 전하에 의해 액정 분자는 동작하며, 다음 구동 전압이 인가될 때까지의 시간 내에 충분히

응답하면, 풀 동화 표시를 문제없이 행할 수 있다. 또한, TFT 패널을 사용함으로써, 중간조(中間調) 표시(halftone display)도 용이하게 제어할 수 있다.

이상과 같이, TFT 패널에 컬러 필터 등의 착색 수단, 강유전성 액정 재료 또는 반강유전성 액정 재료를 봉입(封入)한 컬러 액정표시장치에 의해, 멀티미디어에도 대응한 풀 동화 표시를 실현할 수 있다. 그러나, 이 풀 동화 표시를 상세하게 관찰한 경우, 표시 화상이 이동했을 때에, 그 이동방향에 대하여 수직방향으로 되는 화상의 윤곽부가 흐릿해진다. 또한, 이동 속도가 빨라짐에 따라, 윤곽부의 흐릿해짐은 현저해져, 화질(畫質) 열화(劣化)가 발생한다. 이러한 현상은 다음과 같은 원리에 의해 설명할 수 있다.

도 36은 원리를 설명하기 위해 사용하는 기준 화상을 나타내는 모식도로서, 이 기준 화상은, 도 36에 나타난 바와 같이, 배경색이 흑색인 백색의 정사각형 화상이다. 정지화(靜止畫)로 도 36에 나타난 바와 같은 기준 화상을 표시한 경우, 화상은 고정되어 있기 때문에, 정사각형의 화상을 뚜렷하게 관찰할 수 있다.

다음으로, 동화상 표시의 경우를 고찰한다. 여기서는, 동화상으로서 표시할 경우, 이 백색의 정사각형 화상이 일정한 속도(예를 들어, 3 화소/프레임)로 오른쪽 방향으로 이동하는 것으로 한다. 도 37은 동화상 표시 시의 각 프레임에서의 화소 위치를 나타내는 도면이다. 도 37에 있어서, 종축(縱軸)은 시간축이고, 횡축(橫軸)은 액정 패널에 있어서의 일정 라인 상의 화소를 나타내고 있다. 여기서 액정 패널 상에 표시되는 동화상은, 배경색이 흑색이고 4 화소 폭분이 백색인 화상이 1 프레임마다 화소 번호가 커지는 방향으로 3 화소분 이동하고 있다. 따라서, 도 37에 나타난 바와 같이, n 프레임에서는 m 화소로부터 $m+3$ 화소까지 R, G, B의 표시 데이터가 표시되어 있고, 상기와 동일하게, $n+1$ 프레임에서는 $m+3$ 화소로부터 $m+6$ 화소까지 R, G, B의 표시 데이터가 표시되어 있다.

이러한 동화상을 관찰할 경우, 관찰자가 화상의 이동에 따라 시점(視點)을 이동시키면서 관찰하게 된다. 따라서, 관찰자의 시점은, 도 37에서 화살표 A로 나타난 바와 같이, 화상이 이동하는 방향으로 1 프레임마다 3 화소분 이동한다. 이와 같이, 동화상을 관찰할 경우에 관찰자가 시점을 이동시키는 것은, 이동하는 화상이 관찰자의 망막 상에서 항상 동일한 위치로 되도록 하기 위함이다. 그 결과, 관찰자는 도 38에 나타난 바와 같은 화상을 인식한다.

도 38은 동화상 표시를 시각화한 경우의 화상 상태를 나타내는 도면이다. 도 38에 있어서, 도 37과 동일하게, 종축은 시간축이고, 횡축은 액정 패널에 있어서의 일정 라인 상의 화소를 나타내고 있다. 또한, 도 38의 아래쪽에는 관찰자가 실제로 인식하는 화상(관찰 결과)을 나타내고 있고, 사선(斜線)의 피치가 조밀해짐에 따라 화상이 어둡게 인식되는 것을 나타내고 있다. 또한, 화살표 A는 도 37에서 나타난 A에 대응하는 것이고, 관찰자의 시점 이동을 나타내고 있다. 동화상을 표시한 경우, 눈은 주목하는 동화상을 따라가고, 예를 들어, 도 37의 화살표 A의 윤곽부를 주목하여 시각화했을 때에, 망막 상에서는 주목한 동화상을 정지화처럼 보기 때문에, 도 37에서의 표시 화상이 망막 상에서는 도 38에서의 관찰 결과처럼 보이게 된다.

화상의 이동에 따라 시점이 이동하고 있기 때문에, 표시되어 있는 R, G, B의 표시 데이터는 그의 시점의 이동방향과 반대방향(화소 번호가 작아지는 방향)으로 이동하는 것처럼 관찰된다. 즉, R, G, B의 표시 데이터가 화소 번호가 작아지는 방향으로 끌려가는 것처럼 관찰된다. 이와 같이 하여 동화상을 관찰할 경우, R, G, B의 표시 데이터가 시간방향으로 분리되기 때문에, 도 38에 나타난 바와 같이 윤곽부의 화질이 열화되어 관찰된다. 구체적으로는, 백색을 표시하고 있음에도 불구하고, 윤곽부에서는 거무스름하게 흐릿해져 관찰된다.

이상과 같이, 정지화에서는 뚜렷하게 보였던 화상의 윤곽부가 동화상을 주시함으로써 도 38에 나타낸 바와 같이 흐릿해지게 되어, 그 윤곽부가 수 화소에 걸쳐 관찰된다. 따라서, 동화상을 취급하는 멀티미디어 대응의 표시장치로서는, 동화 표시 시에 화질 열화가 발생한다는 문제가 있다.

도 37 및 도 38은 모식적으로 표현되어 있고, 실제로는 화소 피치가 작기 때문에, 3 도트/프레임 정도의 속도에서는 동화상의 윤곽부가 흐릿해져 보이지는 않지만, 매우 빠른 동화상이어서 사람의 눈이 그 동화상을 따라갈 수 없을 경우에는, 도 38에 나타낸 바와 같은 화질 열화가 관찰된다.

본 발명은 이러한 사정을 감안하여 안출된 것으로, 표시한 동화상의 윤곽부가 흐릿해져 보이는 화질 열화를 저감시킬 수 있고, 화질 열화를 억제시킨 풀 화상 표시를 행할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

제 1 발명에 따른 액정표시장치는, 착색 수단을 갖는 액티브 매트릭스 패널에 자발 분극을 갖는 액정을 봉입한 구성을 갖고 있고, 상기 액티브 매트릭스 패널에 대한 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리를 반복하여 프레임 단위에서의 화상 표시를 행하는 액정표시장치에 있어서, 상기 착색 수단을 광이 투과하는 시간이 1 프레임 시간의 반분 이하로 되도록, 상기 데이터 기록 처리 시의 주파수를 프레임 주파수의 2배 이상으로 하고, 상기 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리를 1 프레임 시간 내에서 완료시키도록 제어하는 기록/소거 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

제 1 발명의 액정표시장치에 있어서는, 액티브 매트릭스 패널에 대한 데이터 기록 처리 시의 주파수를 프레임 주파수의 2배 이상(120Hz 이상)으로 하는 동시에, 액티브 매트릭스 패널에 대한 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리를 1 프레임 시간 내에서 완료시키도록 함으로써, 착색 수단을 광이 투과하는 시간을 1 프레임 시간의 반분 이하로 한다. 따라서, 1 프레임 내의 반분 이상의 기간에 있어서 착색 수단이 광 비(非)투과 상태로 되고, 흐릿해져 보이는 동화상의 윤곽부가 종래에 비해 저감되어 화질 열화는 개선된다.

제 2 발명에 따른 액정표시장치는, 제 1 발명에 있어서, 1 프레임 시간의 전부를 사용하여 상기 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리를 행하도록 한 것을 특징으로 한다.

제 2 발명의 액정표시장치에 있어서는, 1 프레임 시간 내의 전(全)시간을 사용하여 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리를 행하도록 하고 있으며, 1 프레임 내에서의 데이터 기록 처리가 종료된 시점에서 데이터 소거 처리를 개시하고, 그 데이터 소거 처리가 종료된 시점에서 다음 프레임의 데이터 기록 처리를 개시한다. 따라서, 데이터 기록 처리/데이터 소거 처리의 제어가 용이하다.

제 3 발명에 따른 액정표시장치는, 제 1 발명에 있어서, 1 프레임 시간 내에 상기 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리 중의 어느 것도 행하지 않는 기간을 마련하도록 한 것을 특징으로 한다.

제 3 발명의 액정표시장치에 있어서는, 1 프레임 시간 내의 일부 기간에서는 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리 중의 어느 것도 행하지 않도록 하고 있다. 따라서, 착색 수단을 광이 투과하는 시간을 보다 단축시킬 수 있고, 화질 열화가 한층 더 저감되어 화질 개선은 더욱 향상된다.

제 4 발명에 따른 액정표시장치는, 제 1 내지 제 3 발명 중의 어느 하나에 있어서, 상기 착색 수단에 백색광을 조사하는 백라이트와, 상기 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리에 따라 상기 백라이트의 점등/소등을 제어하는 백라이트 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

제 4 발명의 액정표시장치에 있어서는, 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리에 따라 광원(光源)으로 되는 백라이트의 점등/소등을 제어한다. 따라서, 필요한 기간에 있어서만 백라이트의 점등을 행하도록 하여, 소비전력의 저감화를 도모한다.

이하, 본 발명을 그 실시형태를 나타낸 도면에 의거하여 상세하게 설명한다. 도 1은 본 발명의 액정표시장치의 구성을 나타낸 블록도이고, 도 2는 그의 액정 패널 및 백라이트의 모식적 단면도이며, 도 3은 액정표시장치의 전체 구성예를 나타낸 모식도이다.

도 1에 있어서, 21 및 22는 도 2에 단면 구조가 도시되어 있는 액정 패널 및 백라이트를 각각 나타내고 있다. 백라이트(22)는, 도 2에 나타낸 바와 같이, 백색광을 발광하는 LED 어레이(7)와 도광(導光) 및 광 확산판(6)으로 구성되어 있다.

도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이, 액정 패널(21)은 상층(표면) 측으로부터 하층(뒷면) 측에 편광(偏光) 필름(1)과, 공통 전극(3) 및 매트릭스 형상으로 배열된 컬러 필터(8)를 갖는 유리기판(2)과, 매트릭스 형상으로 배열된 픽셀 전극(40)을 갖는 유리기판(4)과, 편광 필름(5)을 상기 순서로 적층시켜 구성되어 있다.

이들 공통 전극(3) 및 픽셀 전극(40) 사이에는 후술하는 데이터 드라이버(32) 및 스캔 드라이버(33) 등으로 이루어진 구동부(50)가 접속되어 있다. 데이터 드라이버(32)는 신호선(42)을 통하여 TFT(41)와 접속되어 있고, 스캔 드라이버(33)는 주사선(43)을 통하여 TFT(41)와 접속되어 있다. TFT(41)는 스캔 드라이버(33)에 의해 온/오프 제어된다. 또한, 각각의 픽셀 전극(40)은 TFT(41)에 의해 온/오프 제어된다. 따라서, 신호선(42) 및 TFT(41)를 통하여 공급되는 데이터 드라이버(32)로부터의 신호에 의해, 각각의 픽셀의 투과광 강도가 제어된다.

유리기판(4) 상의 픽셀 전극(40)의 상면에는 배향막(12)이, 공통 전극(3)의 하면에는 배향막(11)이 각각 배치되고, 이들 배향막(11, 12)에 강유전성 액정 또는 반강유전성 액정인 액정 물질이 충전되어 액정층(13)이 형성되어 있다. 또한, 14는 액정층(13)의 층 두께를 유지하기 위한 스페이서이다.

백라이트(22)는 액정 패널(21)의 하층(뒷면) 측에 위치하고, 발광 영역을 구성하는 도광 및 광 확산판(6)의 단면에 면하게 한 상태에서 LED 어레이(7)가 구비되어 있다. 도광 및 광 확산판(6)은 상기 LED 어레이(7)의 각 LED로부터 발광되는 백색광을 그것의 표면 전체에 도광하는 동시에 상면으로 확산시킴으로써, 발광 영역으로서 기능한다.

여기서, 본 발명에 따른 액정표시장치의 구체적인 예에 대해서 설명한다. 먼저, 도 2 및 도 3에 나타낸 액정 패널(21)을 다음과 같이 하여 제작했다. 각각의 픽셀 전극(40)을 피치 0.24mm × 0.24mm로, 화소 수를 1024 × 768의 매트릭스 형상의 대각(對角) 12.1 인치로 하여 TFT 기판을 제작했다. 이러한 TFT 기판과 공통 전극(3) 및 컬러 필터(8)를 갖는 유리기판(2)을 세정한 후, 스핀 코팅에 의해 폴리이미드를 도포하여 200°C에서 1시간 소성(燒成)함으로써, 약 20 Å의 폴리이미드막을 배향막(11, 12)으로서 성막했다.

또한, 이들 배향막(11, 12)을 레이온제(製)의 직물로 러빙하고, 양자 사이에 평균 입경 1.6μm의 실리카제 스페이서(14)에 의해 갭을 유지한 상태에서 중첩시켜 공(空)(empty) 패널을 제작했다. 이 공 패널의 배향막(11, 12) 사이에 나프탈렌계 액정을 주성분으로 하는 강유전성 액정을 봉입하여 액정층(13)으로 했다. 제작한 패널을 크로스 니콜(cross-Nicol) 상태의 2개의 편광 필름(1, 5)에 의해 액정층(13)의 강유전성 액정 분자가 한쪽으로 치우친 경우에 암(暗)상태로 되도록 하여 끼움으로써 액정 패널(21)로 했다. 이 액정 패널(21)과, 백색광을 발광하는 백라이트(22)를 중첩시켰다. 이 백라이트(22)의 발광 타이밍은 백라이트 제어회로(35)에 의해 제어된다.

다음으로, 본 발명의 액정표시장치의 회로 구성에 대해서 도 1을 참조하여 설명한다. 도 1에 있어서, 30은 외부, 예를 들어, 퍼스널 컴퓨터로부터 표시 데이터(DD)가 입력되어, 입력된 표시 데이터(DD)를 기억하는 화상 메모리부이고, 31은 상기과 동일하게 퍼스널 컴퓨터로부터 동기신호(SYN)가 입력되어, 제어신호(CS) 및 데이터 변환 제어신호(DCS)를 생성하는 제어신호 발생회로이다. 화상 메모리부(30)로부터는 화소 데이터(PD)가, 제어신호 발생회로(31)로부터

는 데이터 변환 제어신호(DCS)가 각각 데이터 변환회로(36)에 출력된다. 데이터 변환회로(36)는, 데이터 변환 제어 신호(DCS)에 따라, 입력된 화소 데이터(PD)를 반전시킨 역(逆)화소 데이터(#PD)를 생성한다.

또한, 제어신호 발생회로(31)로부터는 제어신호(CS)가 기준전압 발생회로(34), 데이터 드라이버(32), 스캔 드라이버(33), 화상 메모리부(30) 및 백라이트 제어회로(35)에 각각 출력된다. 기준전압 발생회로(34)는 기준전압(VR1, VR2)을 생성하고, 생성한 기준전압(VR1)을 데이터 드라이버(32)에, 기준전압(VR2)을 스캔 드라이버(33)에 각각 출력한다. 데이터 드라이버(32)는 데이터 변환회로(36)를 통하여 화상 메모리부(30)로부터 받은 화소 데이터(PD) 또는 역화소 데이터(#PD)에 의거하여, 픽셀 전극(40)의 신호선(42)에 대하여 신호를 출력한다. 이 신호의 출력에 동기하여, 스캔 드라이버(33)는 픽셀 전극(40)의 주사선(43)을 라인마다 순차적으로 주사한다. 또한, 백라이트 제어회로(35)는 구동 전압을 백라이트(22)에 공급하여 백라이트(22)의 LED 어레이(7)를 발광시킨다.

다음으로, 본 발명에 따른 액정표시장치의 동작에 대해서 설명한다. 화상 메모리부(30)에는 액정 패널(21)에 의해 표시되는 적색, 녹색, 청색의 각색마다의 표시 데이터(DD)가 퍼스널 컴퓨터로부터 공급된다. 화상 메모리부(30)는 상기 표시 데이터(DD)를 일단 기억한 후, 제어신호 발생회로(31)로부터 출력되는 제어신호(CS)를 접수했을 때, 각 화소 단위의 데이터인 화소 데이터(PD)를 출력한다. 표시 데이터(DD)가 화상 메모리부(30)에 공급될 때, 제어신호 발생회로(31)에 동기신호(SYN)가 공급되고, 제어신호 발생회로(31)는 동기신호(SYN)가 입력된 경우에 제어신호(CS) 및 데이터 변환 제어신호(DCS)를 생성하여 출력한다. 화상 메모리부(30)로부터 출력된 화소 데이터(PD)는 데이터 변환회로(36)에 공급된다.

데이터 변환회로(36)는 제어신호 발생회로(31)로부터 출력되는 데이터 변환 제어신호(DCS)가 L 레벨일 경우는 화소 데이터(PD)를 그대로 통과시키는 한편, 데이터 변환 제어신호(DCS)가 H 레벨일 경우는 역화소 데이터(#PD)를 생성하여 출력한다. 따라서, 제어신호 발생회로(31)에서는, 데이터 기록 주사 시는 데이터 변환 제어신호(DCS)를 L 레벨로 하고, 데이터 소거 주사 시는 데이터 변환 제어신호(DCS)를 H 레벨로 설정한다. 제어신호 발생회로(31)에서 발생된 제어신호(CS)는 데이터 드라이버(32), 스캔 드라이버(33), 기준전압 발생회로(34), 백라이트 제어회로(35)에 공급된다.

기준전압 발생회로(34)는 제어신호(CS)를 받은 경우에 기준전압(VR1, VR2)을 생성하고, 생성한 기준전압(VR1)을 데이터 드라이버(32)에, 기준전압(VR2)을 스캔 드라이버(33)에 각각 출력한다. 데이터 드라이버(32)는 제어신호(CS)를 받은 경우에, 데이터 변환회로(36)를 통하여 화상 메모리부(30)로부터 출력된 화소 데이터(PD) 또는 역화소 데이터(#PD)에 의거하여, 픽셀 전극(40)의 신호선(42)에 대하여 신호를 출력한다. 스캔 드라이버(33)는 제어신호(CS)를 받은 경우에, 픽셀 전극(40)의 주사선(43)을 라인마다 순차적으로 주사한다. 데이터 드라이버(32)로부터의 신호의 출력 및 스캔 드라이버(33)의 주사에 따라 TFT(41)가 구동되고, 픽셀 전극(40)이 인가되어, 픽셀의 투과광 강도가 제어된다.

이하, 본 발명의 액정표시장치에서의 동화 표시에서의 구동 제어의 실시형태에 대해서 구체적으로 설명한다.

[실시형태 1]

도 4는 실시형태 1에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이고, 도 5는 실시형태 1에 의한 구동에서의 동화 표시 시의 시각화 상태를 나타내는 도면이다.

실시형태 1에서는, 1 프레임을 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임으로 2분할하여, 처음의 제 1 서브프레임에서는 데이터 기록을 실시하고, 다음의 제 2 서브프레임에서는 데이터 소거(즉, 흑색 표시)를 실시한다. 그 동안, 백라이트(22)는 항상 점등시켜 둔다.

그 결과, 종래예의 도 38과 비교하여 도 5에 나타난 바와 같이, 흐릿해지는 윤곽부의 범위가 좁아지고, 화질 열화가 발생하는 영역이 감소하여, 화질을 개선할 수 있다.

[실시형태 2]

도 6은 실시형태 2의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 실시형태 2에서는, 1 프레임을 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임으로 2분할하여, 처음의 제 1 서브프레임에서는 데이터 기록을 실시하고, 다음의 제 2 서브프레임에서는 데이터 소거(즉, 흑색 표시)를 실시한다. 이 때, 각 제 1 및 제 2 서브프레임을 전단(前段)의 어드레스 기간과 후단(後段)의 유지 기간으로 나누어, 액정 패널(21)에서 표시해야 하는 데이터를 제 1 서브프레임의 전단의 어드레스 기간에 기록하고, 기록이 종료된 후에, 그 후단의 유지 기간 내에서 그의 데이터를 유지하고, 제 2 서브프레임의 전단의 어드레스 기간에서 기록 데이터를 소거하며, 소거가 종료된 후에, 그 후단의 유지 기간 내는 소거 상태를 유지한다.

백라이트(22)의 점등 패턴으로서, 전 기간 점등시켜 두는 방식(방식 A), 제 1 서브프레임의 전 기간 및 제 2 서브프레임의 어드레스 기간을 점등시키는 방식(방식 B), 제 2 서브프레임의 유지 기간 중의 임의의 제 1 타이밍으로부터 점등을 개시하여 제 1 서브프레임의 전 기간을 거쳐 다음 제 2 서브프레임의 유지 기간 중의 임의의 제 2 타이밍까지 점등을 계속하는 방식(방식 C) 등이 가능하다. 필요한 기간에만 백라이트(22)를 점등시킬 경우에는 소비전력의 저감화를 도모할 수 있다. 이러한 구동 시퀀스에 의해, 실시형태 1과 동등한 효과를 나타낸다.

도 7은 실시형태 2의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 제 1 서브프레임의 어드레스 기간에서 데이터 소거를 실행하고, 제 2 서브프레임의 어드레스 기간 내에서 데이터 기록을 실행한다. 또한, 이 때의 백라이트(22)의 점등 패턴으로서, 제 2 서브프레임의 유지 기간을 중심으로 한 점등을 행하는 상기 예와 동일한 3종의 방식(방식 A, B, C)이 가능하다.

[실시형태 3]

도 8은 실시형태 3에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 실시형태 3에서의 데이터 기록 처리/데이터 소거 처리는 상술한 실시형태 2의 경우와 동일하며, 제 1 서브프레임의 어드레스 기간에서 데이터 기록을 행하고, 제 2 서브프레임의 어드레스 기간에서 데이터 소거를 실행한다. 제 1 서브프레임의 유지 기간에서만 백라이트(22)를 점등시켜, 기록한 데이터를 표시한다.

도 9는 실시형태 3에 의한 구동에서의 동화 표시 시의 시각화 상태를 나타내는 도면이다. 종래예에 비하여 흐릿해지는 윤곽부의 범위가 좁아지고, 화질 열화가 발생하는 영역이 감소하여, 화질을 개선할 수 있다. 또한, 실시형태 1에 비하여 점등 시간이 단시간이기 때문에, 동화 표시에 의한 화질 열화를 더욱 저감시킬 수 있어 화질을 한층 더 향상시킬 수 있다.

또한, 본 실시형태 3에서도, 상술한 실시형태 2의 다른 예와 동일하게, 제 1 서브프레임의 어드레스 기간에서 데이터 소거를 실행하고, 제 2 서브프레임의 어드레스 기간에서 데이터 기록을 실행하는 것과 같은 구동 시퀀스도 가능하며, 이 경우, 제 2 서브프레임의 유지 기간에서만 백라이트(22)를 점등시킨다.

[실시형태 4]

도 10은 실시형태 4에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 실시형태 4에서의 데이터 기록 처리/데이터 소거 처리는 상술한 실시형태 2 및 3의 경우와 동일하며, 제 1 서브프레임의 어드레스 기간에서 데이터 기록을 행하고, 제 2 서브프레임의 어드레스 기간에서 데이터 소거를 실행한다. 실시형태 3에서는 유지 기간의 전시간에 대해서 백라이트(22)를 점등시켰으나, 본 실시형태 4에서는 유지 기간 내의 일부 시간에 대해서만 백라이트(22)를 점등시켜, 기록한 데이터를 표시한다.

도 11은 실시형태 4에 의한 구동에서의 동화 표시 시의 시각화 상태를 나타내는 도면이다. 실시형태 3에 비하여 점등 시간을 더욱 단축시켰기 때문에, 동화 표시에 의한 화질 열화를 더욱 저감시킬 수 있어 화질 개선을 한층 더 향상시킬 수 있다. 본 실시형태 4는 주위가 어두운 환경일 경우에 가장 적합하다.

또한, 본 실시형태 4에서도, 상술한 실시형태 2의 다른 예와 동일하게, 제 1 서브프레임의 어드레스 기간에서 데이터 소거를 실행하고, 제 2 서브프레임의 어드레스 기간 내에서 데이터 기록을 실행하는 것과 같은 구동 시퀀스도 가능하며, 이 경우, 제 2 서브프레임의 유지 기간 내의 일부 시간에 대해서만 백라이트(22)를 점등시킨다.

[실시형태 5]

도 12는 실시형태 5의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 실시형태 5에서는, 1 프레임을 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임으로 2분할하며, 제 1 서브프레임을 전반의 데이터 기록 기간과 후반의 데이터 소거 기간으로 2분할한다. 제 1 서브프레임의 데이터 기록 기간에서 데이터 기록을 실시하고, 다음의 데이터 소거 기간에서 데이터 소거(즉, 흑색 표시)를 실시한다. 제 1 서브프레임 내에서 데이터 기록이 종료되면 즉시 데이터 소거를 개시한다. 제 2 서브프레임에서는 액정 패널(21)을 전혀 동작시키지 않는다. 이러한 구동 시퀀스에 의해, 실시형태 1과 동등한 효과를 나타낸다.

백라이트(22)의 점등 패턴으로서는, 전 기간 점등시켜 두는 방식(방식 A), 제 1 서브프레임 중은 점등시키고 제 2 서브프레임 중은 소등시키는 방식(방식 B), 제 1 서브프레임이 개시되기 직전의 제 2 서브프레임 내의 임의의 제 1 타이밍으로부터 점등을 개시하여 제 1 서브프레임의 전 기간을 거쳐 제 1 서브프레임이 종료된 직후의 제 2 서브프레임 내의 임의의 제 2 타이밍까지 점등을 계속하는 방식(방식 C) 등이 가능하다. 필요한 기간에만 백라이트(22)를 점등시킬 경우에는 소비전력의 저감화를 도모할 수 있다.

도 13은 실시형태 5에 의한 구동에서의 동화 표시 시의 시각화 상태를 나타내는 도면이다. 종래예에 비하여 흐릿해지는 윤곽부의 범위가 좁아지고, 화질 열화가 발생하는 영역이 감소하여, 화질을 개선할 수 있다.

도 14는 실시형태 5의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 제 1 서브프레임의 후반의 데이터 기록 기간에서 데이터 기록을 실시하고, 다음의 제 2 서브프레임의 전반의 데이터 소거 기간에서 데이터 소거를 실시하며, 다른 기간에서는 액정 패널(21)을 정지시킨다. 또한, 이 때의 백라이트(22)의 점등 패턴으로서는, 전 기간 점등시키는 방식(방식 A), 데이터 기록 기간 및 데이터 소거 기간을 중심으로 한 점등을 행하는 상기 예와 동일한 2종의 방식(방식 B, C) 등이 가능하다.

도 15는 실시형태 5의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 제 2 서브프레임의 전반의 데이터 기록 기간에서 데이터 기록을 실시하고, 다음의 제 2 서브프레임의 후반의 데이터 소거 기간에서 데이터 소거를 실시하며, 다른 기간에서는 액정 패널(21)을 정지시킨다. 또한, 이 때의 백라이트(22)의 점등 패턴으로서는, 전기간 점등시키는 방식(방식 A), 데이터 기록 기간 및 데이터 소거 기간을 중심으로 한 점등을 행하는 상기 예와 동일한 2종

의 방식(방식 B, C) 등이 가능하다.

이상과 같은 실시형태 5에서는, 데이터 기록 종료와 동시에 데이터 소거 처리를 개시하도록 하고 있어, 액정 패널(21)에 대한 기록/소거의 제어 처리를 용이하게 행할 수 있다.

[실시형태 6]

도 16은 실시형태 6의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 실시형태 6에서는, 실시형태 5와 동일하게, 1 프레임을 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임으로 2분할하며, 제 1 서브프레임을 전반의 데이터 기록 기간과 후반의 데이터 소거 기간으로 2분할한다. 또한, 실시형태 6에서는, 데이터 기록 기간 및 데이터 소거 기간을 각각 전단의 어드레스 기간과 후단의 유지 기간으로 분할하여, 제 1 서브프레임의 데이터 기록 기간의 어드레스 기간에서 데이터 기록을 실시하고, 제 1 서브프레임의 데이터 소거 기간의 어드레스 기간에서 데이터 소거(즉, 흑색 표시)를 실시한다. 제 1 서브프레임 내에서 데이터 기록 기간의 어드레스 기간에서 데이터 기록을 실행하고, 그것이 종료된 후에 유지 기간으로 되며, 그 후, 데이터 소거 기간의 어드레스 기간에서 데이터 소거를 실행한다. 제 2 서브프레임에서는 액정 패널(21)을 전혀 동작시키지 않는다.

백라이트(22)의 점등 패턴으로서는, 전 기간 점등시켜 두는 방식(방식 A), 제 1 서브프레임 내의 데이터 기록 기간의 전 기간 및 데이터 소거 기간의 어드레스 기간은 점등시키고 다른 기간은 소등시키는 방식(방식 B), 제 1 서브프레임이 개시되기 직전의 제 2 서브프레임 내의 임의의 제 1 타이밍으로부터 점등을 개시하여 제 1 서브프레임의 전 기간을 거쳐 다음의 제 2 서브프레임 내의 임의의 제 2 타이밍까지 점등을 계속하는 방식(방식 C) 등이 가능하다. 필요한 기간에만 백라이트(22)를 점등시킬 경우에는 소비전력의 저감화를 도모할 수 있다. 이러한 구동 시퀀스에 의해, 실시형태 5와 동등한 효과를 나타낸다.

도 17은 실시형태 6의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 제 1 서브프레임의 후반의 데이터 기록 기간의 어드레스 기간에서 데이터 기록을 실시하고, 제 2 서브프레임의 전반의 데이터 소거 기간의 어드레스 기간에서 데이터 소거를 실시하며, 다른 기간에서는 액정 패널(21)을 정지시킨다. 또한, 이 때의 백라이트(22)의 점등 패턴으로서는, 전 기간 점등시키는 방식(방식 A), 데이터 기록 기간 및 데이터 소거 기간의 각 어드레스 기간을 중심으로 한 점등을 행하는 상기 예와 동일한 2종의 방식(방식 B, C) 등이 가능하다.

도 18은 실시형태 6의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 제 2 서브프레임의 전반의 데이터 기록 기간의 어드레스 기간에서 데이터 기록을 실시하고, 제 2 서브프레임의 후반의 데이터 소거 기간의 어드레스 기간에서 데이터 소거를 실시하며, 다른 기간에서는 액정 패널(21)을 정지시킨다. 또한, 이 때의 백라이트(22)의 점등 패턴으로서는, 전 기간 점등시키는 방식(방식 A), 데이터 기록 기간 및 데이터 소거 기간의 각 어드레스 기간을 중심으로 한 점등을 행하는 상기 예와 동일한 2종의 방식(방식 B, C) 등이 가능하다.

[실시형태 7]

도 19는 실시형태 7에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 실시형태 7에서의 데이터 기록 처리/데이터 소거 처리는 상술한 실시형태 6의 경우와 동일하며, 제 1 서브프레임의 데이터 기록 기간의 어드레스 기간에서 데이터 기록을 행하고, 제 1 서브프레임의 데이터 소거 기간의 어드레스 기간에서 데이터 소거를 실행한다. 실시형태 6에서는, 적어도

제 1 서브프레임 내의 데이터 기록 기간의 전 기간 및 데이터 소거 기간의 어드레스 기간은 백라이트(22)를 점등시켰으나, 본 실시형태 7에서는, 제 1 서브프레임의 데이터 기록 기간의 유지 기간 내에 대해서만 백라이트(22)를 점등시켜, 기록한 데이터를 표시한다. 이러한 구동 시퀀스에 의해, 실시형태 4와 동일하거나 그 이상의 화질 개선을 도모할 수 있다.

또한, 본 실시형태 7에서도, 상술한 실시형태 6의 다른 예 및 또 다른 예와 동일하게, 제 1 서브프레임의 후반을 데이터 기록 기간으로 하고 제 2 서브프레임의 전반을 데이터 소거 기간으로 하는 구동 시퀀스, 또는, 제 2 서브프레임의 전반을 데이터 기록 기간으로 하고 제 2 서브프레임의 후반을 데이터 소거 기간으로 하는 구동 시퀀스도 실시할 수 있다.

[실시형태 8]

도 20은 실시형태 8의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 실시형태 8에서는, 1 프레임을 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임으로 2분할하며, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임을 각각 전반의 데이터 기록 기간과 후반의 데이터 소거 기간으로 2분할한다. 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임의 각 데이터 기록 기간에서 데이터 기록을 실시하고, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임의 각 데이터 소거 기간에서 데이터 소거(즉, 흑색 표시)를 실시한다. 각 서브프레임 내에서 데이터 기록이 종료되면 즉시 데이터 소거를 개시한다. 이 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임에서 완전히 동일한 데이터를 액정 패널(21)에 입력한다.

백라이트(22)의 점등 패턴으로서는, 제 1 서브프레임 중은 점등시켜 두는 방식(방식 A), 제 1 서브프레임이 개시되기 직전의 제 2 서브프레임 내의 임의의 제 1 타이밍으로부터 점등을 개시하여 제 1 서브프레임의 전 기간을 거쳐 제 1 서브프레임이 종료된 직후의 제 2 서브프레임 내의 임의의 제 2 타이밍까지 점등을 계속하는 방식(방식 B) 등이 가능하다. 이러한 구동 시퀀스에 의해, 실시형태 5와 동등한 효과를 나타낸다.

도 21은 실시형태 8의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리는 상기 예와 동일하나, 제 2 서브프레임을 중심으로 하여 백라이트(22)의 점등을 행한다.

도 22는 실시형태 8의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임의 전반을 데이터 소거 기간으로 하고, 그의 후반을 데이터 기록 기간으로 하며, 제 1 서브프레임의 후반의 데이터 기록 기간 및 제 2 서브프레임의 전반의 데이터 소거 기간을 중심으로 하여 백라이트(22)의 점등을 행한다.

이상과 같은 실시형태 8에서는, 데이터 기록 종료와 동시에 데이터 소거 처리를 개시하도록 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리를 주기적으로 반복하여, 백라이트(22)의 점등을 제어하도록 하고 있기 때문에, 액정 패널(21)에 대한 데이터 기록/데이터 소거의 제어 처리는 상당히 용이하다.

[실시형태 9]

도 23은 실시형태 9의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 실시형태 9에서의 데이터 기록 처리/데이터 소거 처리는 상술한 실시형태 8의 경우와 동일하며, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임의 데이터 기록 기간에서 데이터 기록을 행하고, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임의 데이터 소거 기간에서 데이터 소거를 실행한다. 실시형태 8에서는, 1세트의 데이터 기록 기간/데이터 소거 기간에 걸쳐 백라이트(22)를 점등시켰으나, 본 실시형태 9에서는 백라이트(22)를 항상 점등시키고, 1 프레임 내에서 동일한 화소를 2회 표시한다. 이러한 구동 시퀀스에 의해, 실시형태 5와 동일한 효과를 나타낸다.

도 24는 실시형태 9의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임의 전반을 데이터 소거 기간으로 하고, 그의 후반을 데이터 기록 기간으로 하여, 백라이트(22)를 항상 점등시킨다.

[실시형태 10]

도 25는 실시형태 10의 일례에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 실시형태 10에서는, 1 프레임을 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임으로 2분할하고, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임을 각각 전반의 데이터 기록 기간과 후반의 데이터 소거 기간으로 2분할하며, 데이터 기록 기간 및 데이터 소거 기간을 각각 전단의 어드레스 기간과 후단의 유지 기간으로 분할한다. 그리고, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임의 데이터 기록 기간의 어드레스 기간에서 데이터 기록을 실시하고, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임의 데이터 소거 기간의 어드레스 기간에서 데이터 소거(즉, 흑색 표시)를 실시한다. 각 서브프레임 내에서 데이터 기록 기간의 어드레스 기간에서 데이터 기록을 실행하고, 그것이 종료된 후에 유지 기간으로 되며, 그 후, 데이터 소거 기간의 어드레스 기간에서 데이터 소거를 실행한다. 이 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임에서 완전히 동일한 데이터를 액정 패널(21)에 입력한다.

백라이트(22)의 점등 패턴으로서는, 제 1 서브프레임 내의 데이터 기록 기간의 전기간 및 데이터 소거 기간의 어드레스 기간은 점등시키고 다른 기간은 소등시키는 방식(방식 A), 제 1 서브프레임이 개시되기 직전의 제 2 서브프레임 내의 임의의 제 1 타이밍으로부터 점등을 개시하여 제 1 서브프레임의 데이터 소거 기간의 유지 기간 내의 임의의 제 2 타이밍까지 점등을 계속하는 방식(방식 B) 등이 가능하다. 이러한 구동 시퀀스에 의해, 실시형태 5와 동등한 효과를 나타낸다.

도 26은 실시형태 10의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리는 상기 예와 동일하나, 제 2 서브프레임 내의 데이터 기록 기간의 전 기간 및 데이터 소거 기간의 어드레스 기간을 중심으로 하여 백라이트(22)의 점등을 행한다.

도 27은 실시형태 10의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임의 전반을 데이터 소거 기간으로 하고, 그의 후반을 데이터 기록 기간으로 하며, 제 1 서브프레임의 후반의 데이터 기록 기간 및 제 2 서브프레임의 전반의 데이터 소거 기간을 중심으로 하여 백라이트(22)의 점등을 행한다.

도 28은 실시형태 10의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 제 1 서브프레임의 전반의 데이터 기록 기간의 유지 기간 내에만 백라이트(22)를 점등시킨다.

도 29는 실시형태 10의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 제 2 서브프레임의 전반의 데이터 기록 기간의 유지 기간 내에만 백라이트(22)를 점등시킨다.

도 30은 실시형태 10의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임의 전반의 데이터 기록 기간의 유지 기간 내에만 백라이트(22)를 점등시킨다.

도 31은 실시형태 10의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 각 서브프레임의 전반을 데이터 소거 기간으로 하고 각 서브프레임의 후반을 데이터 기록 기간으로 하여, 제 1 서브프레임의 후반의 데이터 기록 기간의 유지 기간 내에만 백라이트(22)를 점등시킨다.

도 32는 실시형태 10의 또 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 각 서브프레임의 전반을 데이터 소거 기간으로 하고 각 서브프레임의 후반을 데이터 기록 기간으로 하여, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임의 후반의 데이터 기록 기간의 유지 기간 내에만 백라이트(22)를 점등시킨다.

[실시형태 11]

도 33은 실시형태 11에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 실시형태 11에서는, 1 프레임을 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임과 휴지(休止) 기간으로 분할한다. 그리고, 제 1 서브프레임에서 데이터 기록을 실시하고, 제 2 서브프레임에서 데이터 소거(즉, 흑색 표시)를 실시한다.

백라이트(22)의 점등 패턴으로서는, 전 기간 점등시켜 두는 방식(방식 A), 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임 중은 점등시키고 휴지 기간은 소등시키는 방식(방식 B), 제 1 서브프레임이 개시되기 직전의 휴지 기간 내의 임의의 제 1 타이밍으로부터 점등을 개시하여 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임의 전 기간을 거쳐 제 2 서브프레임이 종료된 직후의 휴지 기간 내의 임의의 제 2 타이밍까지 점등을 계속하는 방식(방식 C) 등이 가능하다. 이러한 구동 시퀀스에 의해, 실시형태 1보다 개선된 화상을 얻을 수 있다.

또한, 본 실시형태 11의 다른 예로서, 물론, 상술한 실시형태 2 내지 10에 이러한 휴지 기간을 마련하는 것을 조합한 구동 시퀀스도 가능하다.

[실시형태 12]

도 34는 실시형태 12에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 실시형태 12에서는, 1 프레임을 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임으로 2분할한다. 그리고, 데이터 전극에 있어서 인접하는 전극의 극성을 반전시킨 구동(도트 반전 구동)을 실시하고, 제 1 서브프레임에서 데이터 기록을 행한 경우에는 제 2 서브프레임에서 데이터 소거를 행하며, 제 1 서브프레임에서 데이터 소거를 행한 경우에는 제 2 서브프레임에서 데이터 기록을 행한다. 백라이트(22)는 항상 점등시킨다.

또한, 본 실시형태 12의 다른 예로서, 상술한 실시형태 2 내지 11에 이러한 도트 반전 구동을 조합한 구동 시퀀스도 가능하다. 도 35는 실시형태 12의 다른 예에 의한 구동 시퀀스를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 실시형태 7과 동일하게, 제 1 서브프레임의 데이터 기록 기간의 어드레스 기간에서 데이터 기록을 행하고, 제 1 서브프레임의 데이터 소거 기간의 어드레스 기간에서 데이터 소거를 실행하며, 제 1 서브프레임의 데이터 기록 기간 및 데이터 소거 기간의 각각의 유지 기간 내에 대해서만 백라이트(22)를 점등시킨다.

이러한 실시형태 12에서는 도트 반전 구동을 행하기 때문에, 도트 반전 드라이버를 사용할 수 있다.

[실시형태 13]

상술한 각 실시형태에서는, 데이터 기록 기간과 데이터 소거 기간을 동일한 시간으로 했으나, 상이할 수도 있다. 각각의 기간의 시간을 상이하게 설정할 때에는, 액정 재료에 인가하는 최대 전압을 V_{max} 로 하고, 그 때의 기간의 시간을 t 로 한 경우, 하기 (1)을 만족시키도록 인가 전압 및 기간 시간을 조정하는 구동 시퀀스가 효과적이다.

$$V_{max} \times t = \text{일정} \cdots (1)$$

발명의 효과

이상에서 상세하게 설명한 바와 같이, 제 1 발명의 액정표시장치에서는, 액티브 매트릭스 패널에 대한 데이터 기록 처리 시의 주파수를 프레임 주파수의 2배 이상으로 하는 동시에, 액티브 매트릭스 패널에 대한 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리를 1 프레임 시간 내에서 완료시켜, 컬러 필터 등의 착색 수단을 광이 투과하는 시간을 1 프레임 시간의 반분 이하로 하도록 했기 때문에, 풀(full) 동화를 표시했을 때에 발생하는 윤곽부의 화질 열화를 저감시킬 수 있고, 멀티미디어로서 사용 가능한 표시장치를 얻을 수 있다.

제 2 발명의 액정표시장치에서는, 1 프레임 시간 내의 전(全) 시간을 사용하여 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리를 행하도록 했기 때문에, 데이터 기록 처리/데이터 소거 처리의 제어를 용이하게 행할 수 있다.

제 3 발명의 액정표시장치에서는, 1 프레임 시간 내의 일부 기간에서는 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리 중의 어느 것도 행하지 않도록 했기 때문에, 컬러 필터 등의 착색 수단을 광이 투과하는 시간을 보다 단축시킬 수 있고, 화질 열화를 한층 더 저감시킬 수 있어, 화질 개선을 더욱 향상시킬 수 있다.

제 4 발명의 액정표시장치에서는, 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리에 따라 광원(光源)으로 되는 백라이트의 점등/소등을 제어하도록 했기 때문에, 필요한 기간에 있어서만 백라이트의 점등을 행하도록 할 수 있어, 소비전력의 저감화를 도모할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

착색 수단을 갖는 액티브 매트릭스 패널에 자발(自發) 분극을 갖는 액정을 봉입(封入)한 구성을 갖고 있고, 상기 액티브 매트릭스 패널에 대한 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리를 반복하여 프레임 단위에서의 화상 표시를 행하는 액정표시장치에 있어서, 상기 착색 수단을 광이 투과하는 시간이 1 프레임 시간의 반 이하로 되도록, 상기 데이터 기록 처리 시의 주파수를 프레임 주파수의 2배 이상으로 하여, 상기 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리를 1 프레임 시간 내에서 완료시키도록 제어하는 기록/소거 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

1 프레임 시간의 전부를 사용하여 상기 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리를 행하도록 한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

1 프레임 시간 내에 상기 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리 중 어느 것도 행하지 않는 기간을 마련하도록 한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

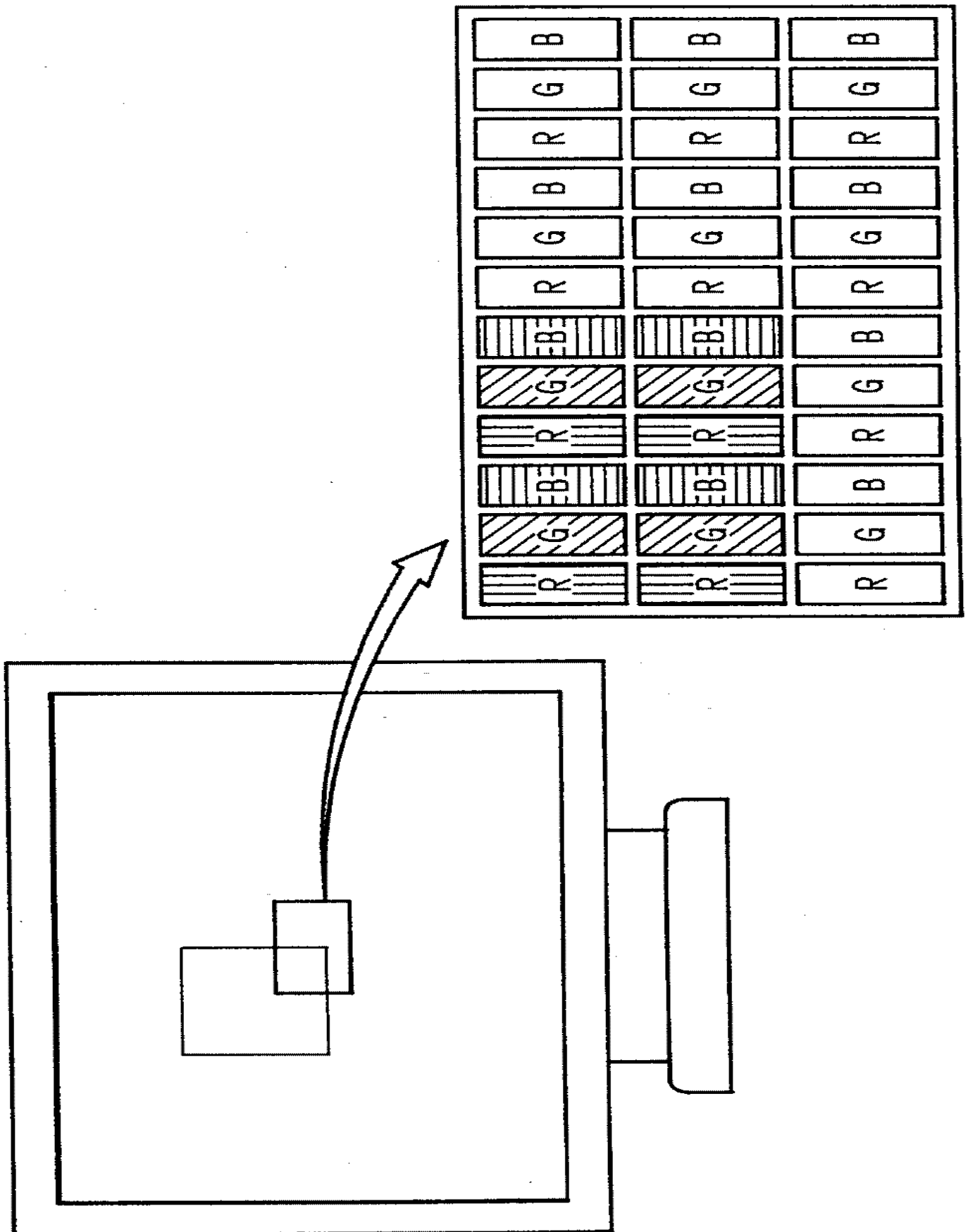
청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

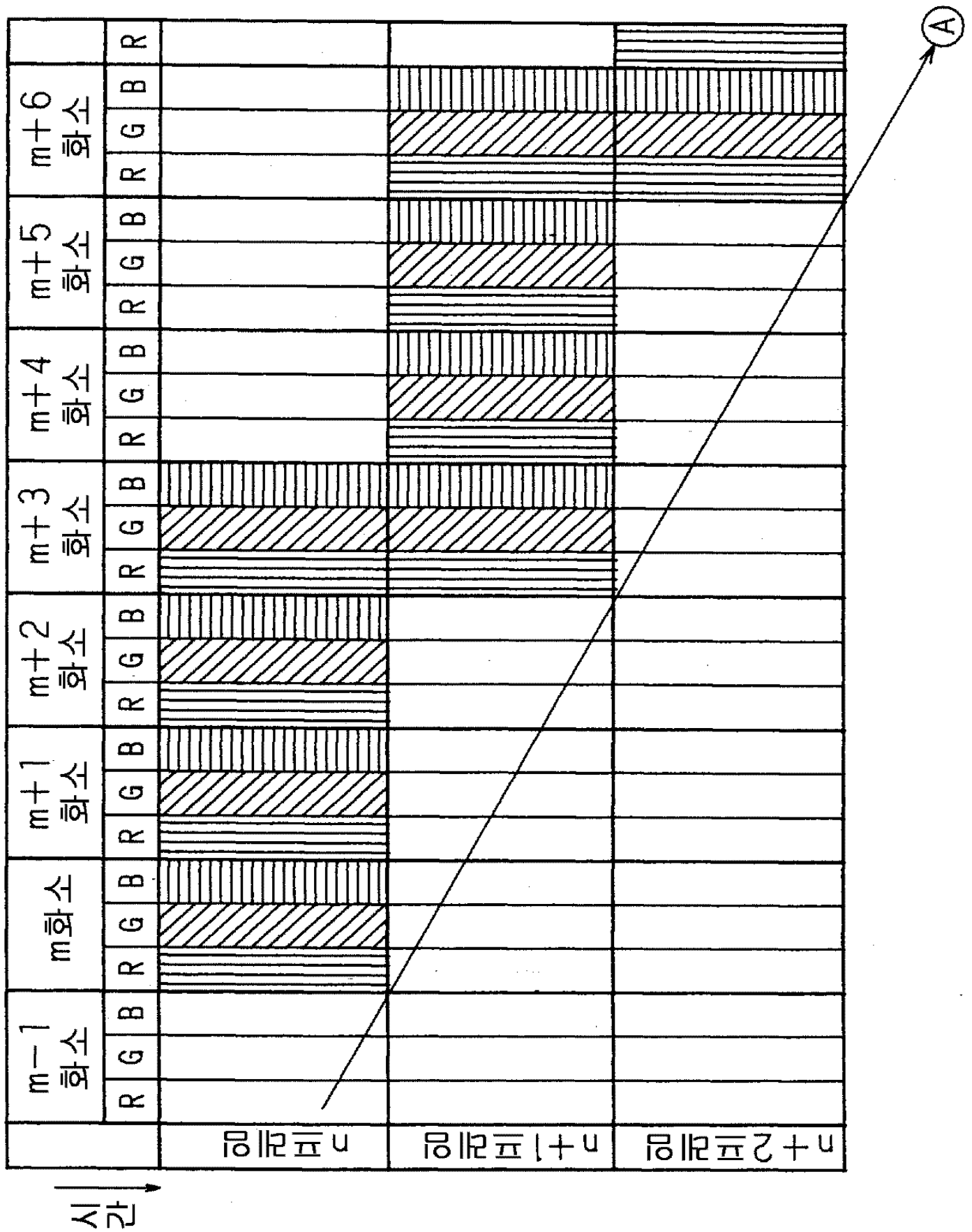
상기 착색 수단에 백색광을 조사하는 백라이트와, 상기 데이터 기록 처리 및 데이터 소거 처리에 따라 상기 백라이트의 점등/소등을 제어하는 백라이트 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

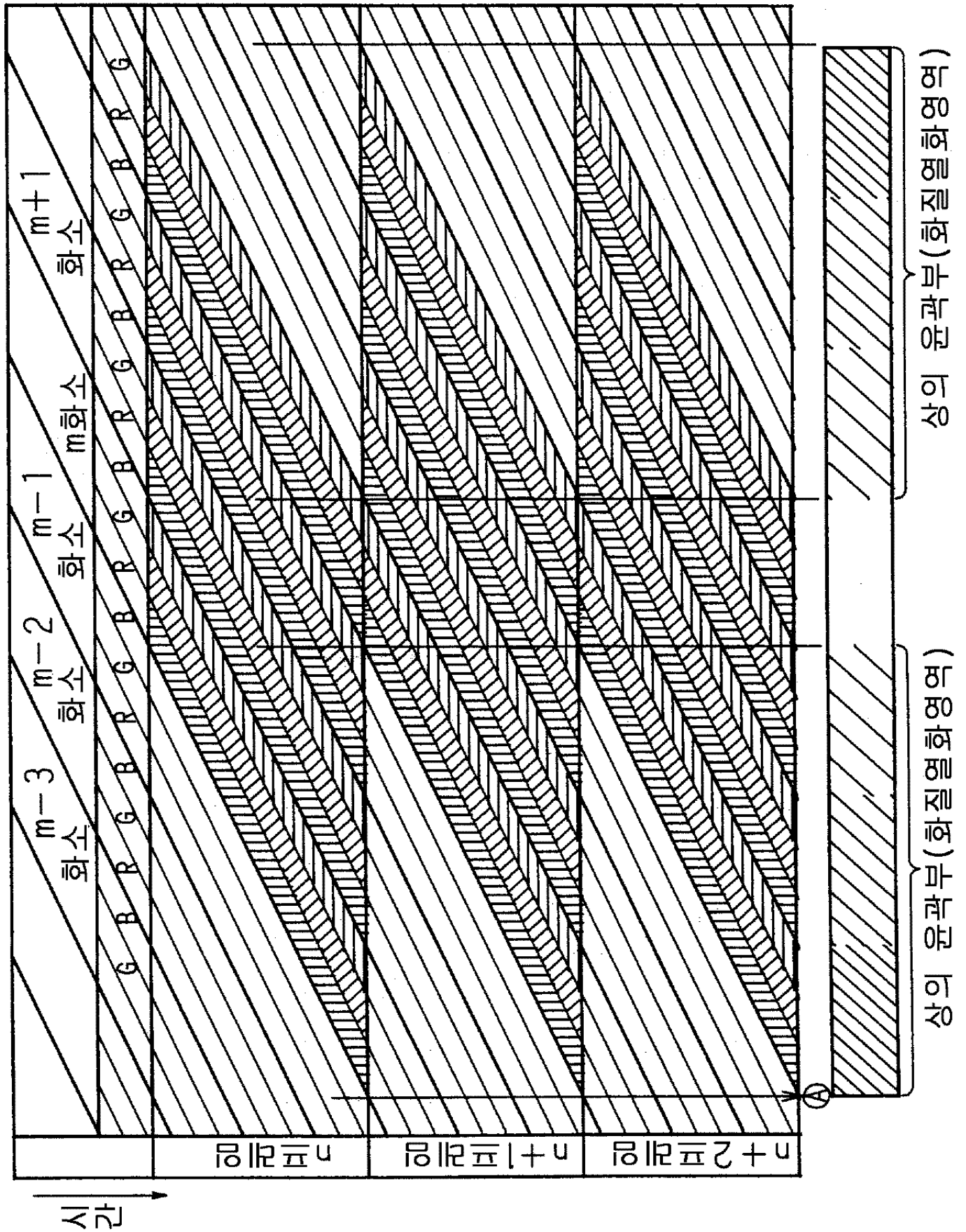
도면 1



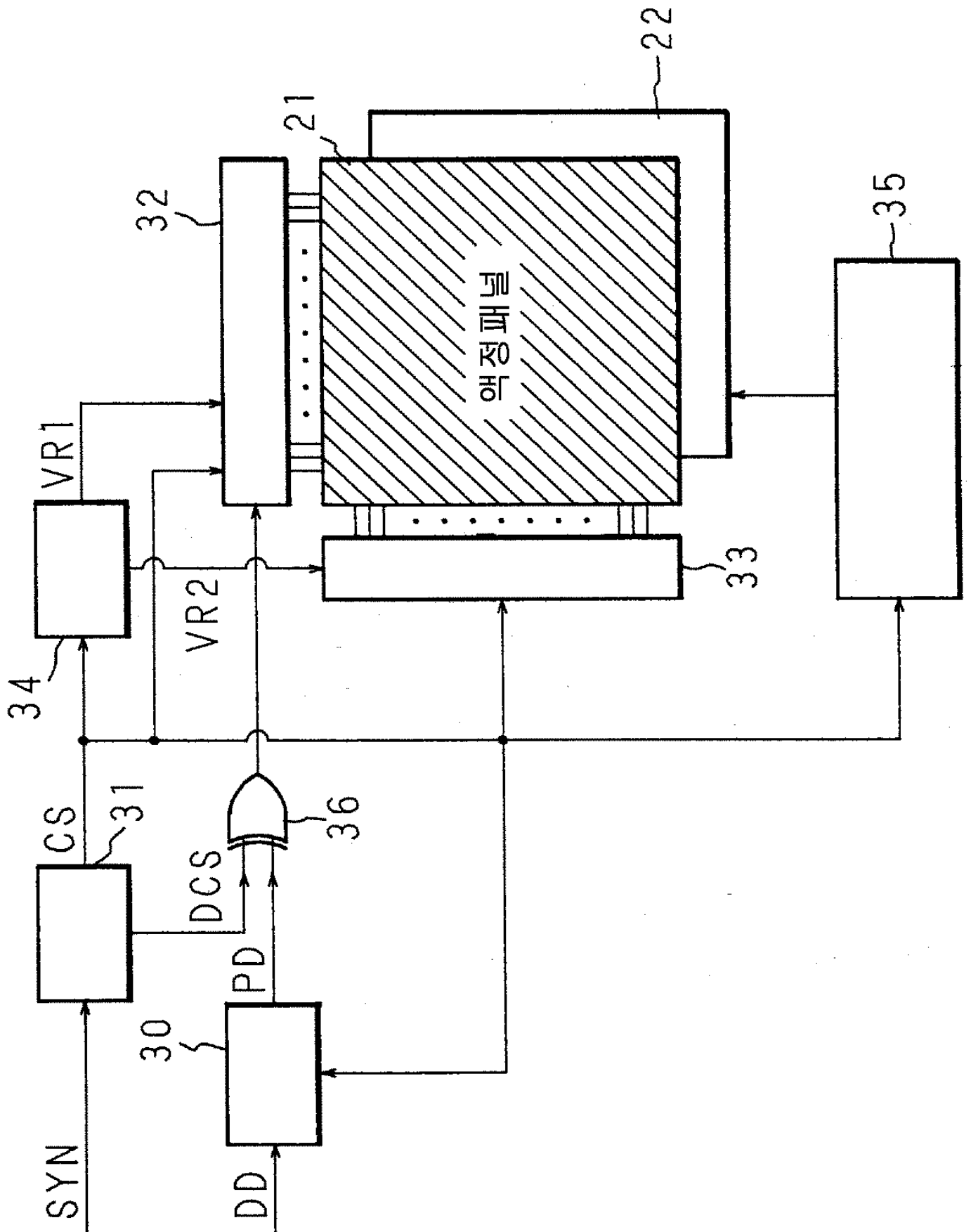
도면 2



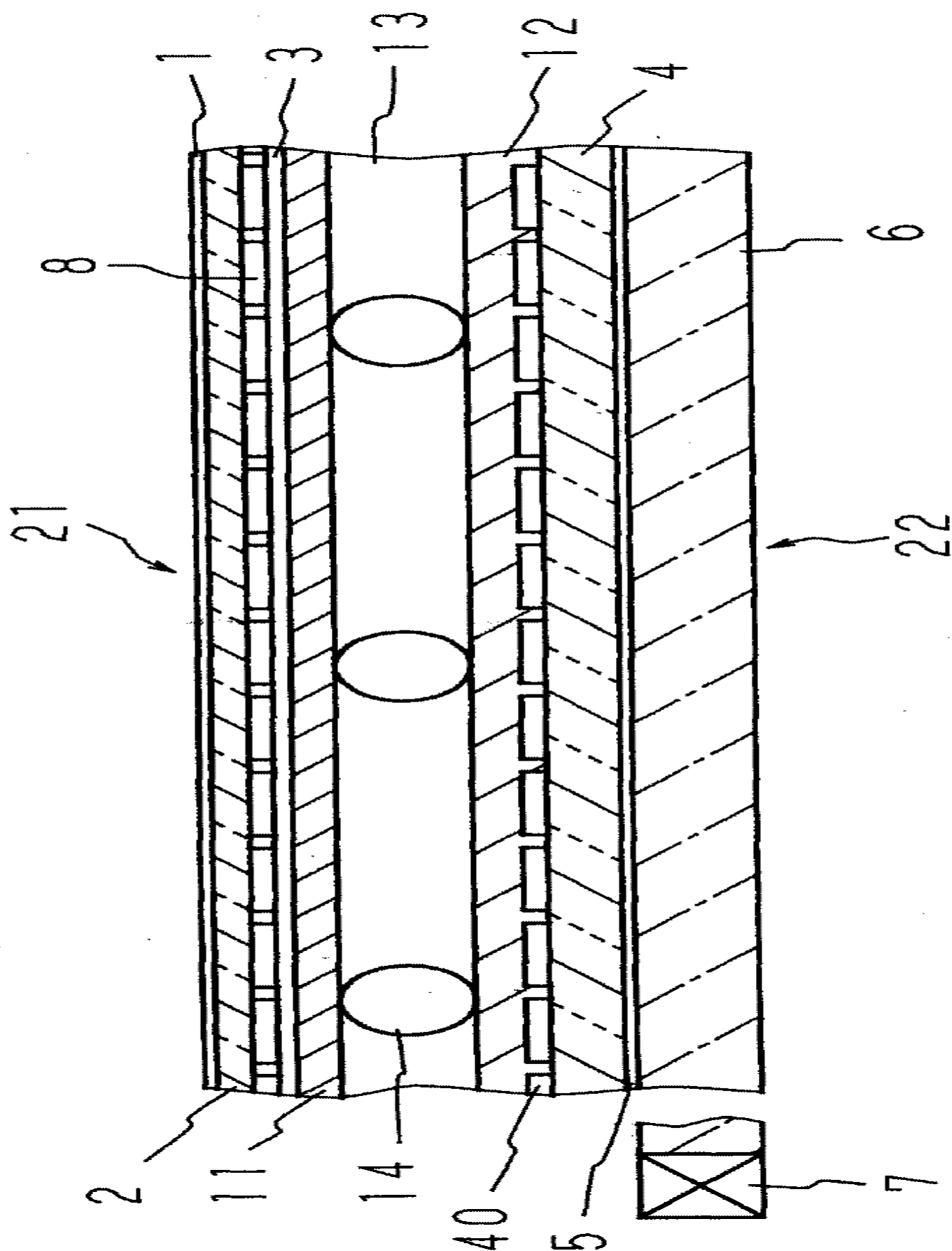
도면 3



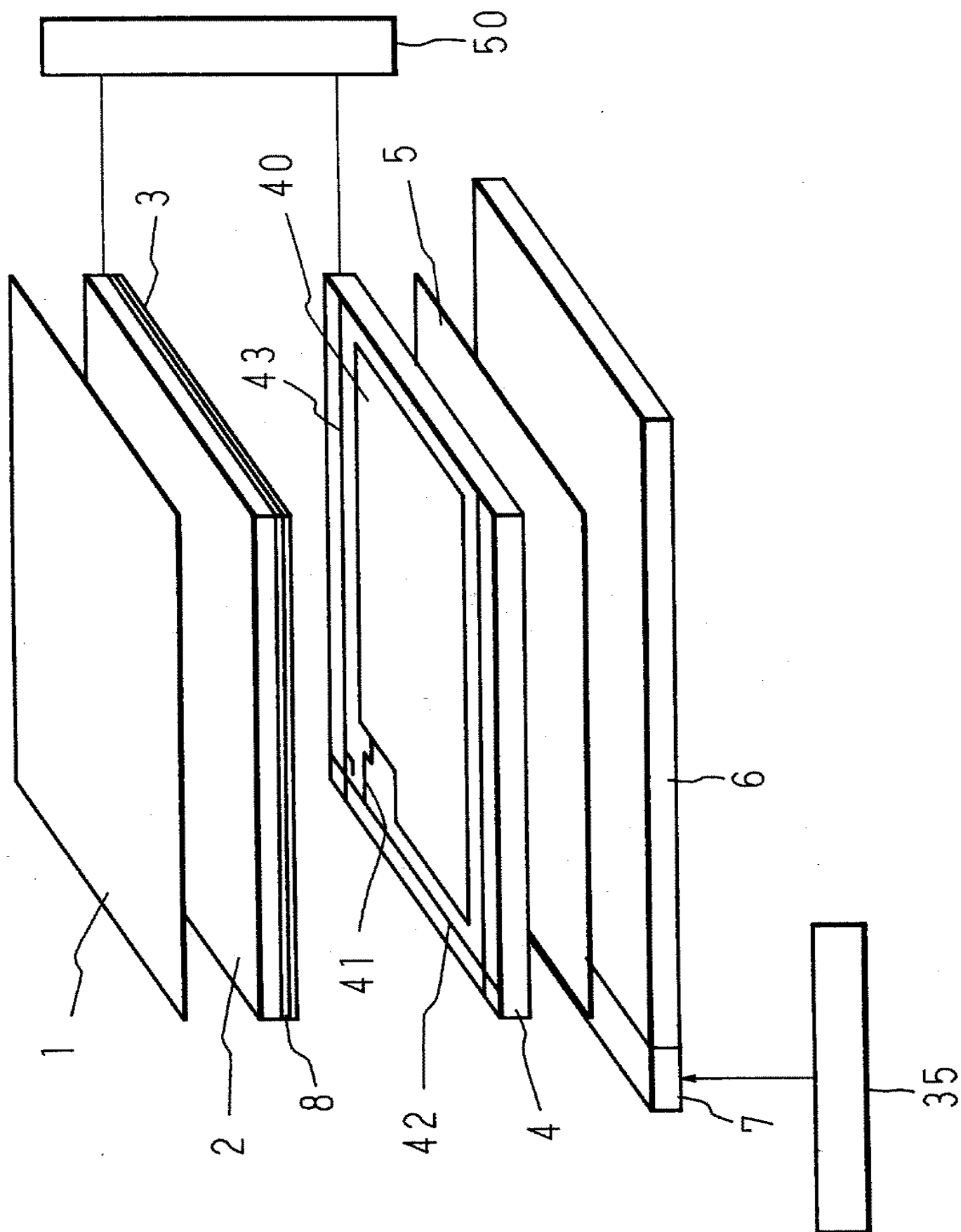
도면 4



도면 5

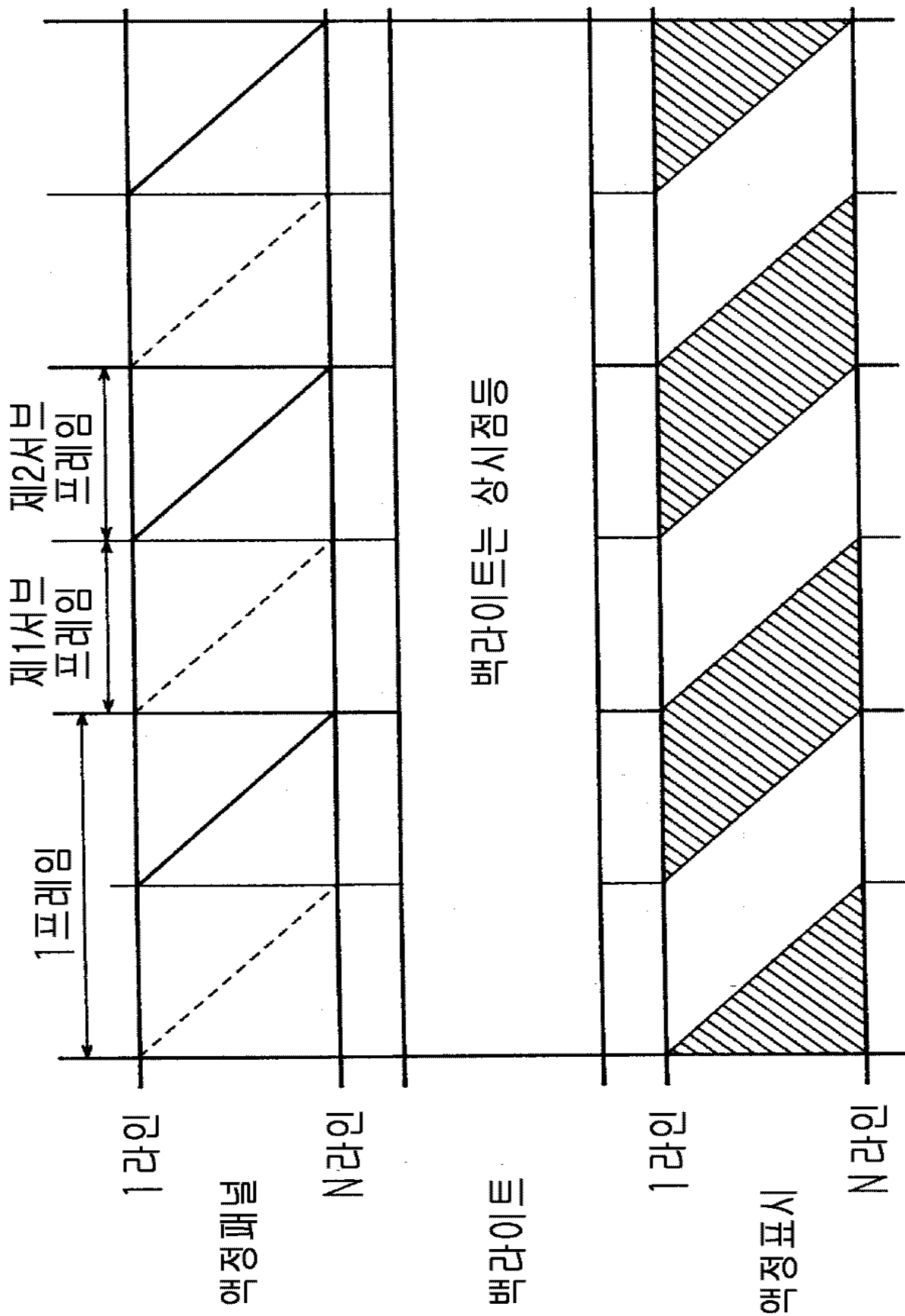


도면 6

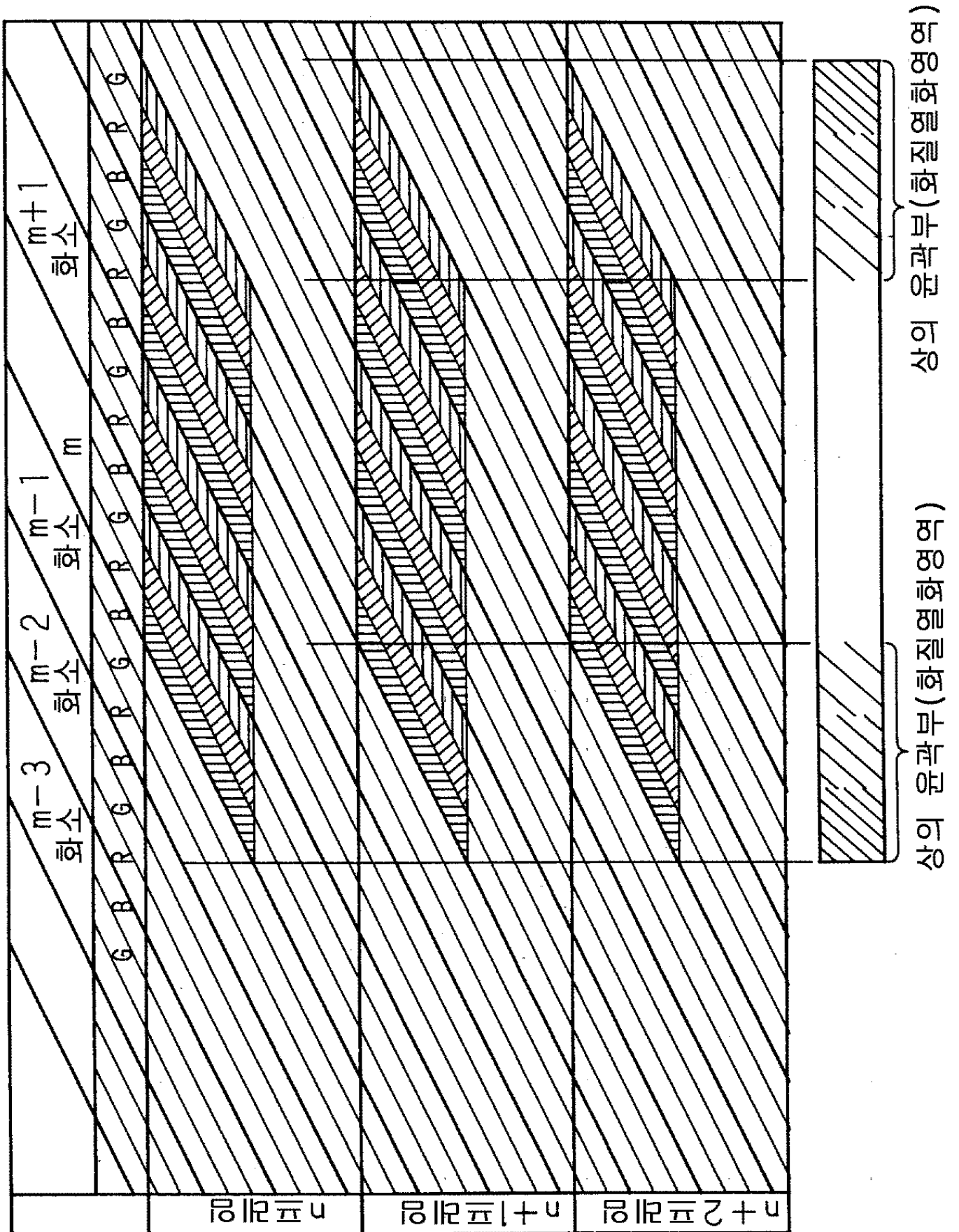


도면 7

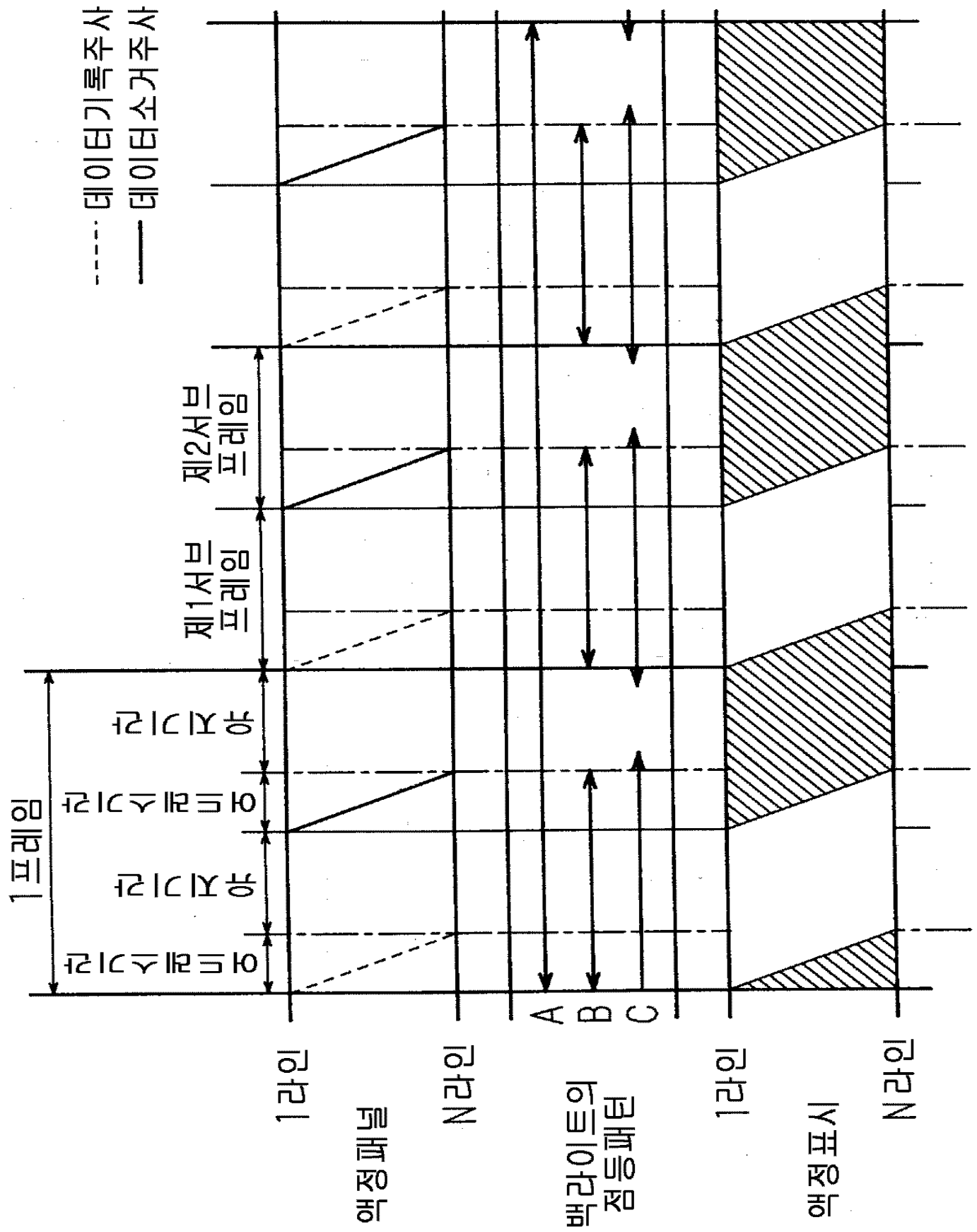
----- 데이터기록주사
—— 데이터소거주사



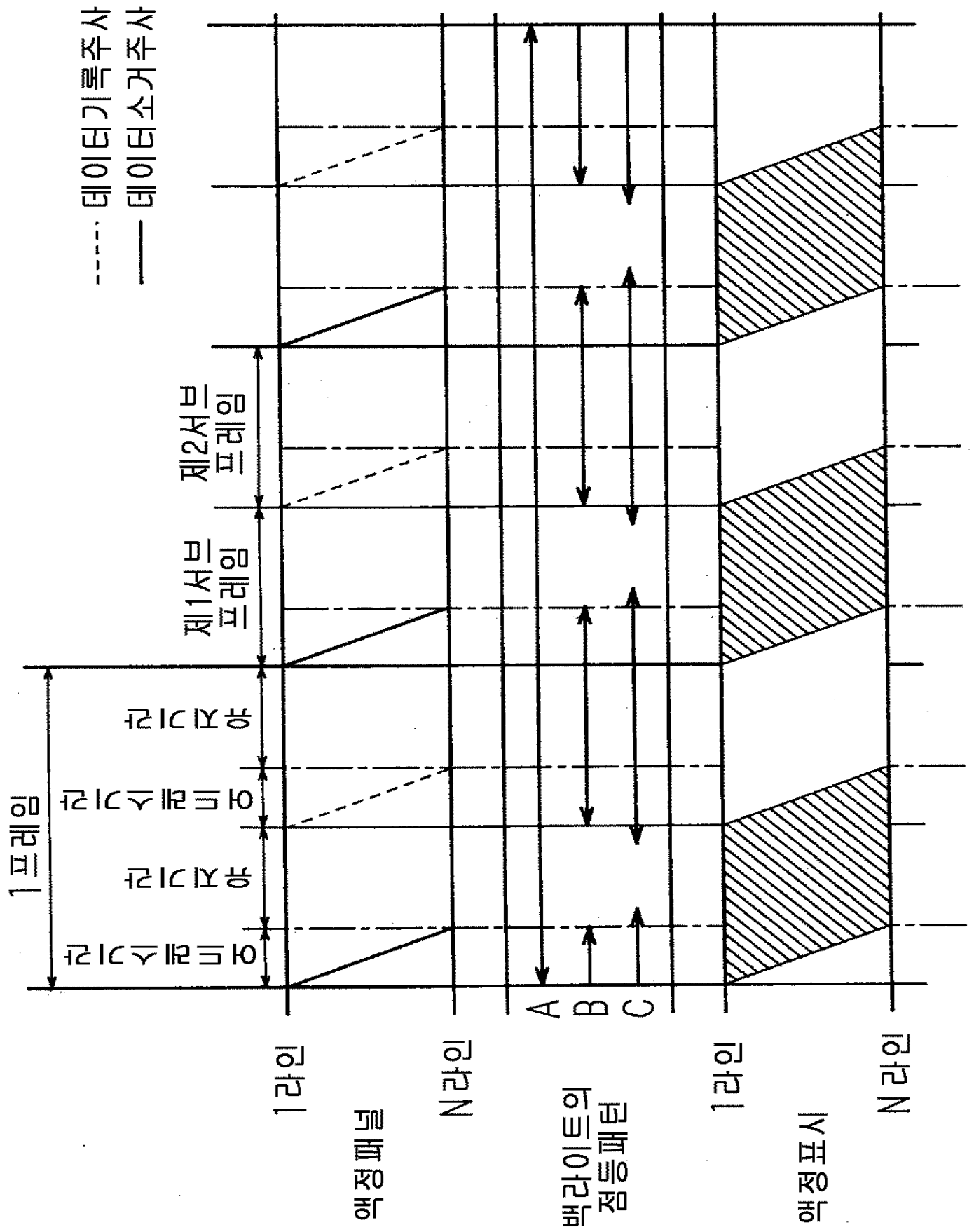
도면 8



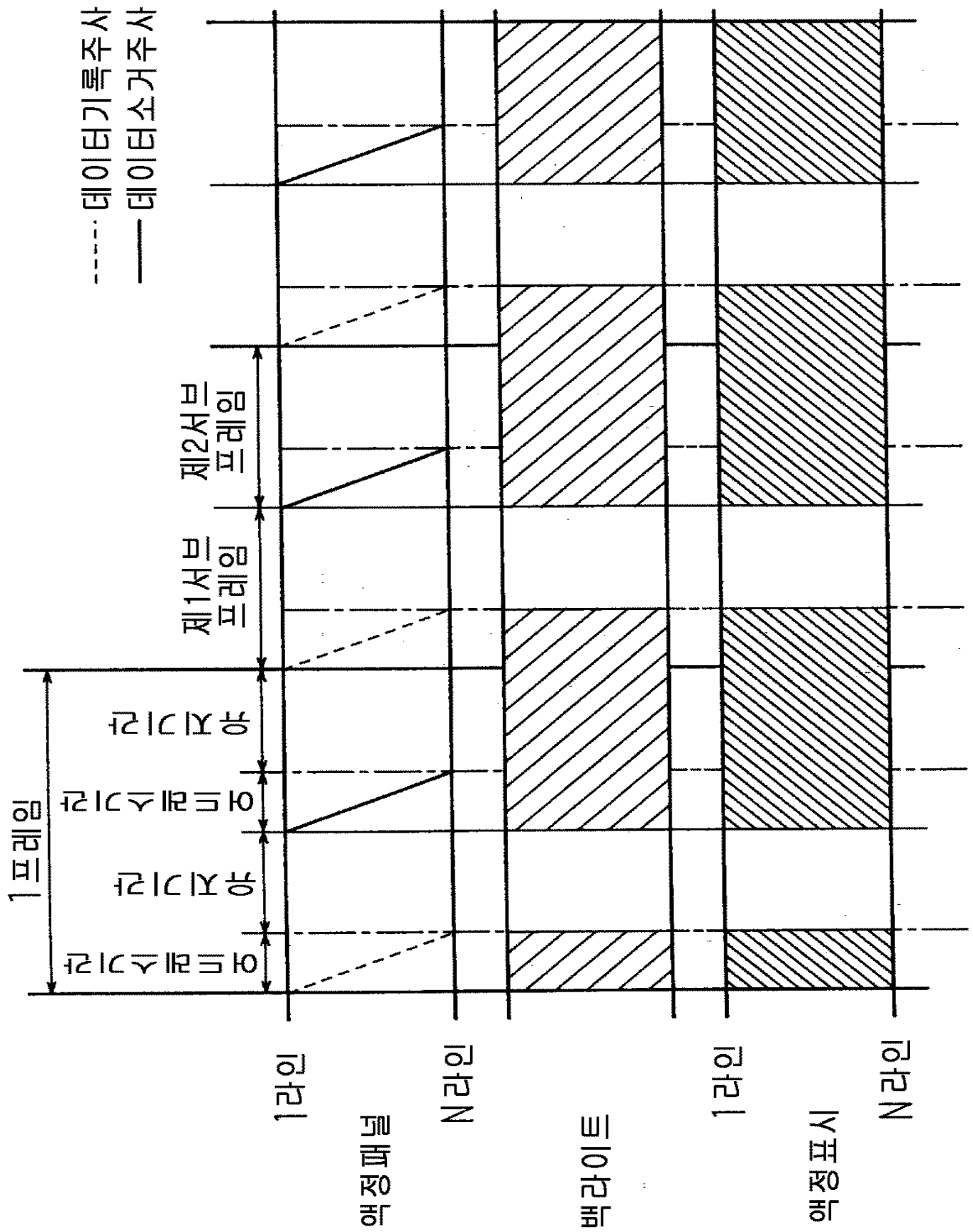
도면 9



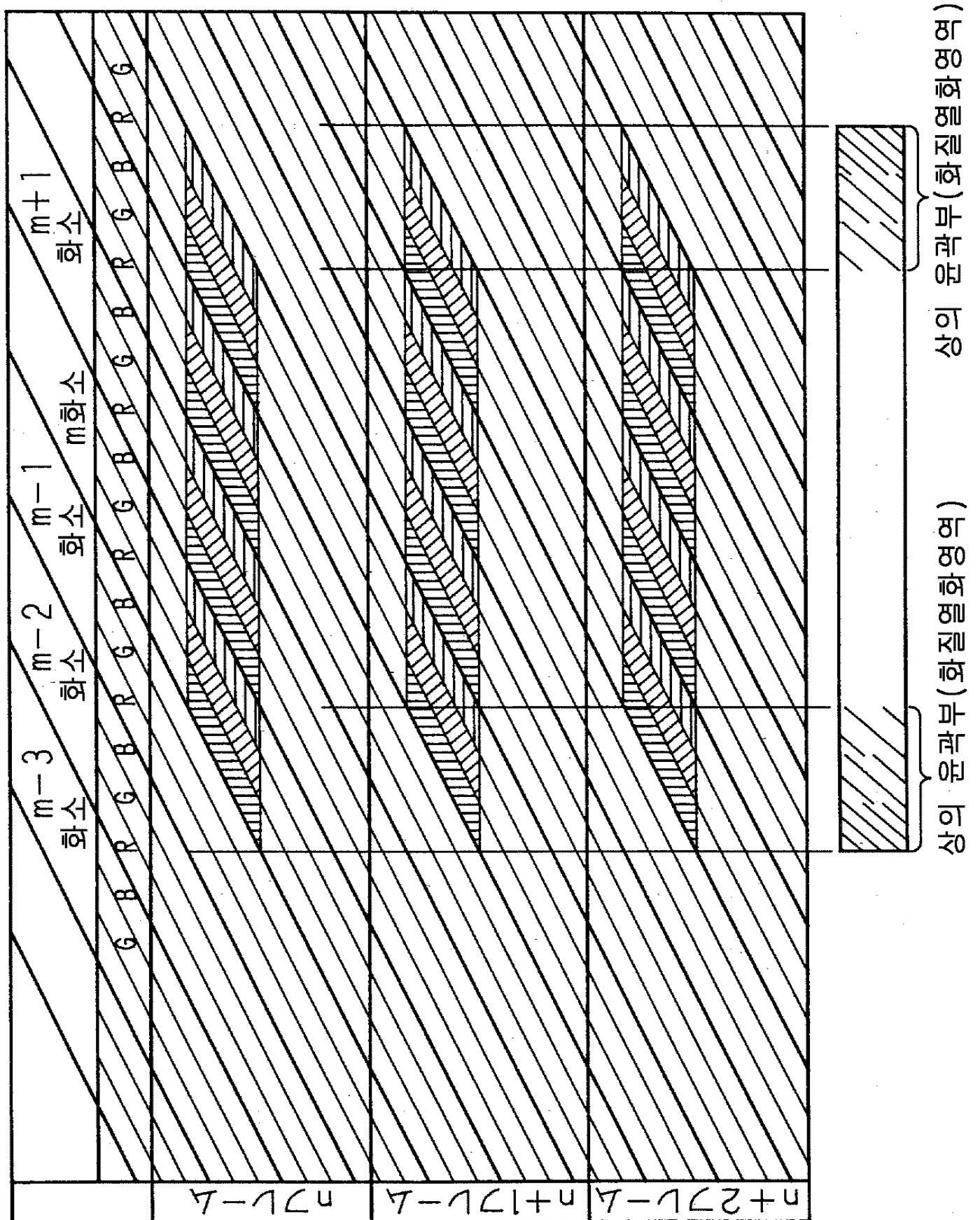
도면 10



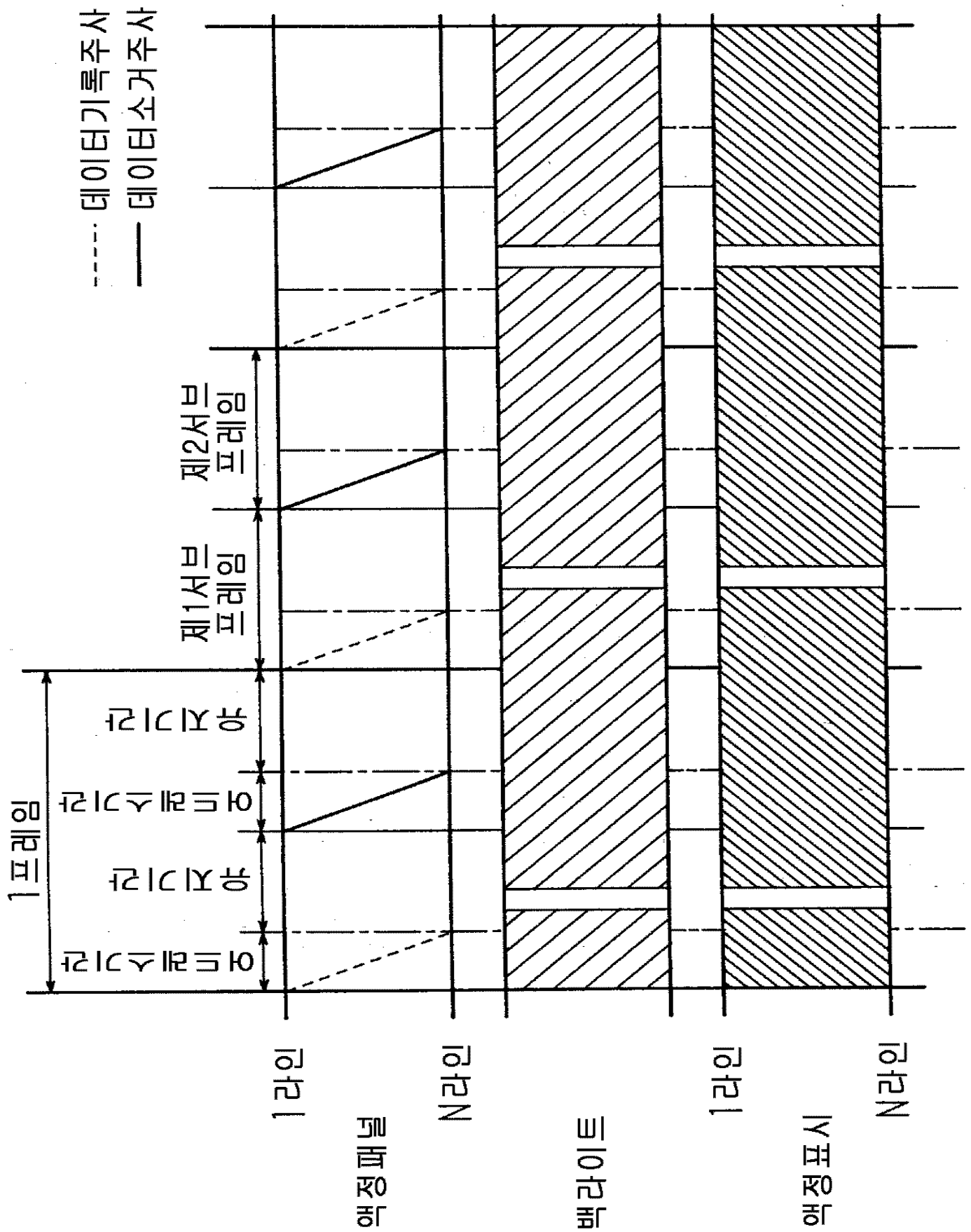
도면 11



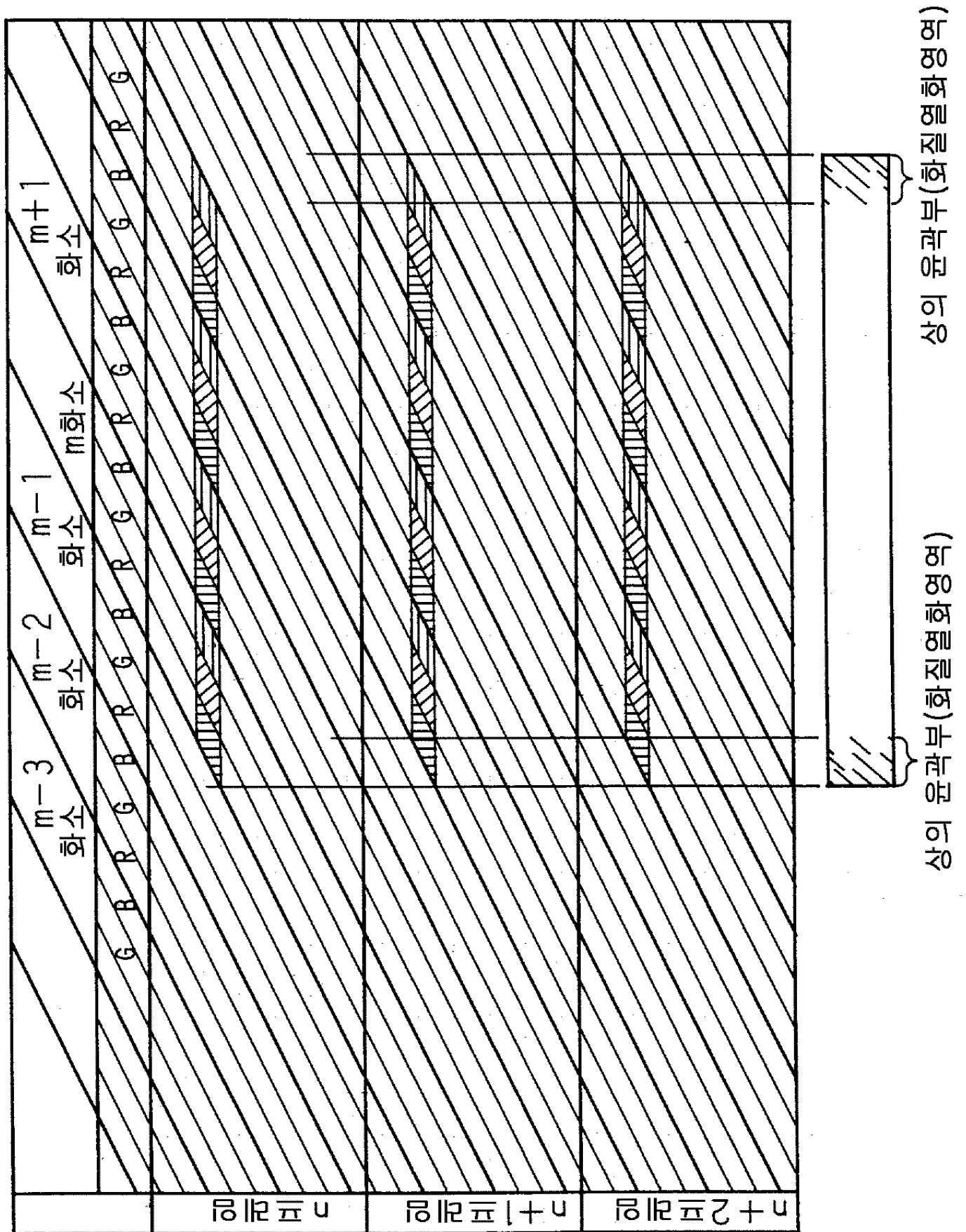
도면 12



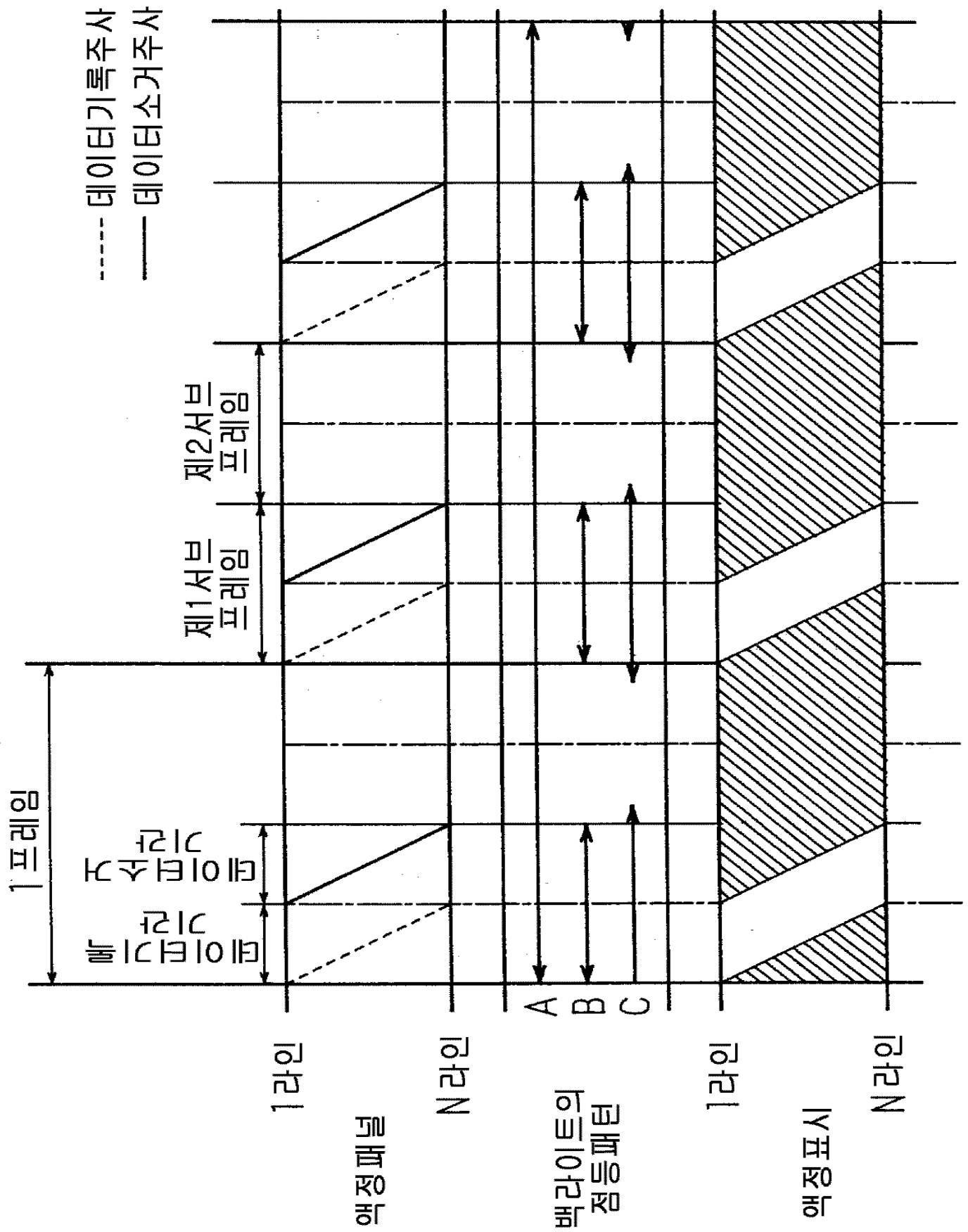
도면 13



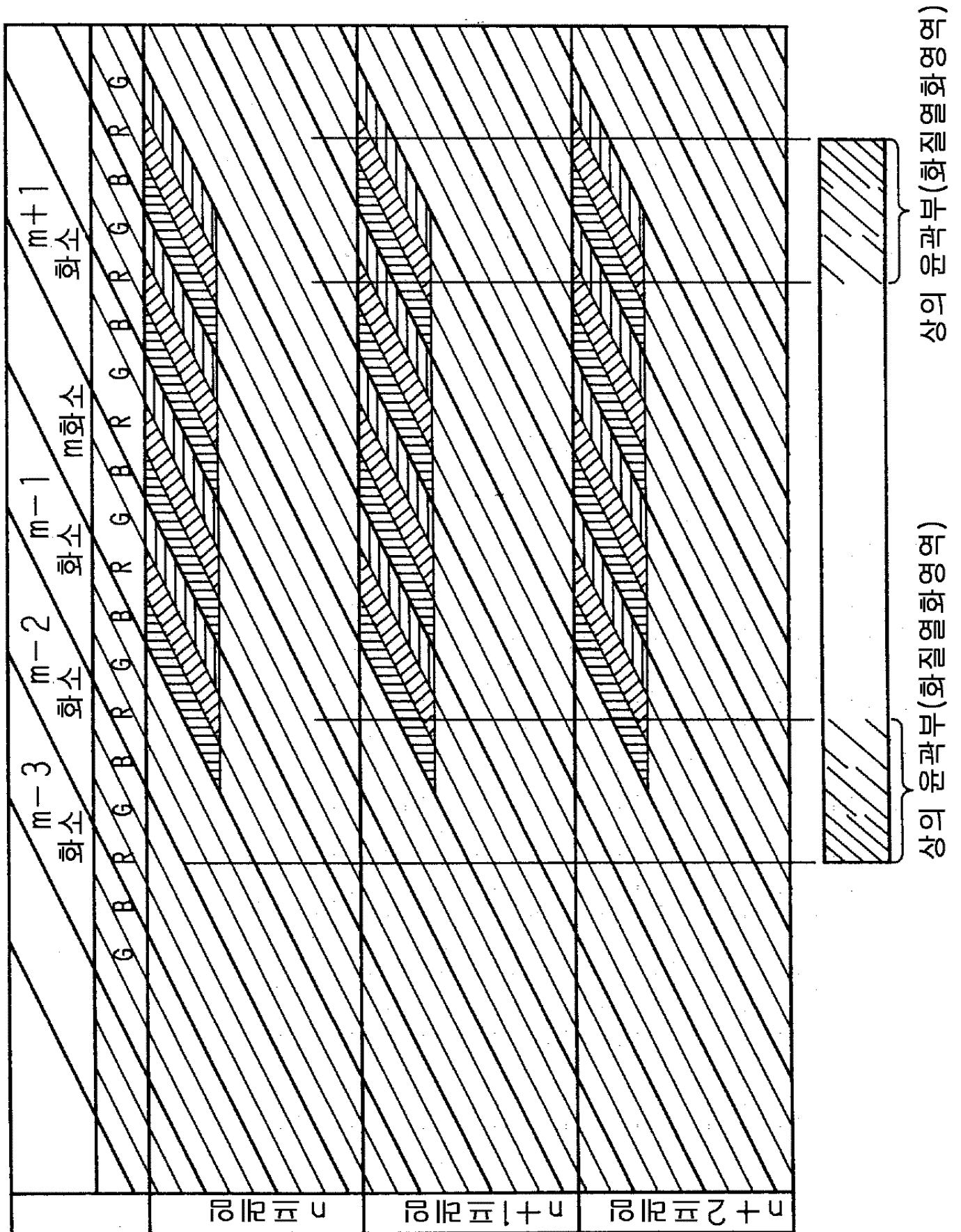
도면 14



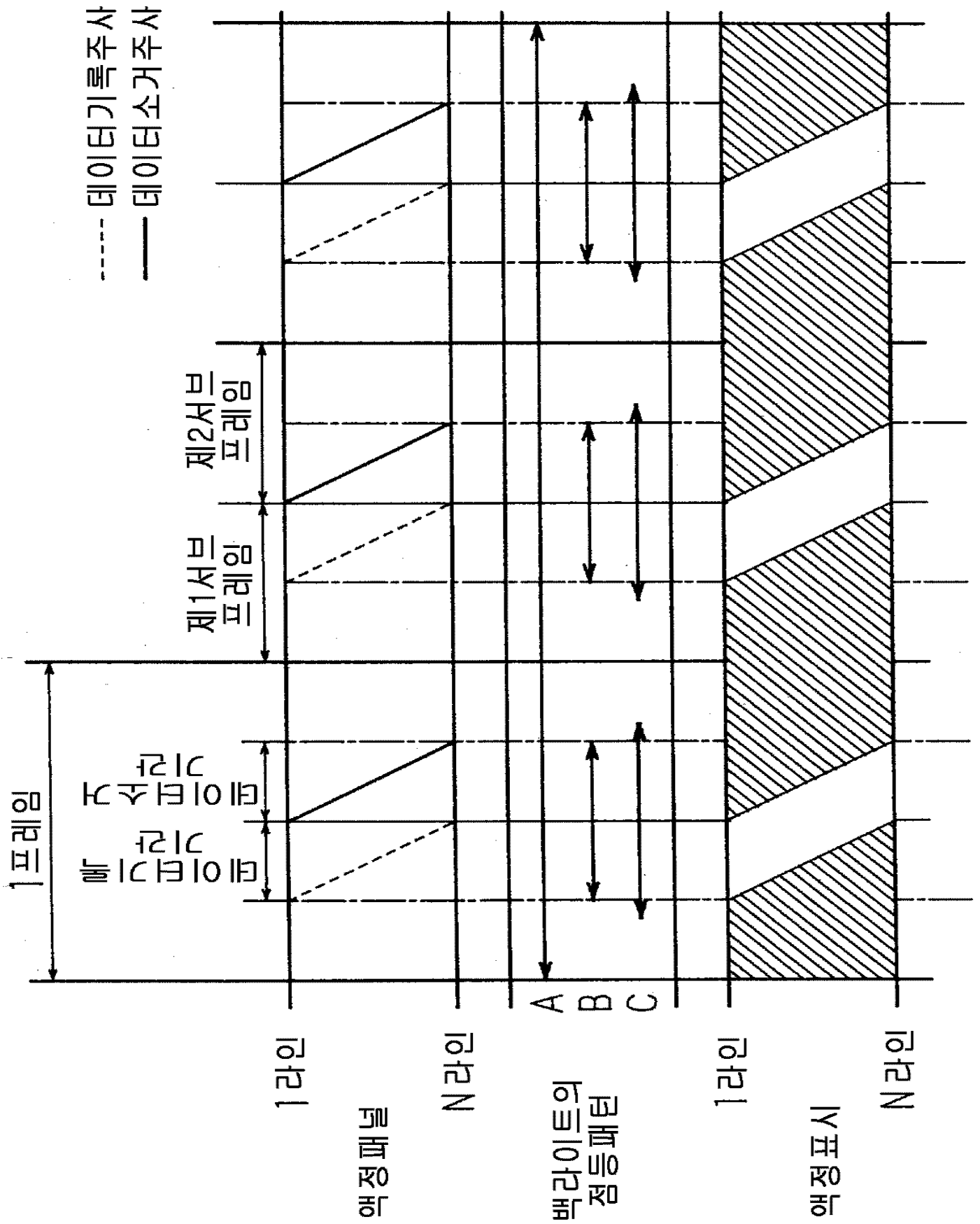
도면 15



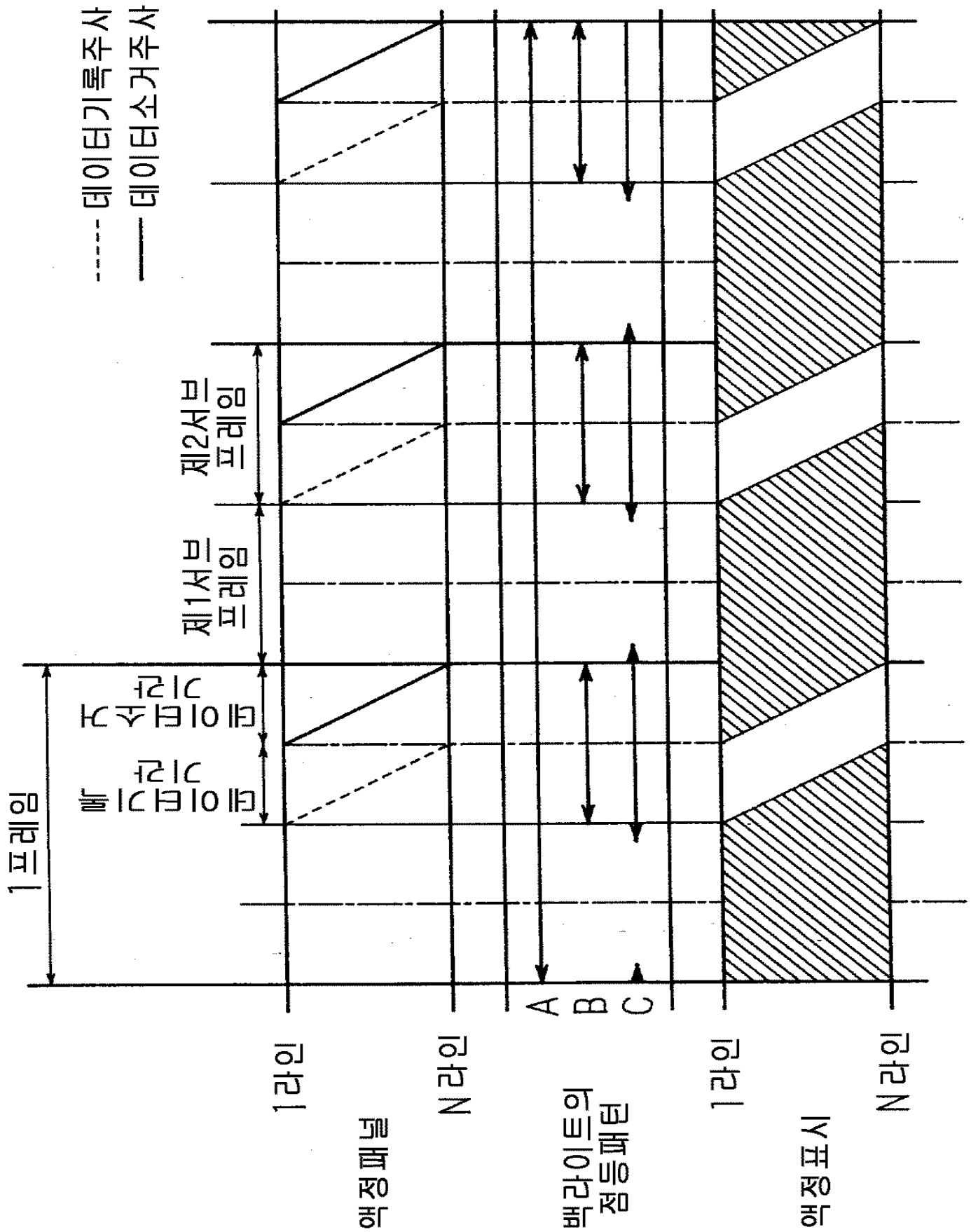
도면 16



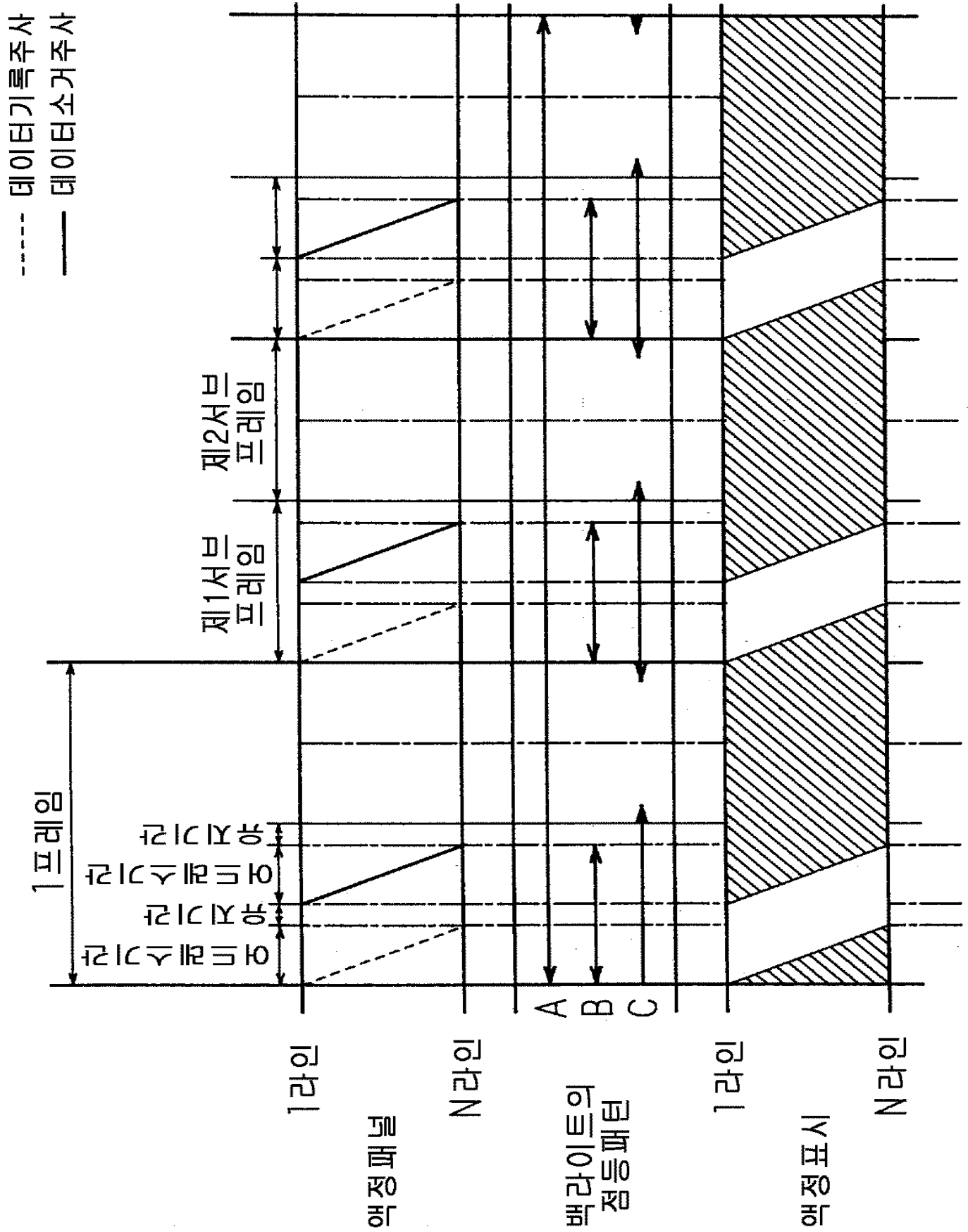
도면 17



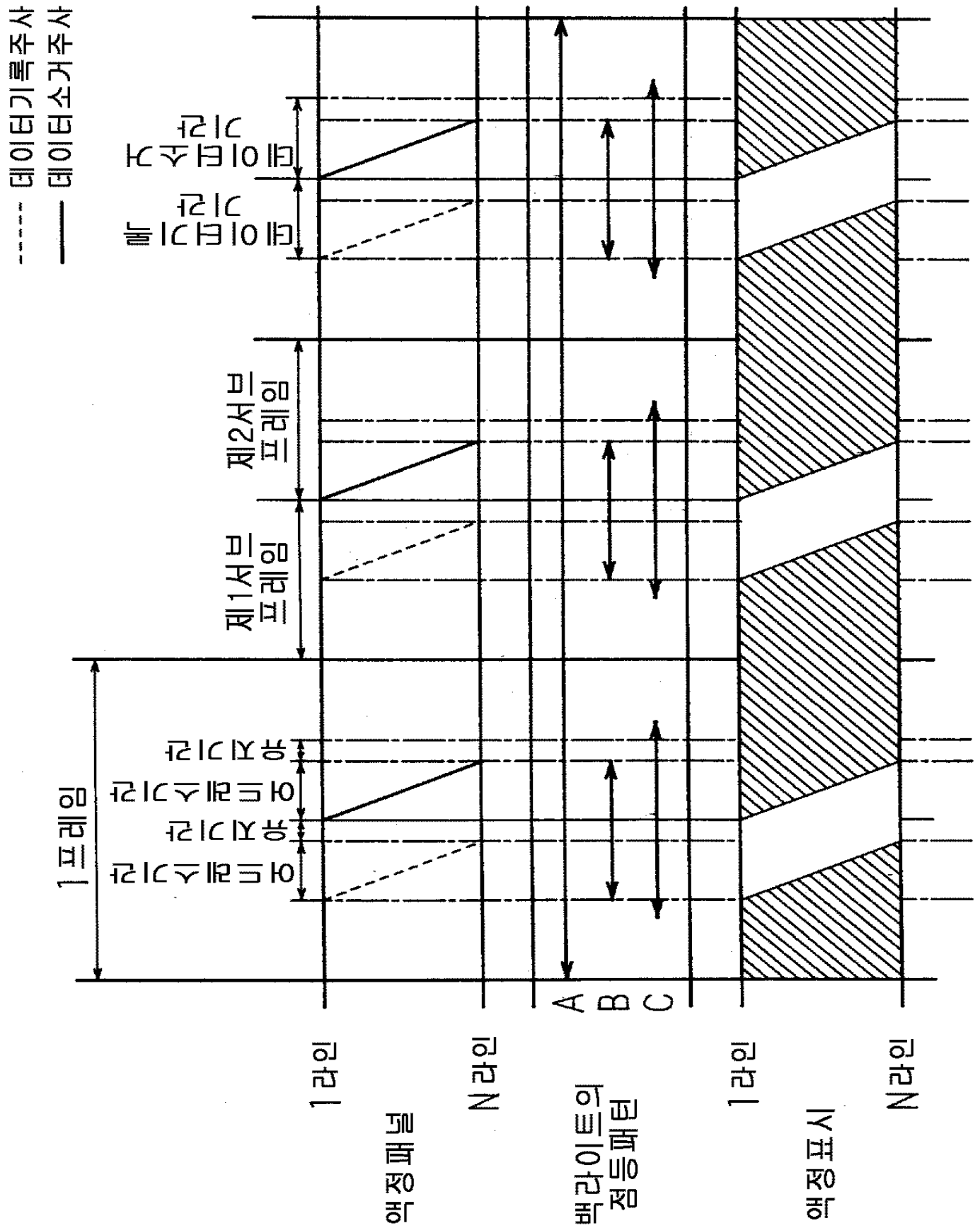
도면 18



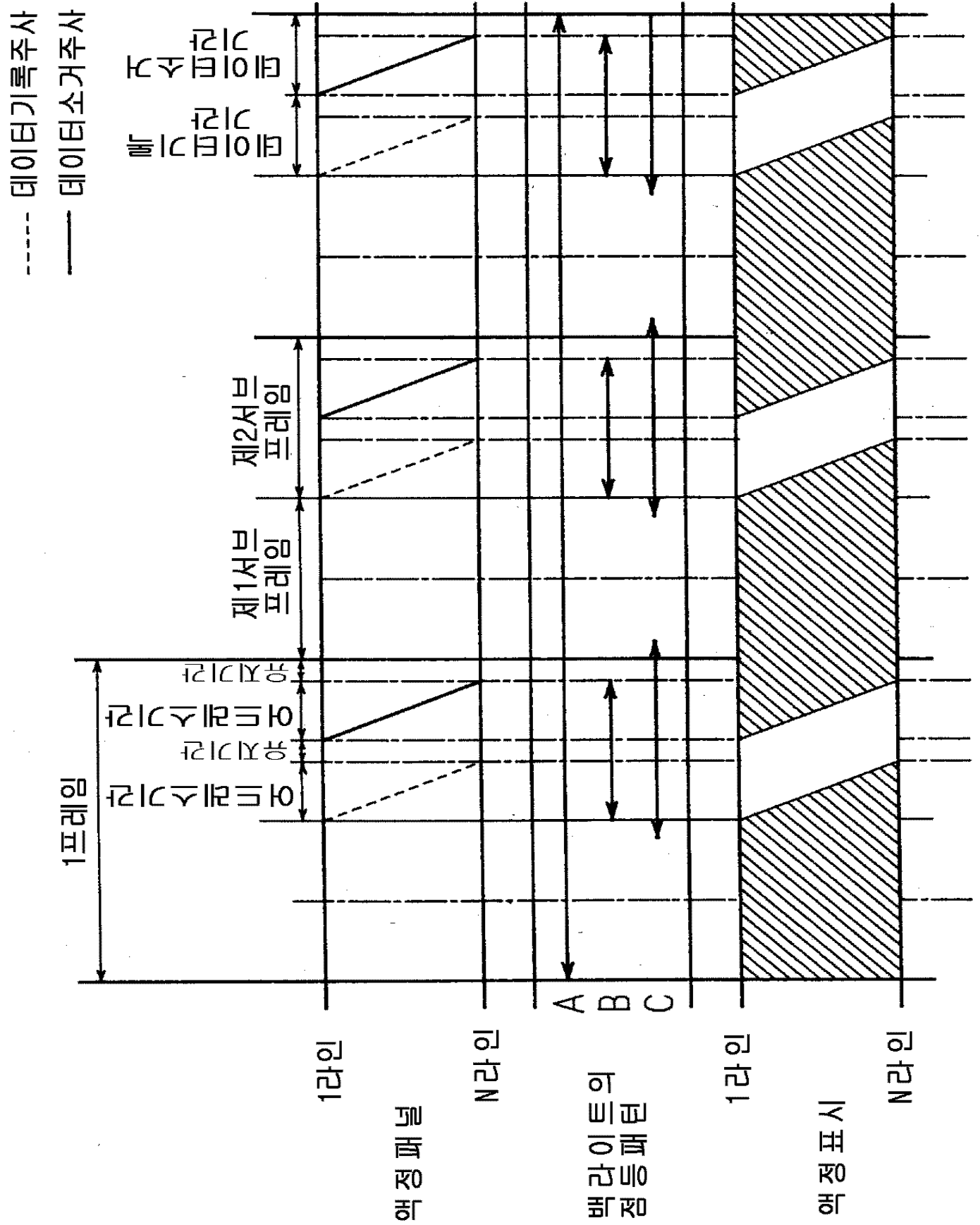
도면 19



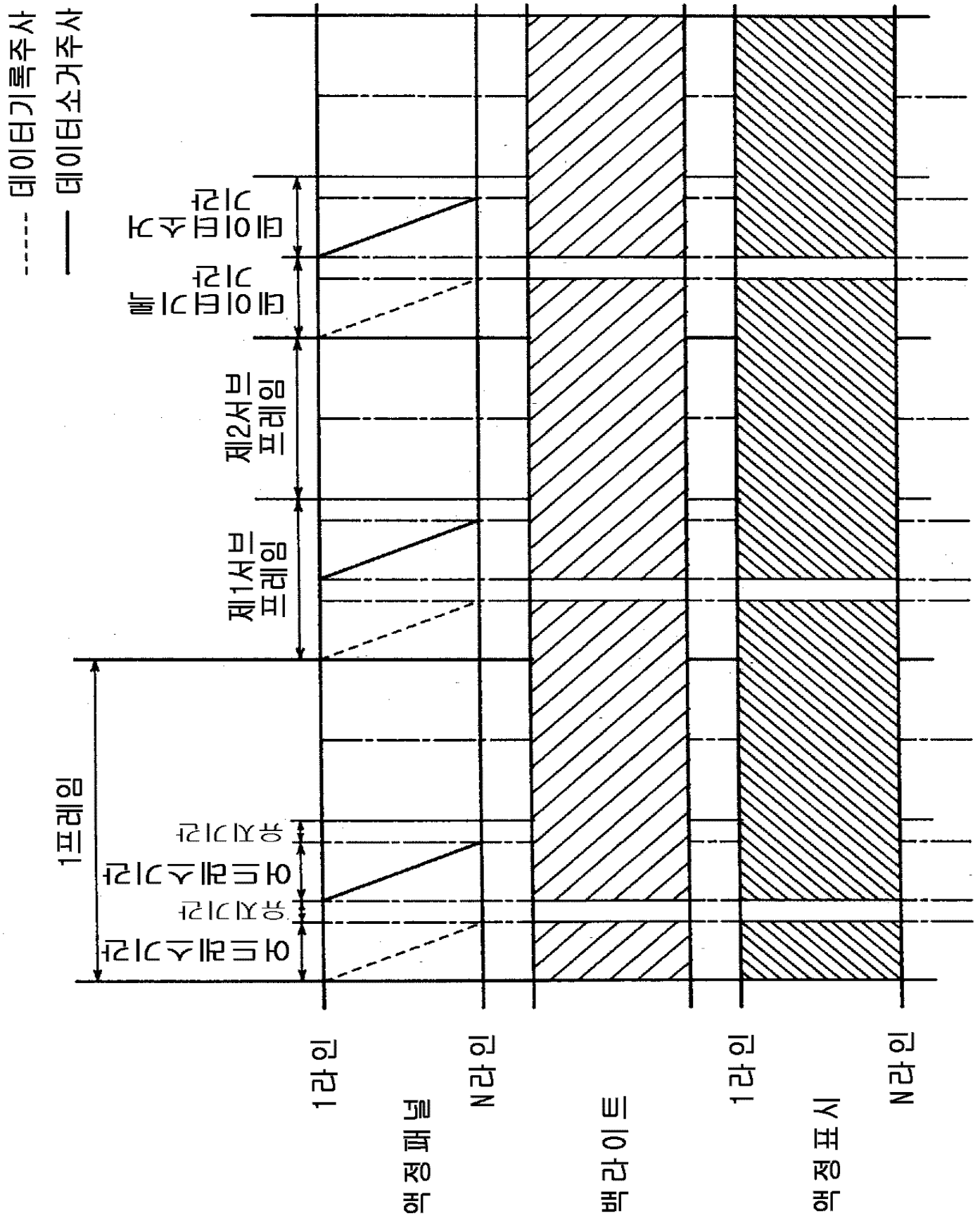
도면 20



도면 21

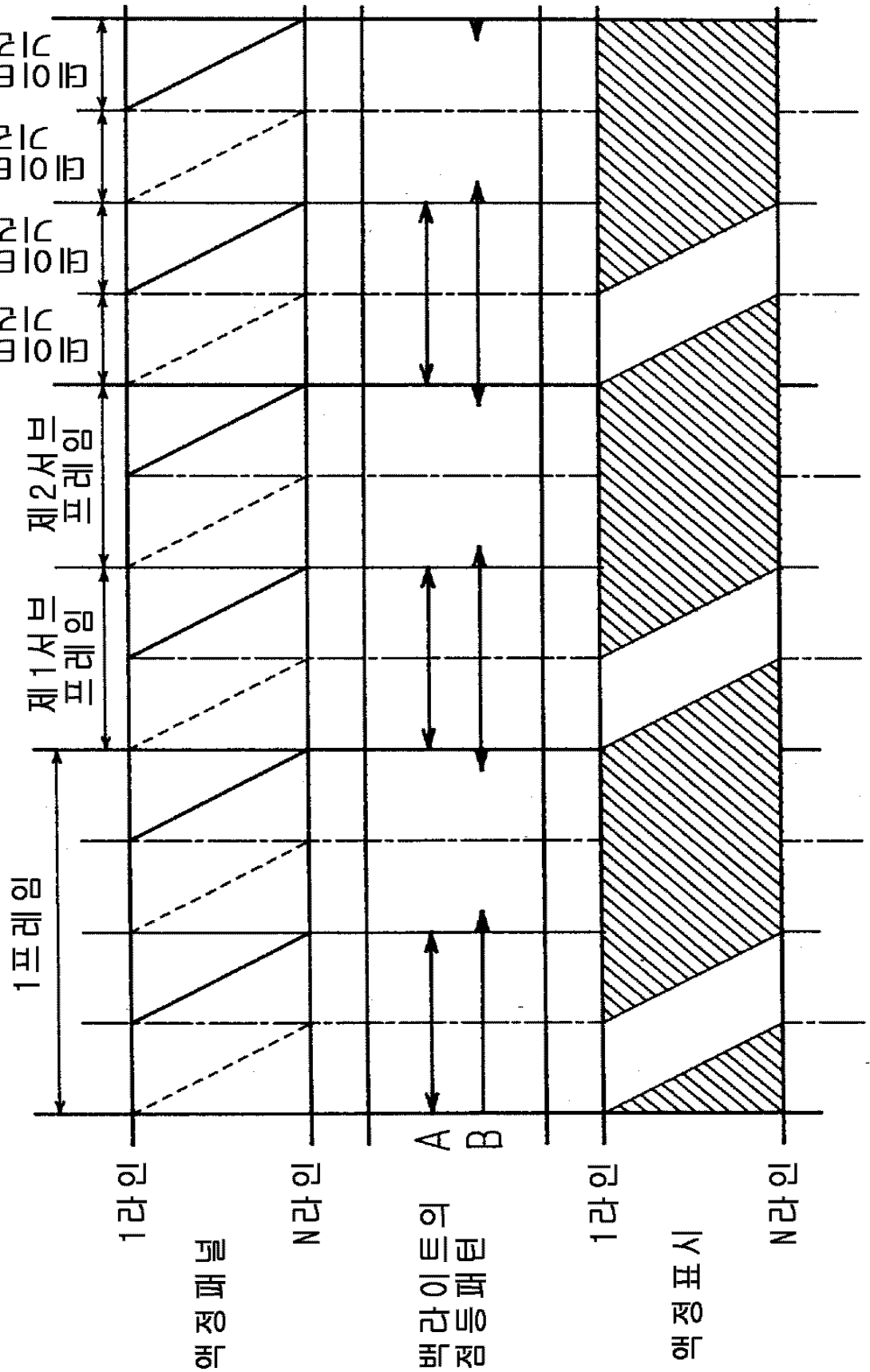


도면 22

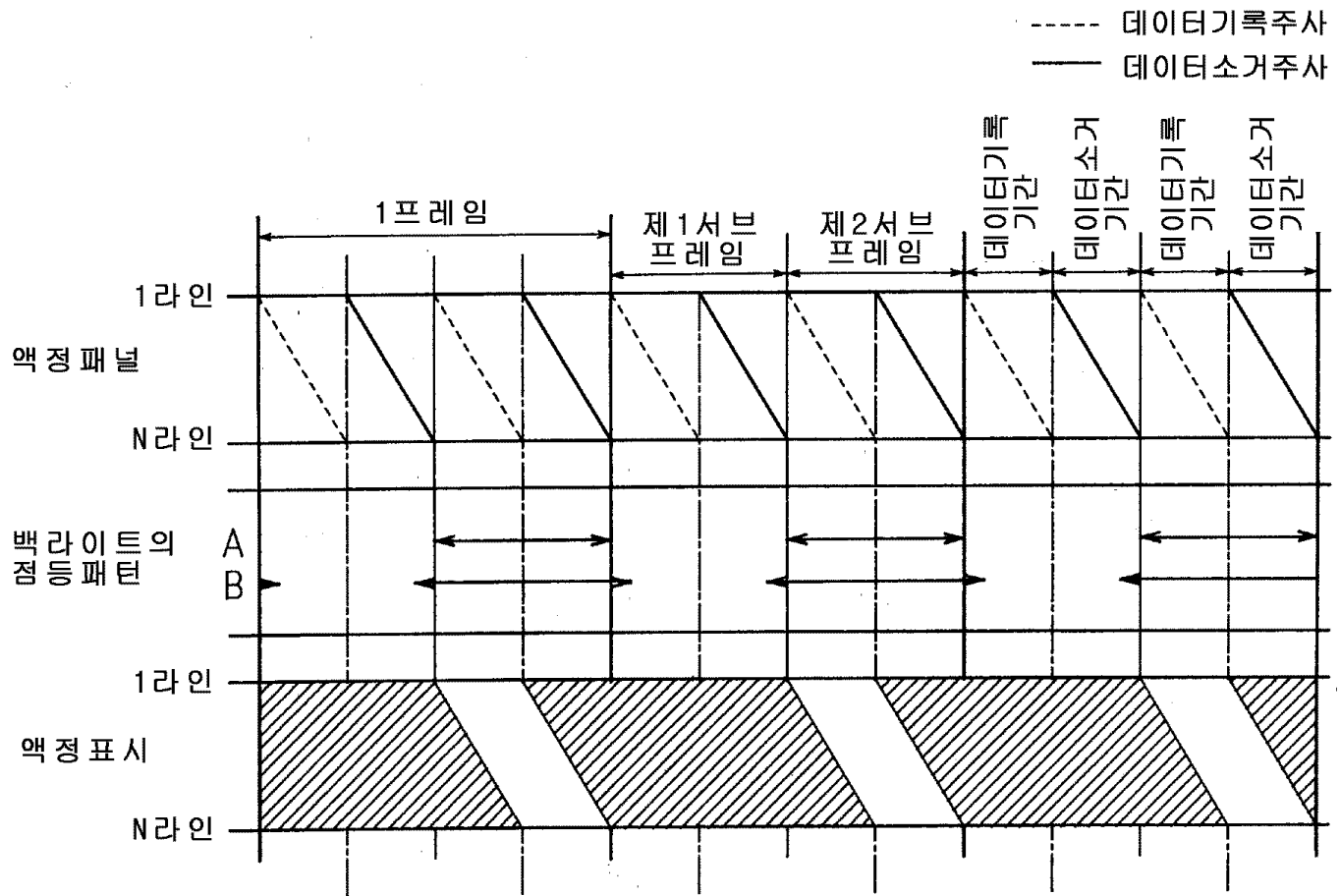


도면 23

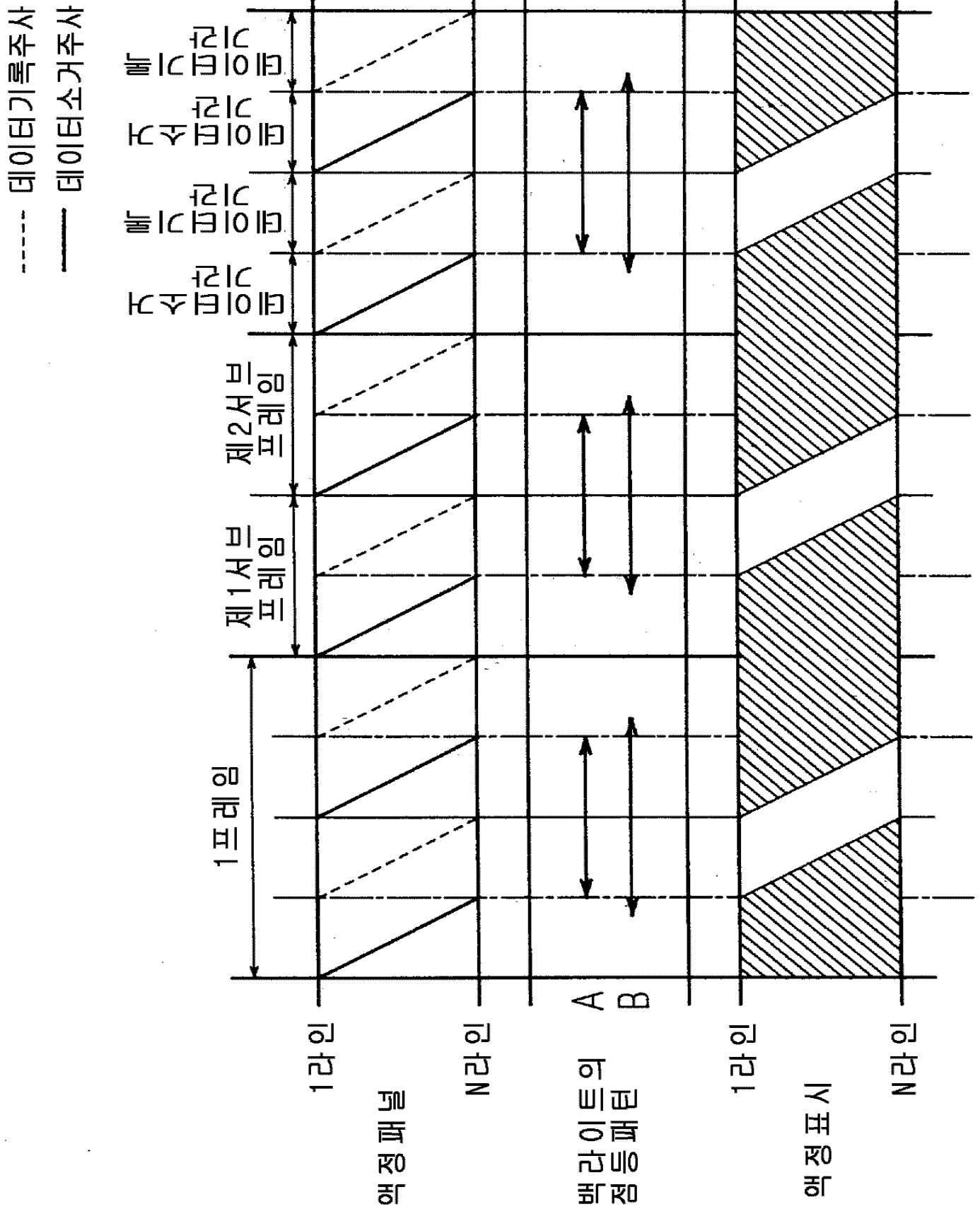
----- 데이터기록주사
 — 데이터소거주사



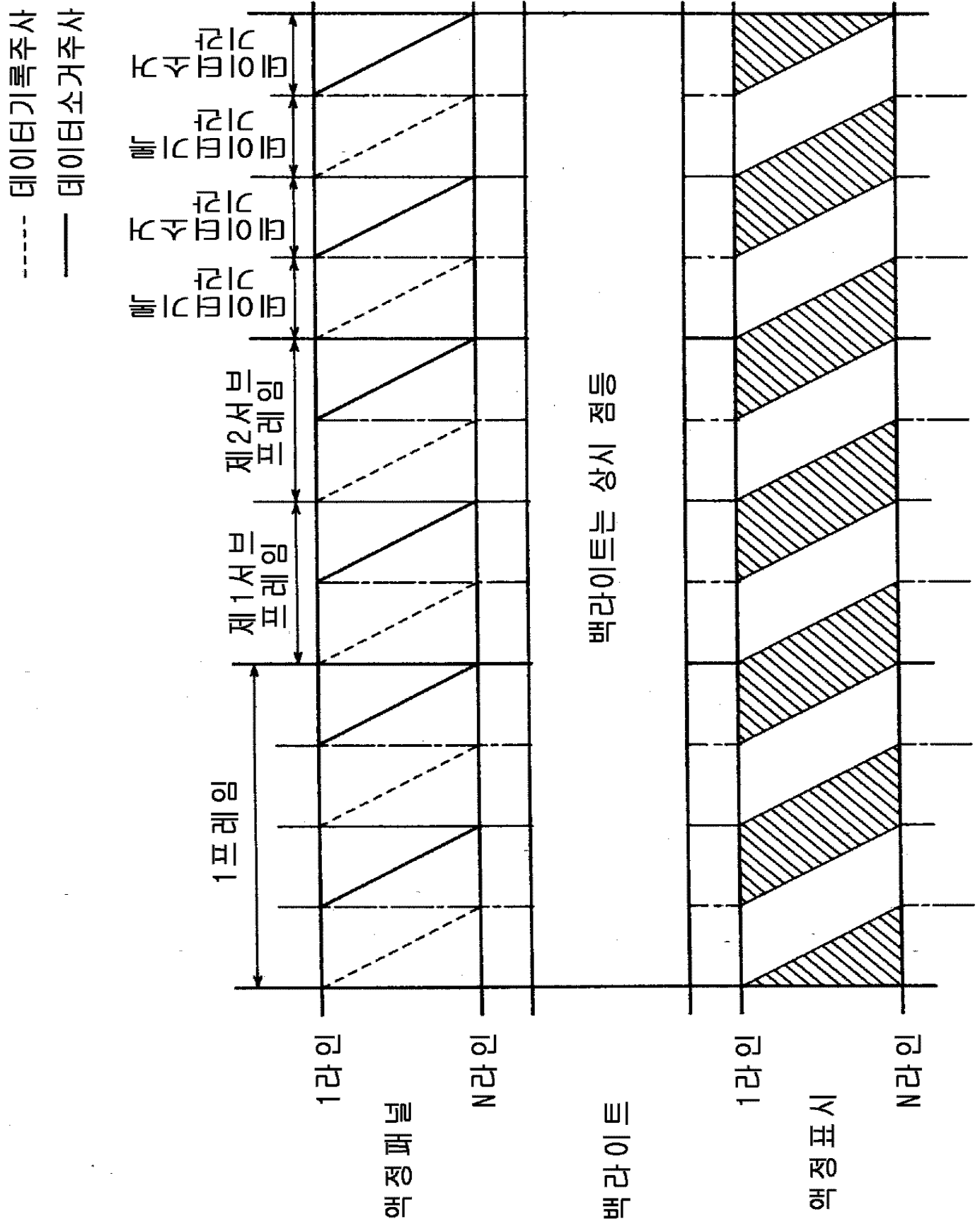
도면 24



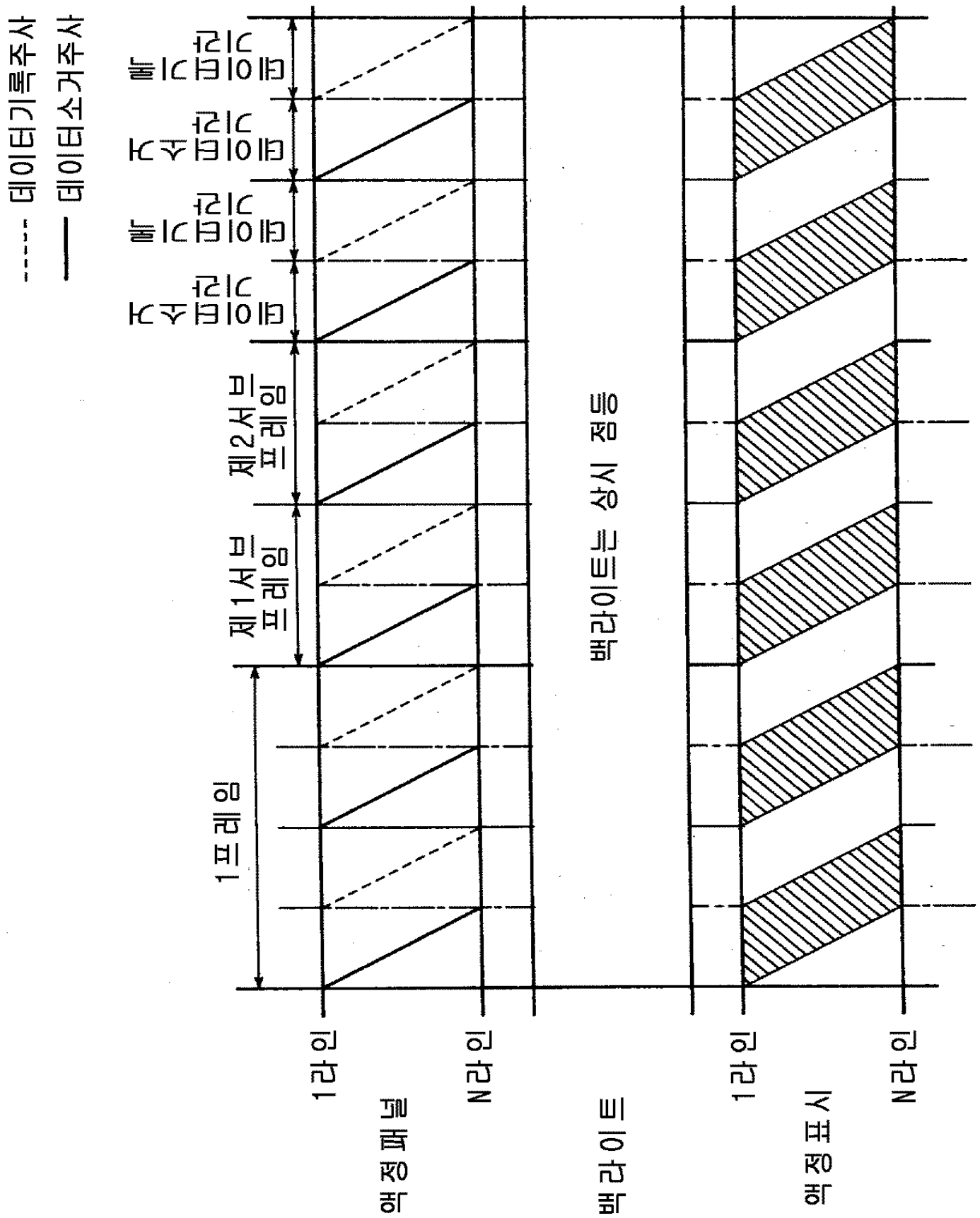
도면 25



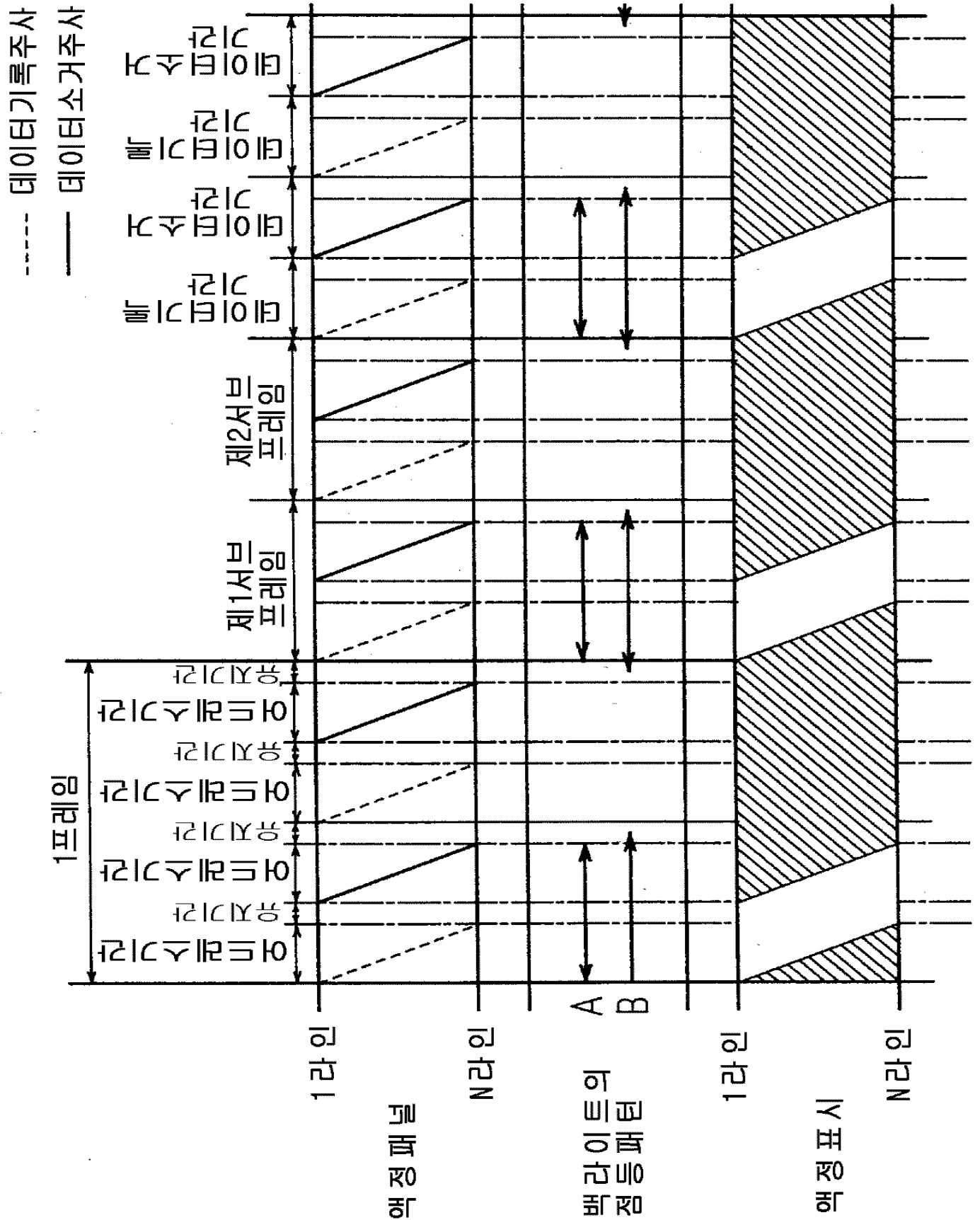
도면 26



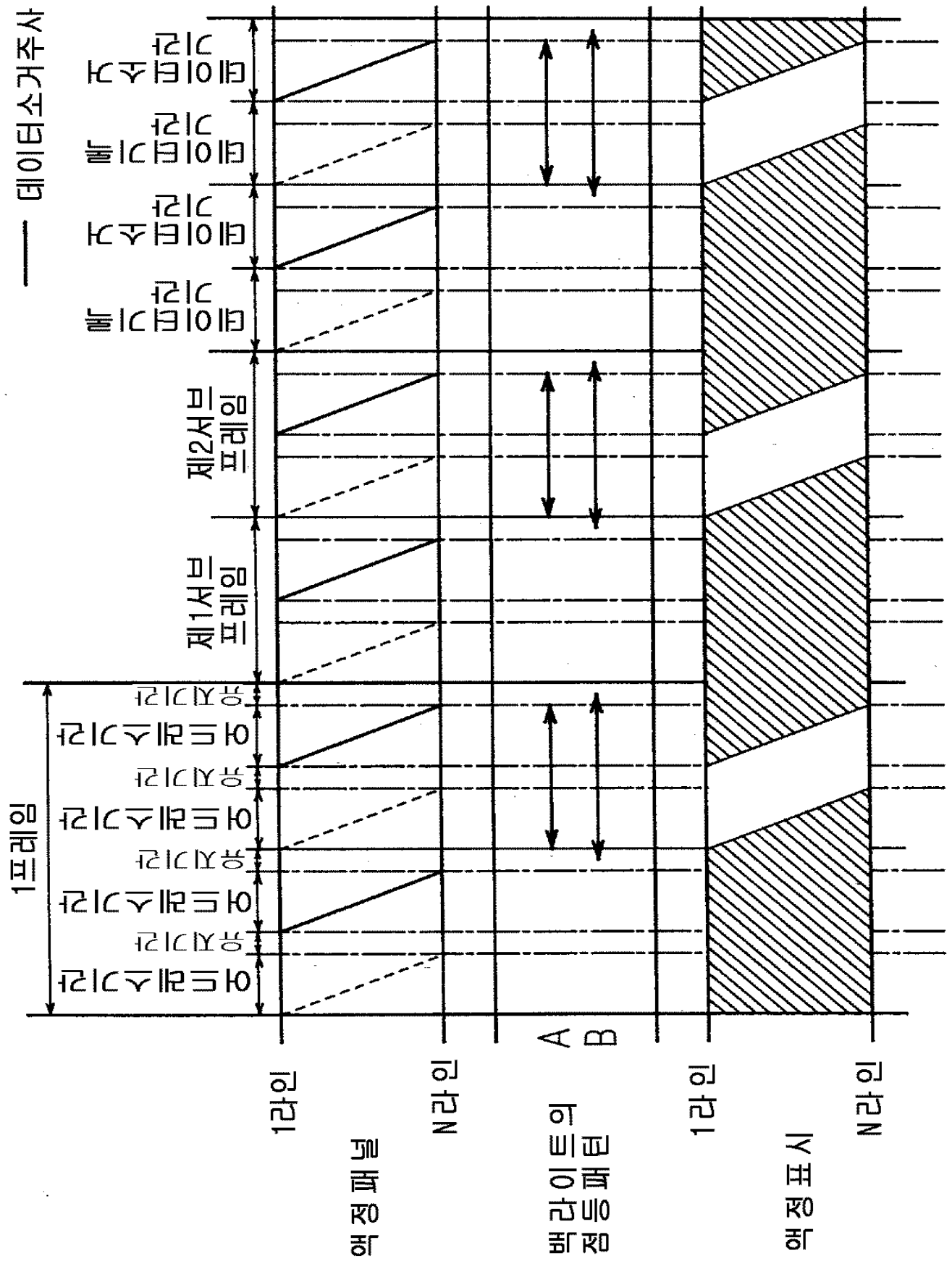
도면 27



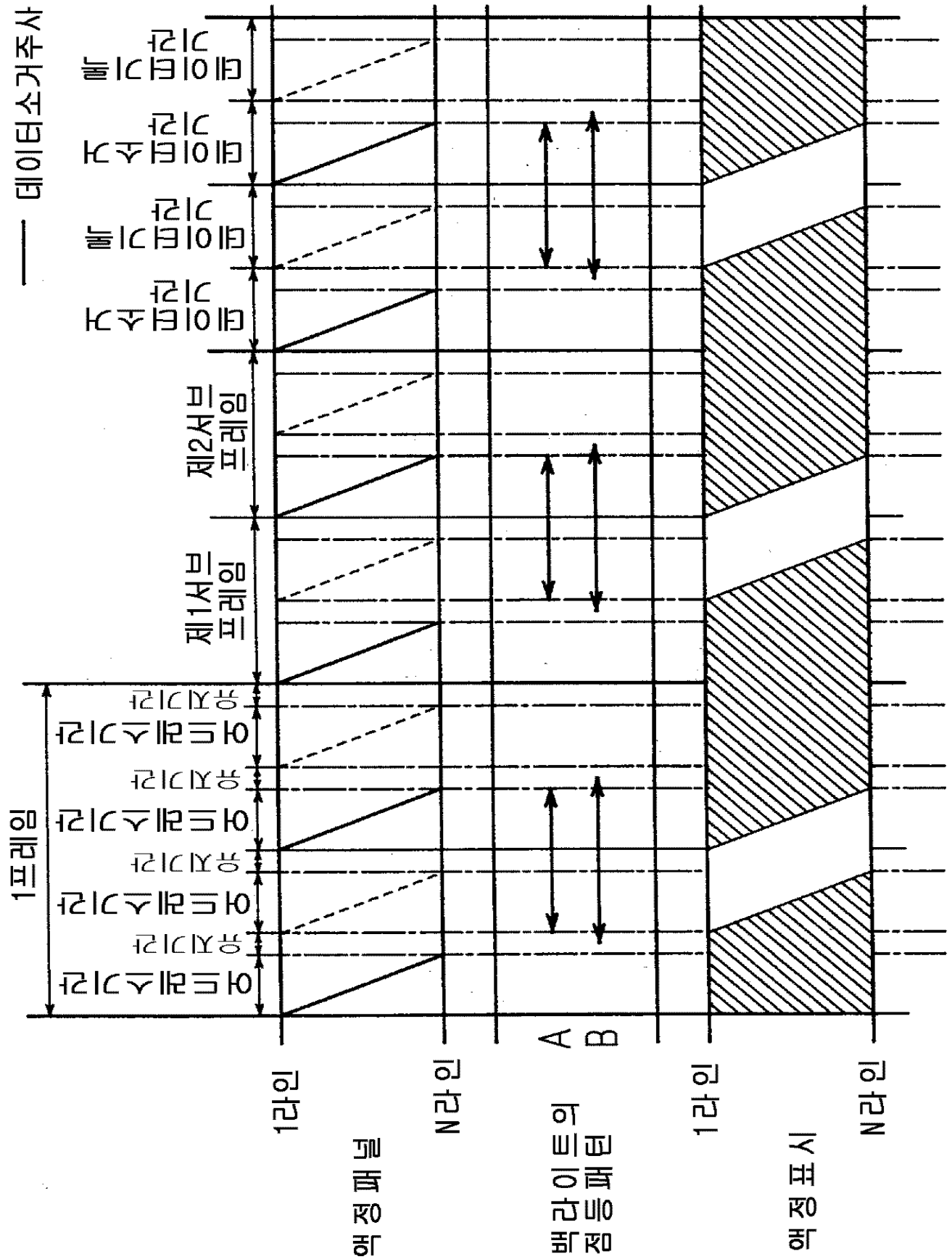
도면 28



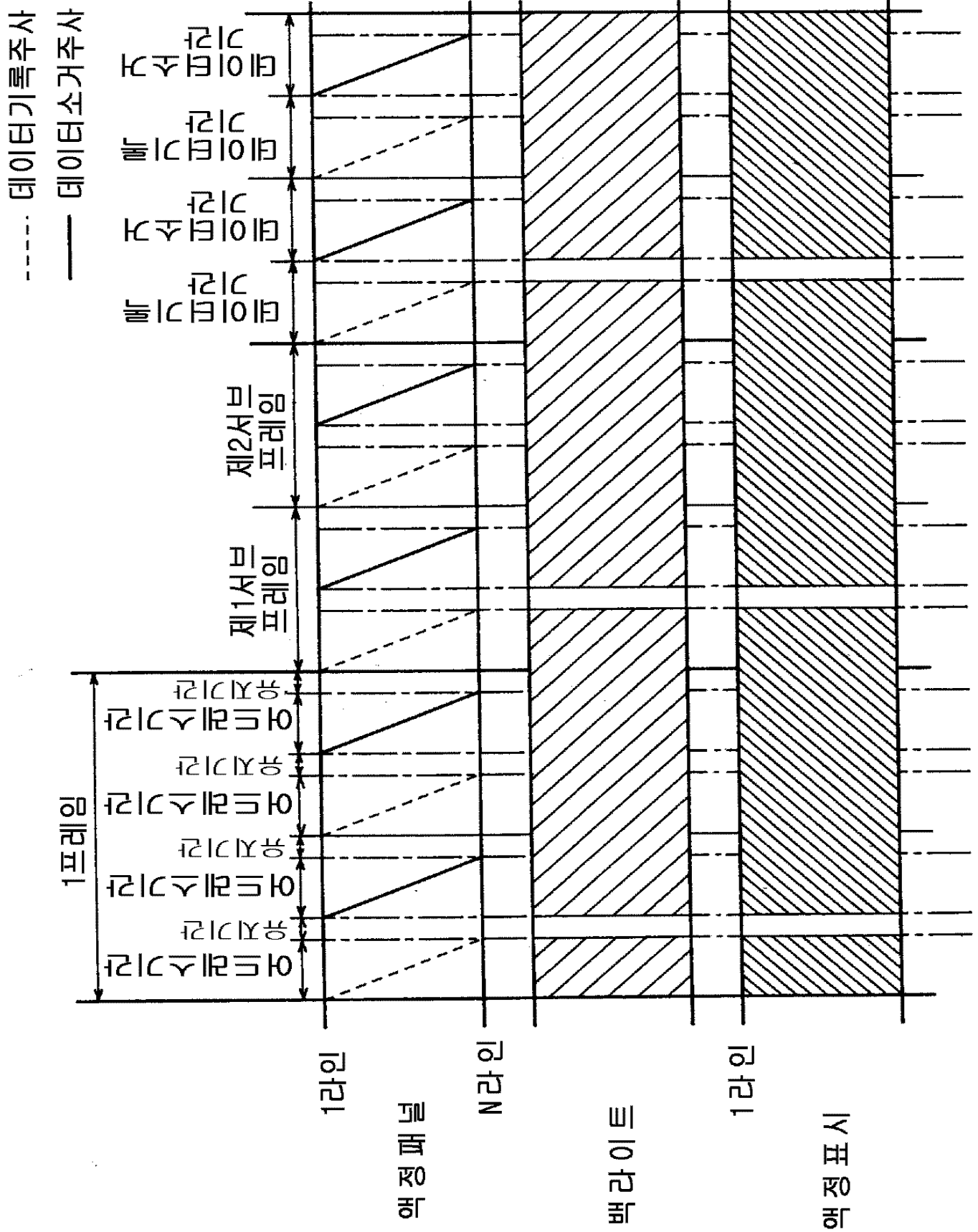
도면 29



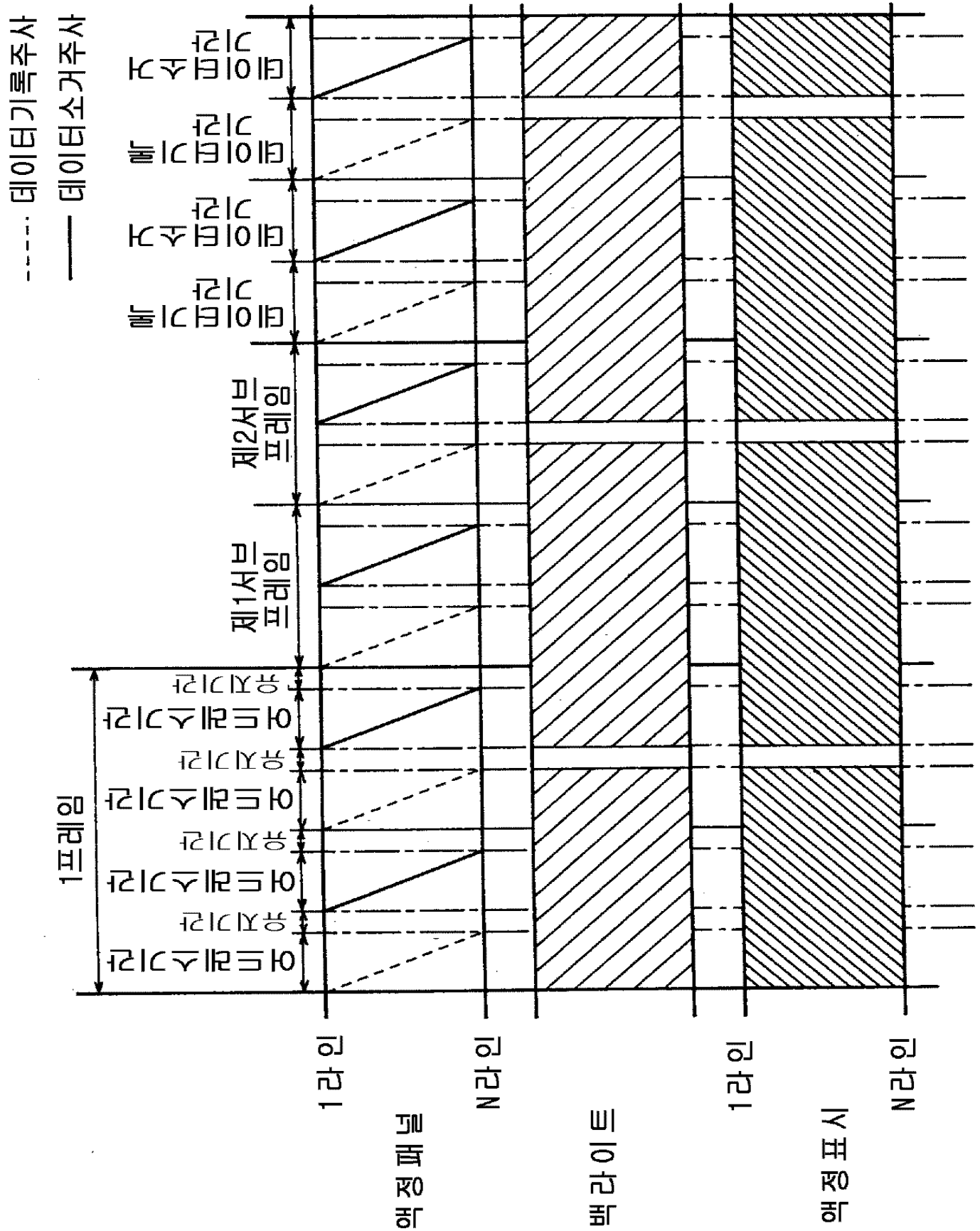
도면 30



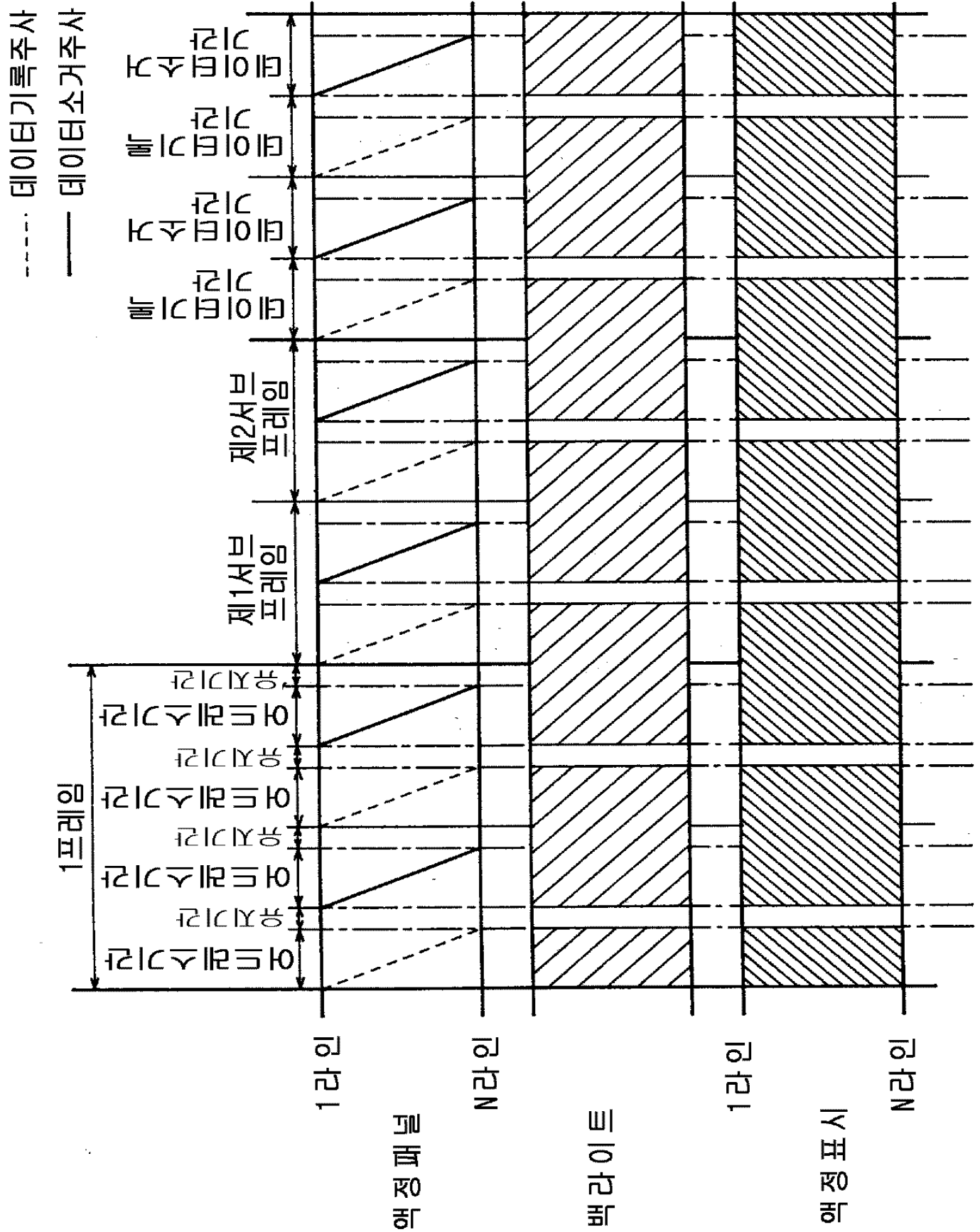
도면 31



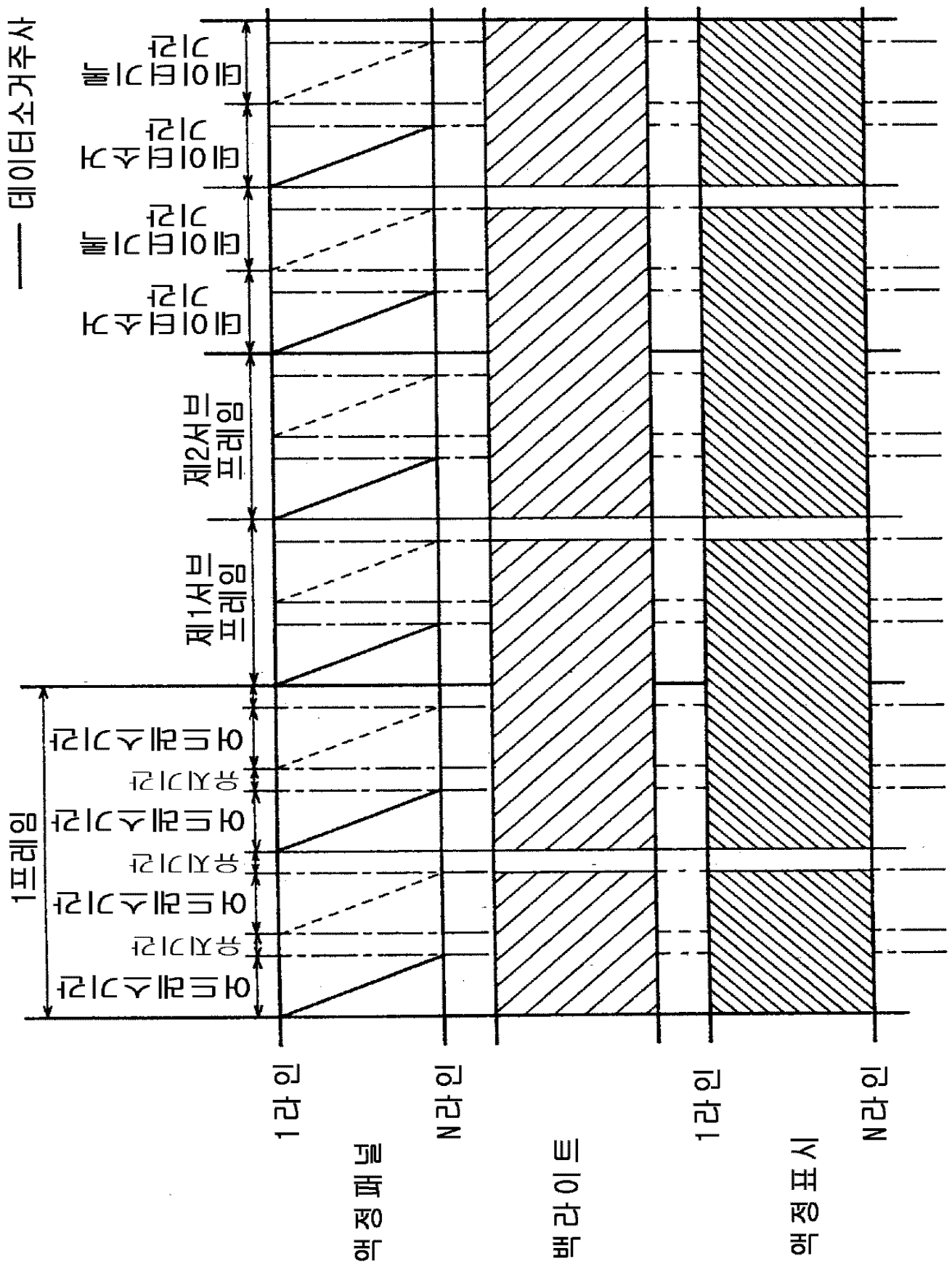
도면 32



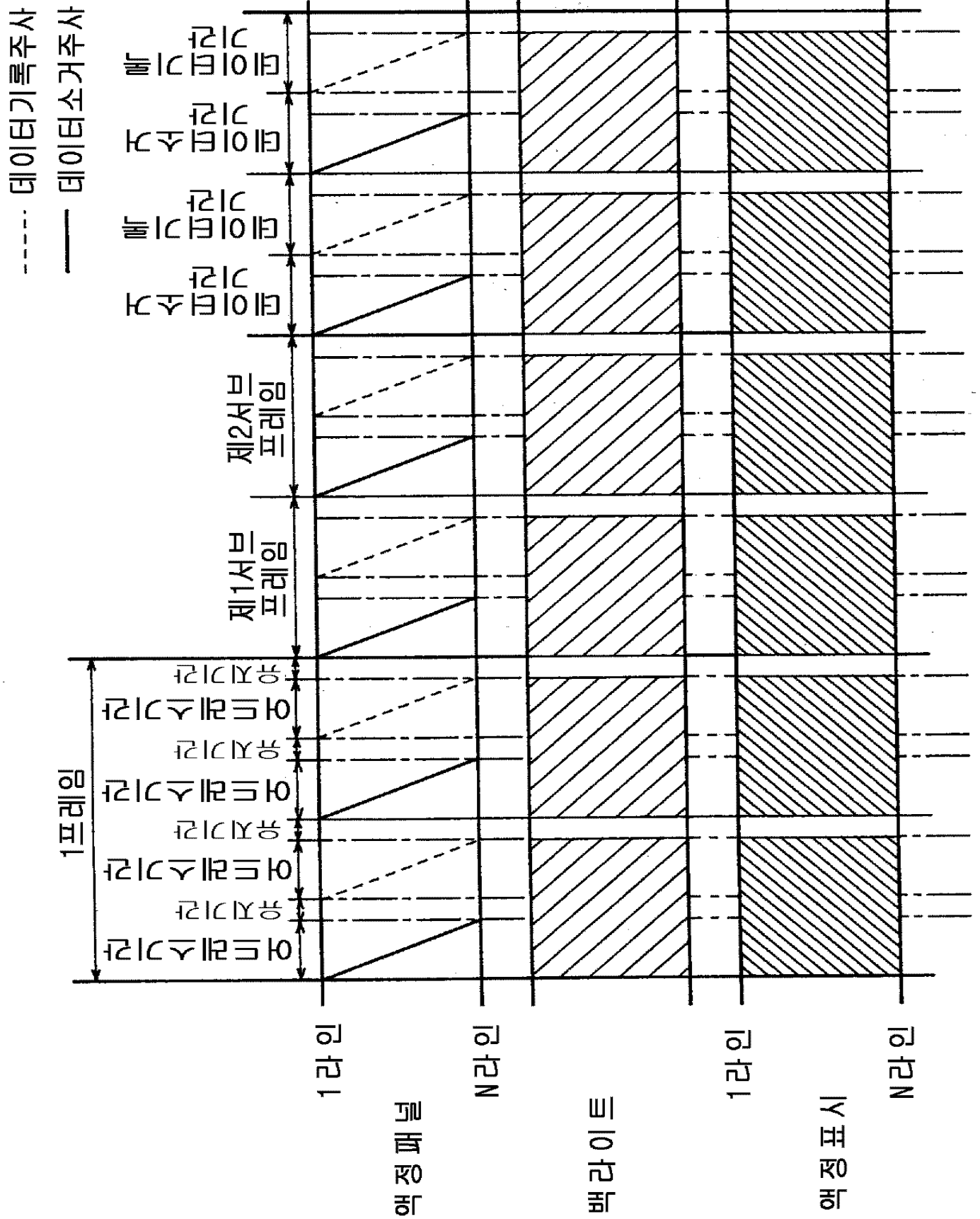
도면 33



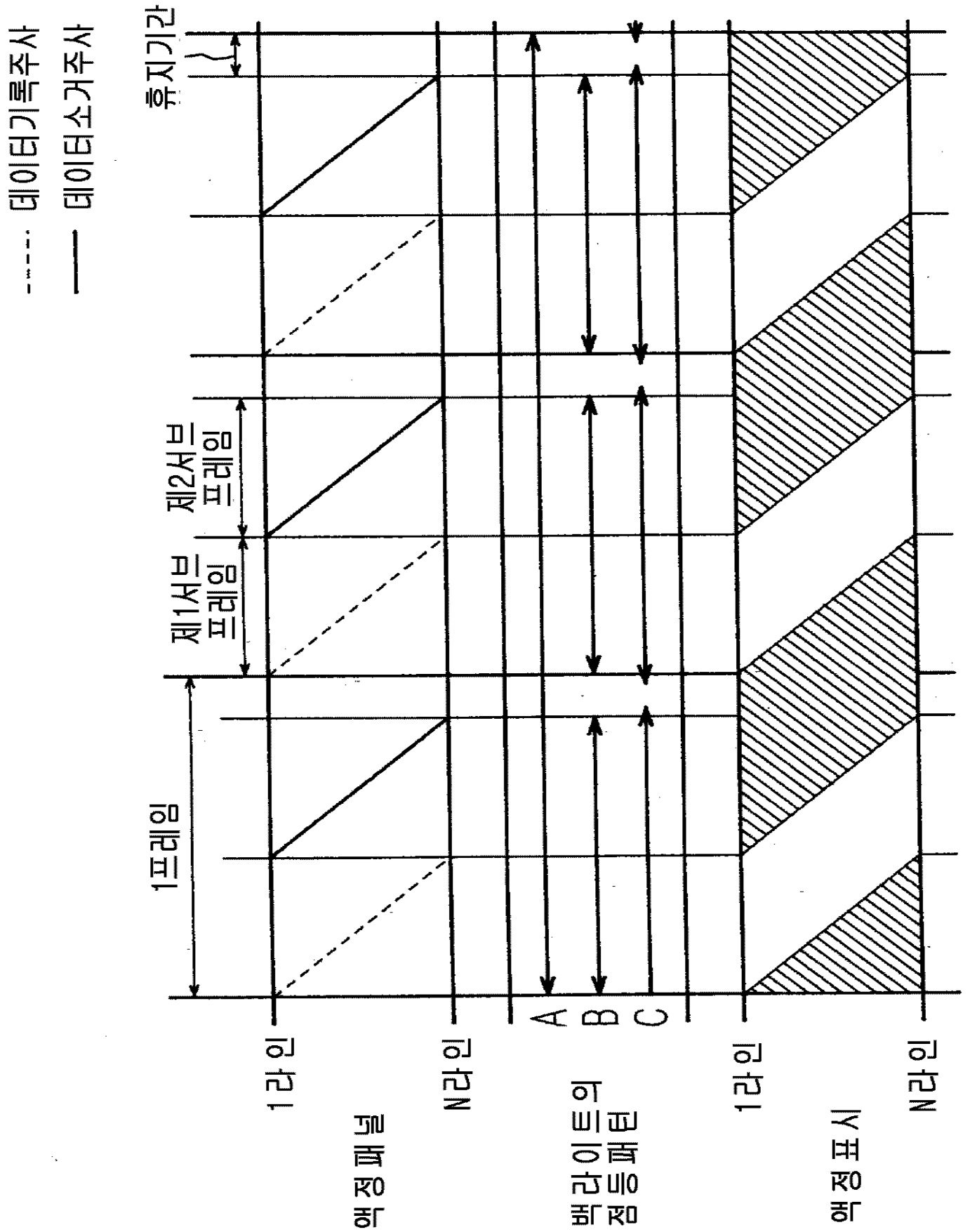
도면 34



도면 35

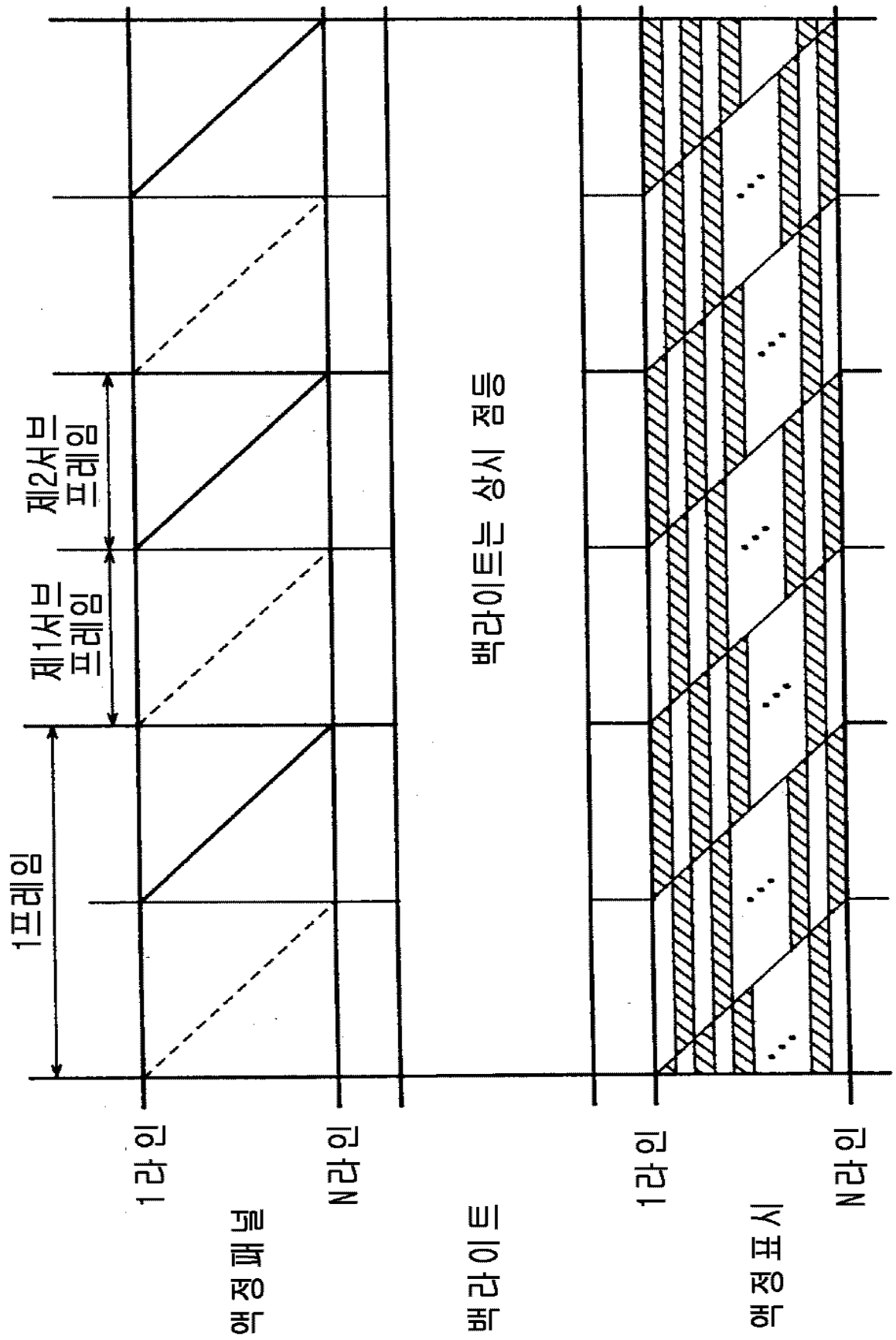


도면 36

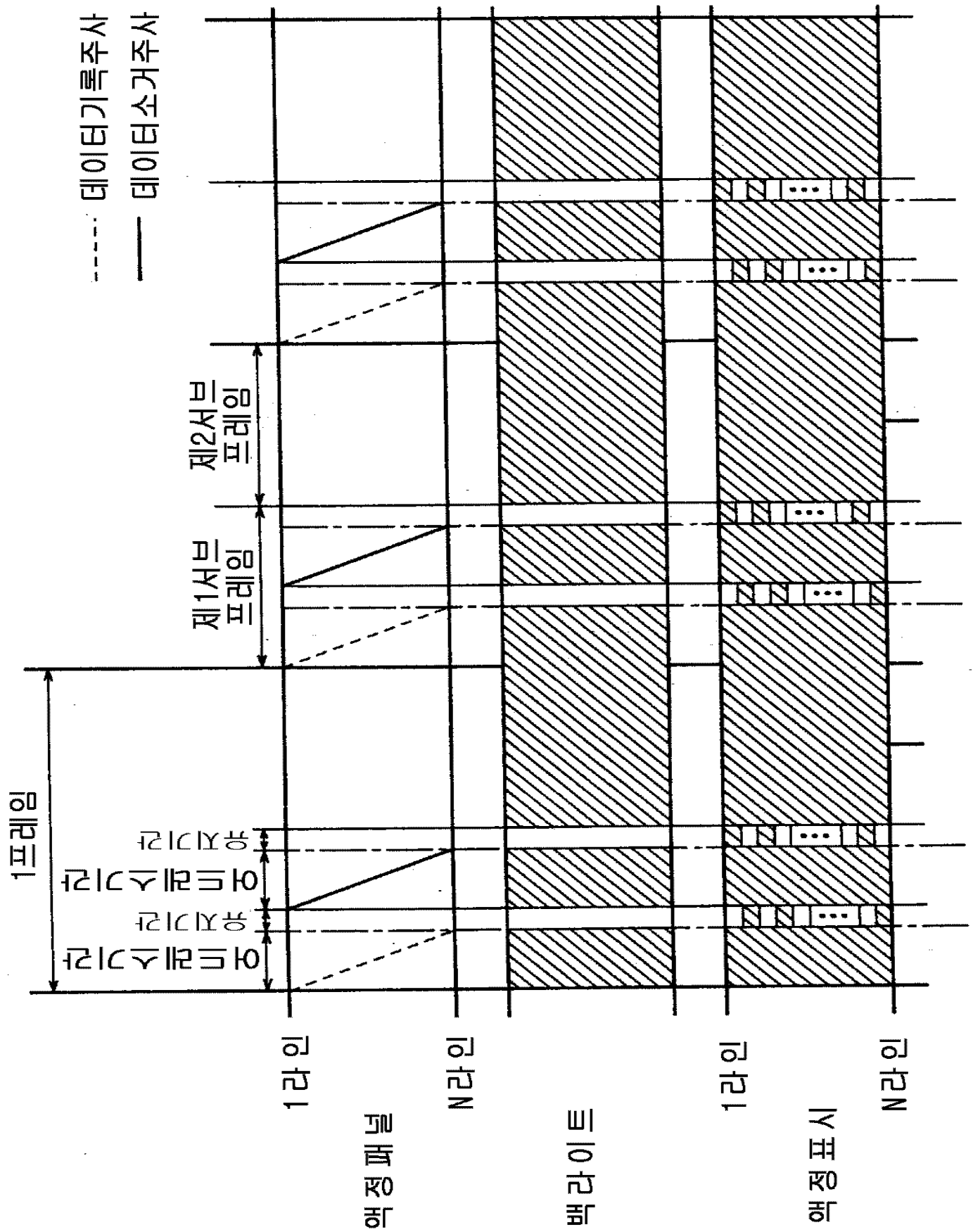


도면 37

----- 데이터기록주사
 — 데이터소거주사



도면 38



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020010109468A	公开(公告)日	2001-12-10
申请号	KR1020010007327	申请日	2001-02-14
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士sikki有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士sikki有限公司		
[标]发明人	MAKINO TETSUYA 마끼노데쓰야 YOSHIHARA TOSHIAKI 요시하라도시아끼 SHIROTO HIRONORI 시로또히로노리 KIYOTA YOSHINORI 기요따요시노리		
发明人	마끼노데쓰야 요시하라도시아끼 시로또히로노리 기요따요시노리		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36 G02F1/141		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G3/3651 G09G2310/0237 G09G2310/024 G09G2310/061 G09G2310/08 G09G2320/0261 G09G2330/021		
代理人(译)	MOON , KI桑		
优先权	2000161052 2000-05-30 JP		
其他公开文献	KR100650999B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种液晶显示器，该液晶显示器能够在指示运动图像的情况下减少关于运动图像的轮廓产生的图像劣化。本发明的液晶显示器是组装铁电液晶或液晶板（21）的液晶显示器，密封反铁电液晶和在配备有该白光的面板中照射白光的背光（22）。彩色滤光片。关于液晶面板（21）的数据记录处理的频率超过帧频的两倍（超过120Hz）。它以1帧定时执行关于液晶面板（21）的数据记录处理和数据擦除处理。它决定了光线穿过滤色器的时间，其中一半是1帧定时的靶。液晶显示器，滤色器，液晶层，TFT，数据驱动器，扫描驱动器。

