(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
H02P 3/18

(45) 공고일자 2002년11월23일
(11) 등록번호 10-0342344
(24) 등록일자 2002년06월17일

(21) 출원번호 10-1993-0016174
(22) 출원일자 1993년08월20일

(65) 공개번호 특1994-0004932
(43) 공개일자 1994년03월16일

(30) 우선권주장 P42 26 934.2 1992년08월20일 독일(DE)
P 42 26 934.2 1992년08월20일 독일(DE)

(73) 특허권자 도이체 톰손-브란트 게엠베하
독일 데-78048 빌링엔-쉬베닝엔 헤르만-쉬베어-슈트라쎄 3

(72) 발명자 귄터 글라임
독일연방공화국 데-78052 빌링엔-쉬베닝엔 오베러 존넨뷜 22
헤르만 링크
독일연방공화국 데-78052 빌링엔-쉬베닝엔 아우겐모스 10
미하엘 빌들
독일연방공화국 데-78166 도나우에싱엔 임멘회페슈트라쎄 11
프리드리히 하이츠만
독일연방공화국 데-78052 빌링엔-쉬베닝엔 회펜슈트라쎄 30

(74) 대리인 남상선

심사관 : 이우영

(54) 모터제어방법및회로

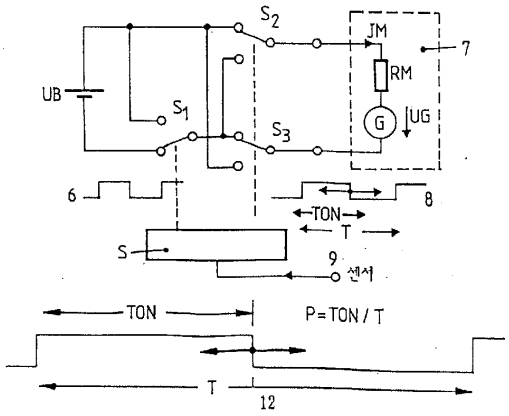
요약

본 발명은 모터제어방법 및 회로에 관한 것이다. 일정 진폭을 가진 펄스폭 변조 전압을 이용하는 소위 쵸퍼 방식으르 모터를 제어하는 것은 공지되어 있다. 회전방향을 제동 또는 변경시키기 위하여, 모터의 한권선이 각각의 경우에 극이 반전된다. 예를들면 비디오 레코더의 캡스턴모터에 대한 것과 같은 많은 다른 이용의 경우에, 제동이 너무 급격하게 발생한다. 따라서 모터에 대하여 명확한 제동효과가 가능한 쵸퍼모드를 이용하는 방법을 제공하는 것이 본발명의 목적이다.

포즈에 의해 분리되고 그 시간간격이 현재 원하는 제동효과에 따르는 시간주기는 권선극의 단속적인 반전에 영향을 준다.

본발명은 특히 비디오 레코더의 캡스턴 모터에 유용하다.

대표도



명세서

도면의 간단한 설명

제 1도는 본 발명에 따른 방법에 대한 기본배선도를 도시하며,

제 2도는 여러 가지 펄스/포즈(pause) 비에 의한 단속적인(간헐적인) 극성반전으로부터 발생하는 전류에 대한 다이어그램을 도시하며,

제 3도는 본 발명에 따른 방법의 기본 블록도를 도시하며,

제 4도 - 11도는 여러 가지 동작상태에 대한 로직회로를 도시한다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호설명 *

1,2 : EX - OR 게이트 3 : AND 게이트

4 : OR 게이트 5 : 로직회로

6 : 펄스폭 변조 펄스 전압 7 : 모터

8 : 스위칭 전압 9 : 터미널

S : 제어회로 S1,S2,S3 : 스위치

G : 제너레이터 a,b,c : 입력

d,e : 출력 UB : 동작전압

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 펄스폭 변조 펄스가 모터권선에 공급되고 상기 권선이 제동 프로세스를 시작하기 위하여 극성이 반전되는 모터제어 방법에 관한 것이다. 가변 진폭의 직류 전압이 아니라, 일정 진폭의 펄스폭 변조 전압을 모터에 공급하는 것이 공지되어 있는데, 펄스폭 변조는 토크 또는 회전속도를 결정한다. 이러한 동작은 또한 쵸퍼(chopper) 방식이라고 공지되어 있다. 이 때문에, 펄스폭 변조 펄스의 주파수는 한편으로는 모터 제어시 소음을 제거하기 위하여, 다른 한편으로는 펄스제어에도 불구하고 그 크기가 PWM에 의하여 결정되는 실제적으로 직류가 집적효과에 의해 모터의 권선으로 흐르는 것을 보장하기 위하여 가청범위 보다 높다.

모터의 제동 프로세스를 시작하기 위하여 또는 회전방향을 변경시키기 위하여, 모터가 반대회전 방향으로 급격하게 구동되도록 회로에서 모터권선의 극성을 반전시키는 것이 공지되어 있다. 상기 권선 극성 반전에 따라 처음에는 모터가 이전 회전방향으로 작동하다가, 제동과 동시에 반대회전 방향이 된다. 이런 반전을 정적(static) 반전이라 한다. 그러나 이러한 제동형태에는 다음과 같은 문제점이 있다.

모터권선의 단부는 보호다이오드를 경유하여 동작전압 또는 어스와 연결되어 있다. 상기 다이오드는 연결된 반도체 소자를 모터권선에서의 전압피크로 인한 파괴로부터 보호하기 위한 것이다. 만약, 모터권선이 제동을 시작하기 위해 극성이 반전되면, 제어작용과는 무관하게 모터 및 모터권선의 저항에 의해 야기되는 제너레이터 전압 및 EMF에 의해 생성되는 고전류가 상기 다이오드에 의해 흐른다. 이러한 전류는 모터의 회전에 의해, 즉 모터권선과 영구자석 사이의 상대운동에 의해 제동전류로 작용한다. 이런 전류는 정격값 이하로 떨어지지 않기 때문에, 제동 효과가 너무 크다. 만약, 예를들면, 상기 모터가 비디오 레코더의 캡스턴(Capstan) 모터이고 테이프 이송 메카니즘의 제동이 너무 빠르게 발생한다면, 계속 동작되는 피드 스플(feed spool)의 관성에 의해 자기 테이프가 고리 모양을 형성할 수 있다.

본 발명의 목적은 명확한 제동이 가능한 펄스폭 변조제어를 이용한 모터제어방법을 제공하는 것이다. 이러한 목적은 제동 프로세스를 위하여 권선극의 단속적 반전이 스위칭 제어 전압(8)에 의해 이루어지고, 극의 반전동안의 시간 주기(ton)가 극성의 비반전동안의 포즈(T-ton)에 의해 분리되는 듀티비(ton/T)를 상기 스위칭 제어 전압(8)이 가지며, 상기 듀티비(ton/T)의 변경에 의해 목표된 제동 효과의 모멘트가 달성됨으로써 이루어질 수 있다. 본 발명의 바람직한 개선예는 종속항에 특정되어 있다.

따라서, 본 발명에 따르면, 제동 프로세스를 개시하기 위하여, 공급터미널에 대해 모터권선극성의 정적(static) 반전이 수행되지 않고, 극성이 단속적으로(간헐적으로) 반전된다. 바람직하게 펄스폭 변조 전압의 주기와 동일한 하나의 주기 동안, 권선 극성의 반전은 일정한 시간동안 발생하고, 상기 일정한 시간의 나머지 시간 동안은 발생하지 않는다. 이런 극성의 반전을 단속적 반전이라 한다. 권선의 극성을 단속적으로(간헐적으로) 반전시키기위해 펄스/포즈 비를 선택함으로써, 제동효과가 광범위하게 변경될 수 있다. 따라서 모터에 대한 실제 펄스폭 변조 동작 전압의 주파수 또는 진폭의 변화가 요구되지 않는다.

바람직하게, 공칭 회전 방향을 표시하는 제 1제어변수와 실제 회전방향을 표시하는 제 2제어변수는 비교되며 비교후, 편차가 발생하는 경우 발생하는 제 3제어변수는 권선 극성의 단속적인(간헐적인) 반전을 발생시킨다. 극성의 단속적인(간헐적인) 반전 전체 주기에 대한 상기 극성 반전의 시간간격의 비는 바람직하게 0과 1사이에서 변화한다. 펄스폭 변조 펄스 및 극성의 단속적인(간헐적인) 반전을 위한 스위칭 전압은 바람직하게 동일한 펄스 전압으로부터 유도된다. 공칭회전방향 및 실제회전방향이 동일한 때에, 모터에는 일정한 회전방향이도록 펄스폭 변조펄스만이 공급되고, 공칭 회전방향 및 실제 회전방향이 동일하지 않을 때에, 모터에는 반대 회전방향이도록 펄스폭 변조펄스가 교번되어 공급된다.

실제 회전방향을 표시하는 제 2제어변수는 바람직하게 모터와 연관된 센서에 의해 결정된다. 목표된 제동효과에 대한 정보는 바람직하게 모터의 센서를 통하여 또는 모터에 대한 통상적인 데이터 항목으로부터 유도된다.

이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명을 상세히 설명한다.

상세한 설명에서, 사용된 심볼은 다음의 의미를 가진다:

UB는 모터에 공급하기 위한 동작전압이고,

UG는 모터권선에 야기되는 EMF이고,

IM은 모터에 흐르는 전류이고,

RM은 모터권선의 저항이고,

T는 펄스폭 변조 전압 및 극성의 단속적인(간헐적인) 반전 주기이고,

ton은 극성의 단속적인(간헐적인) 반전 주기동안 극성 반전 시간간격이고,

P=ton/T 이다.

제 1도에서, 동작전압(UB)은 스위치(S1)에 의해 펄스폭 변조 펄스 전압으로 변환된다. 스위치(S1)는 제어회로(S)의 펄스폭 변조 펄스전압(6)으로인해 작동된다. 스위치에 발생하는 펄스폭 변조 펄스 전압은 (S1)의 출력으로부터 변환 스위치 (S2,S3)를 통하여 유도전압(UG 또는 EMF)를 발생시키는 제너레이터(G) 및 모터권선의 저항(RM)으로 표시되는 모터(7)로 제공된다. 제동 프로세스를 시작하기 위하여, 스위치(S2,S3)는 제어회로(S)에 의하여 다른 위치에 놓여진다. 이것은 모터(7)의 권선이 공급전압에 대하여 극성이 반전되는 것을 의미한다. 이러한 극성의 반전은 항상 정적으로 발생될 필요는 없고 스위칭 전압(8)으로 표시된 것과 같이 단속적으로(간헐적으로) 될 수 있다. 극성의 단속적인(간헐적인) 반전주기(T)에 대한 스위치(S2,S3)에 의한 극성의 반전 시간주기(ton)는 제동 모멘트를 결정한다. (ton)의 값 및 제동모멘트는 제어회로(S)에 의해 결정된다. 상기 제어회로는 기계적 또는 전기적 모터 값에 대한 센서로부터의 추가정보를 터미날(9)을 통하여 수신한다.

제 2도의 방정식에 의하여, 어떻게 하여 현재 목표된 제동효과가 듀티 싸이클 P=ton/T의 변경에 의해 이루어질 수 있는지를 설명한다. 식(A)는 먼저 시간 (ton)에 대하여 그리고 다음 포즈(T-ton)에 대한 모터전류(IM)를 나타낸다. 상기 식(A)은 따라서 일반적으로 응용될 수 있다. 식(B)는 P=0에 대한 결과전류를 나타내고, 식(C)는 특정(P)에 대하여, 식(D)는 다른(P)에 대하여 그리고 식(E)는 다른 제한값 P=1에 대한 결과 전류를 나타낸다. 전류(IM)가 전체주기(T)동안 합쳐지기 때문에, 시간(ton,T-ton)동안 합쳐진 전류값은 각각의 경우에 제동효과를 결정한다. 이러한 전류값은 P=O 및 P=1의 사이의 어떤 값에 대하여 매우 작거나 거의 제로이다. 만약 예를들어, 식=UG/RM에서, 마이너스 표시가 있으면, 상기 통합 전류 값이 실제적으로 제로이다. 결과적으로, O 및 1 사이에서, 즉 극성이 반전을 하지 않는 것과 극성이 계속 반전하고 있는 것의 사이에서 P를 선택함으로써, 현재 목표된 제동효과가 정해질 수 있다.

제 3도는 본 발명에 따른 방법을 구현하기 위한 간단한 블록도를 도시한다. 로직회로(5)가 도시되어 있는데 거기에는 세 개의 입력(a,b,c)이 있다. 제 1도에서 (S1)의 출력에 존재하는 바와같은 펄스 폭 변조 펄스전압은 입력(a)에 공급된다. 공칭 회전방향을 나타내는 제 1제어변수는 입력(b)에 공급되고 실제 회전방향을 나타내는 제 2제어변수는 입력(c)에 공급된다. 회로(5)는 또한 두 개의 출력(d,e)을 가지고 있다. 출력(d)는 스위치(S2,S3)에 의한 권선 극성의 반

전을 제어한다. 출력(e)은 도 1의 스위치(S1)의 출력에 나타나는 실제 펄스폭 변조 공급전압을 출력한다.

제 4-11도에서 문자(a-e)는 제 5,7,9,11도에 따른 전압이 제 4,6,8,10도의 대응하는 입력(a,b,c) 및 출력(d,e)에 나타나는 것을 나타낸다.

제 4,5도는 제 3도에 따른 회로(5)의 실제 가능한 하나의 구현예를 도시한다. 회로(5)는 제 1 EX-OR 게이트(1), 제 2 EX-OR 게이트(2), AND게이트(3) 및 OR게이트(4)를 포함한다. 제 4도는 공칭 회전방향 및 실제 회전 방향이 동일한 경우, 즉 입력(b,c)에서 두 제어 변수가 값 0을 가진 경우이다. 따라서 값 0이 출력(d)에 나타나서, 목표된 대로, 회전방향이 변경되지 않는다. 모터에 공급하기 위한 실제 펄스폭 변조전압은 출력(e)에 나타난다. 이것은 모터가 공칭 회전방향으로 동작해서 권선 극성의 반전이 발생하지 않는 경우이다.

제 6,7도는 회전 방향이 다른 것을 제외하고 공칭방향과 실제방향이 동일한, 정적동작과 동일조건을 가진다.

제 8도, 9도는 공칭회전방향에 대한 입력(b)에서의 제어변수와 실제 회전 방향에 대한 입력(c)에서의 제어변수가 서로 상이한 경우를 도시한다. 제 4-7도에서 펄스폭 변조 전압을 출력하는 츨력(e)은 1로 유지된다. 처음에 이것은 전체 동작 전압(UB)이 제 1도에서의 (S1)의 출력에 계속적으로 존재함을 의미한다. 모터권선 극성의 반전에 영향을 미치는 출력(d)은 입력(a)의 펄스 폭 변조 전압에 상응한다. 이것은 모터권선이 제 2도에 다른 값(P)에 상응하여 단속적으로(간헐적으로) 극성이 반전된다는 것을 의미한다.

제 10,11도는 공칭회전방향 및 실제회전 방향이 제 8,9도와 비교하여 각각 다른 값을 가진 경우이다. 그 외에는, 결과는 제 8,9도와 유사하지만, 모터 극성을 반전시키는 출력(d)에서의 펄스전압이 제 9도에 대하여 180° 회전되어 있는 점이 다르다. 한편 모터에 공급하는 펄스 전압과 제동 프로세스를 위한 모터권선 극성반전에 대한 펄스전압이 터미날(a)에서 동일한 입력 전압으로부터 유도된다. 모터에 대한 실제 에너지 공급은 회로(5)의 출력(e)으로부터 연속적으로 공급되며 출력(d)은 제 1도의 스위치(S2,S3)와 상응하여 권선 극성의 반전을 제어한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

모터를 구동하기 위해 펄스폭 변조 펄스(a)가 모터 권선에 공급되고 상기 권선이 제동 프로세스를 위해 극성이 반전되는 모터제어방법에 있어서,

제동 프로세스를 위해, 상기 권선극의 단속적인 반전은 스위칭 제어전압(8)에 의해 이루어지고,

상기 스위칭 제어 전압(8)은 극의 반전동안의 시간주기(ton)가 비반전동안의 포즈(T-ton)에 의해 분리되는 듀티비(ton/T)를 가지며,

상기 듀티비(ton/T)의 변경에 의해 목표된 제동 효과의 모멘트가 달성되는 것을 특징으로 하는 모터제어 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 공칭회전 방향을 나타내는 제 1제어변수(b)와 실제 회전방향을 나타내는 제 2제어변수(c)는 비교되고 비교후, 편차가 발생하는 경우 발생하는 제 3제어변수(d)는 권선 극성의 단속적인 반전을 발생시키는 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 극성의 반전과 포즈를 포함하는 주기(T)와 극성 반전의 시간간격(ton)의 비(P)는 값 0과 1사이에서 가변되는 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 펄스폭 변조펄스(e) 및 극성의 단속적인 반전을 위한 스위칭 전압(d)은 동일 펄스 전압(a)으로부터 유도되는 것을 특징으로 하는 모터제어 방법.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 공칭 및 실제 회전방향이 동일한 경우에, 모터(7)에는 일정 회전방향이도록 펄스 폭 변조 펄스(e)만이 공급되고, 공칭 및 실제 회전방향이 동일하지 않은 경우에, 모터(7)에는 반대 회전방향이도록 펄스 폭 변조 펄스가 교번적으로 공급되는 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 상기 펄스 폭 변조 펄스(a,e)의 주파수는 가청범위 이상에 놓이는 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

청구항 7.

제 1항에 있어서, 상기 실제 회전방향을 나타내는 제 2제어변수(c)는 모터 (7)와 연관된 센서에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

청구항 8.

제 1항에 있어서, 상기 목표된 제동효과에 대한 정보는 모터(7)의 센서 또는 모터에 대한 통상적인 데이터 항목으로부터 유도되는 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

청구항 9.

회로가 펄스 폭 변조 펄스(a), 제 1제어변수(b) 및 제 2제어변수(c)에 대한 세 개의 입력(a,b,c)과, 권선 극성의 반전 및 모터구동을 위한 두 개의 출력(d,e)을 가진 로직회로로 구성되는 것을 특징으로 하는 제 2항에 따른 방법에 사용되는 회로.

청구항 10.

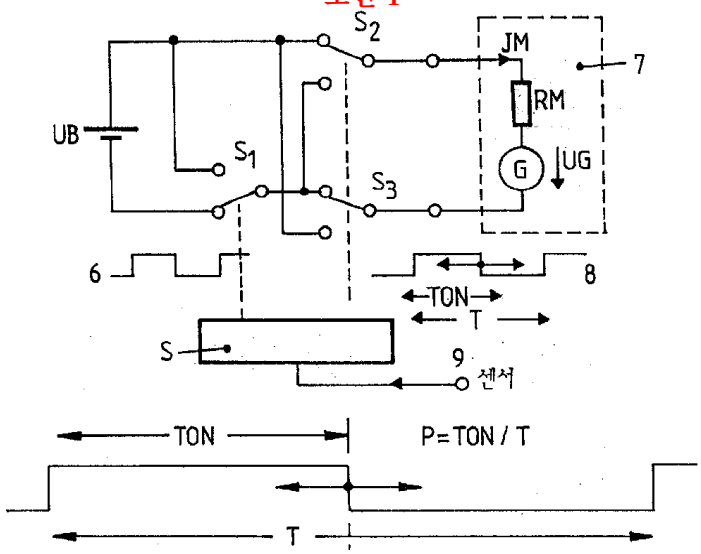
제 9항에 있어서, 펄스폭 변조 펄스를 전달하는 터미널(a)은 AND 게이트(3)의 제 1입력과 OR게이트(4)에 연결되고, 제 1제어변수를 전달하는 터미날 (b)은 제 1 EX-OR 게이트(1) 및 제 2 EX-OR 게이트(2)의 제 1입력에 연결되고, 제 2제어변수를 전달하는 터미날(C)은 제 1EX-OR 게이트(1)의 제 2입력에 연결되고, 제 1 EX-OR 게이트(1)의 출력은 AND 게이트(3) 및 OR 게이트(4)의 제 2입력에 연결되고, AND 게이트(3)의 출력은 제 2 EX-OR 게이트(2)의 제 2입력에 연결되고, OR게이트(4)의 출력은 모터(7)를 구동시키는 펄스를 공급하고, 제 2 EX-OR게이트(2)의 출력은 권선극성을 반전시키는 스위칭전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 회로.

청구항 11.

제 1항에 있어서, 일정진폭의 펄스는 제어를 위해 이용될 필요가 없는 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

도면

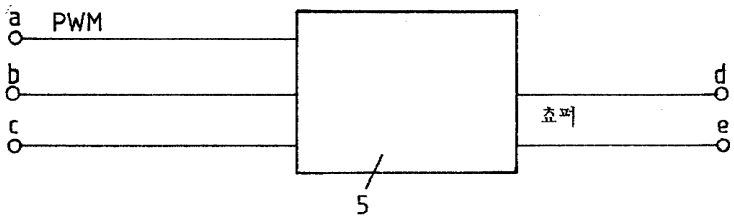
도면 1



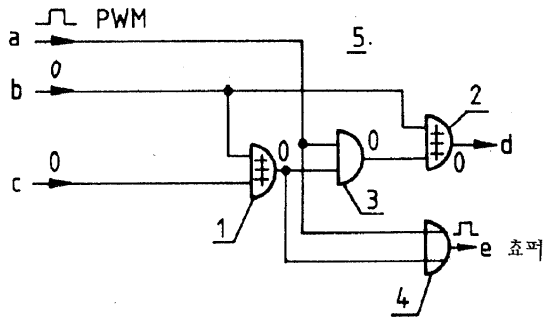
도면 2

A) $IM = -\frac{P \cdot UB}{RM} + \frac{UG}{RM}$	$IM = \frac{P \cdot UB}{RM} + \frac{UG}{RM}$
B) $P=0 : IM = \frac{UG}{RM}$	$IM = \frac{UG}{RM}$
C) $P = \frac{UG}{UB} : IM = 0$	$IM = 2 \cdot \frac{UG}{RM}$
D) $P = 2\frac{UG}{UB} : IM = -\frac{UG}{RM}$	$IM = 3 \cdot \frac{UG}{RM}$
E) $P=1 : IM = -\frac{UB}{RM} + \frac{UG}{RM}$	$IM = \frac{UB}{RM} + \frac{UG}{RM}$

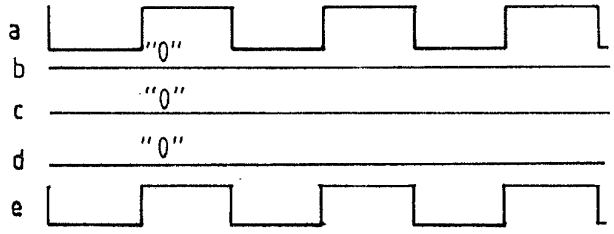
도면 3



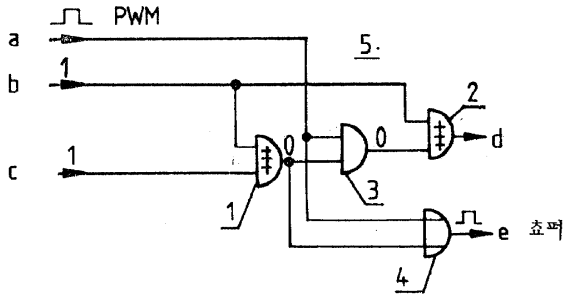
도면 4



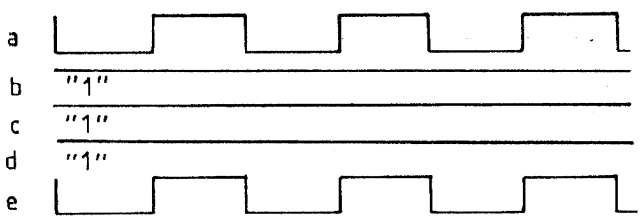
도면 5



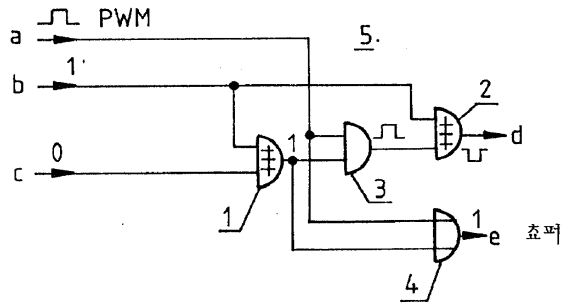
도면 6



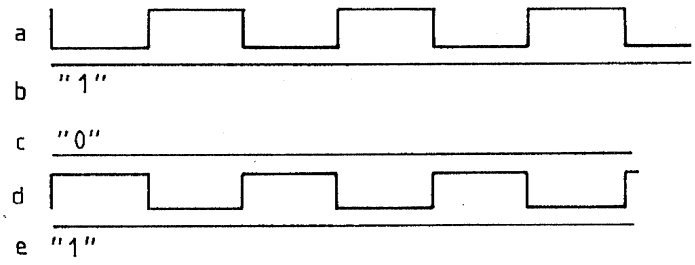
도면 7



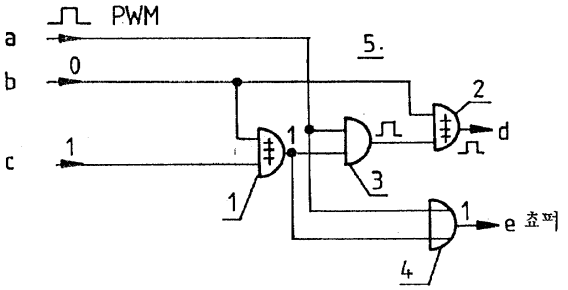
도면 8



도면 9



도면 10



도면 11

