



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월03일
(11) 등록번호 10-0843530
(24) 등록일자 2008년06월27일

- (51) Int. Cl.
B25B 23/14 (2006.01) B25B 23/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2007-7005051
- (22) 출원일자 2007년02월28일
심사청구일자 2007년02월28일
번역문제출일자 2007년02월28일
- (65) 공개번호 10-2007-0033049
- (43) 공개일자 2007년03월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2005/014311
국제출원일자 2005년08월04일
- (87) 국제공개번호 WO 2006/025181
국제공개일자 2006년03월09일
- (30) 우선권주장
JP-P-2004-00250757 2004년08월30일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP 04176573 A
JP 61050777 A
JP 62057784 A
JP 13275374 A

- (73) 특허권자
니토 코키 가부시카이가이사
일본 도쿄도 오타쿠 나카이케가미 2쵸메 9반 4고
- (72) 발명자
나카자와 히로유키
일본 도쿄도 오타쿠 나카이케가미 2쵸메 9방 4고
니토 코키가부시카이가이사 나이
후지타 히데키
일본 도쿄도 오타쿠 나카이케가미 2쵸메 9방 4고
니토 코키가부시카이가이사 나이
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 4 항

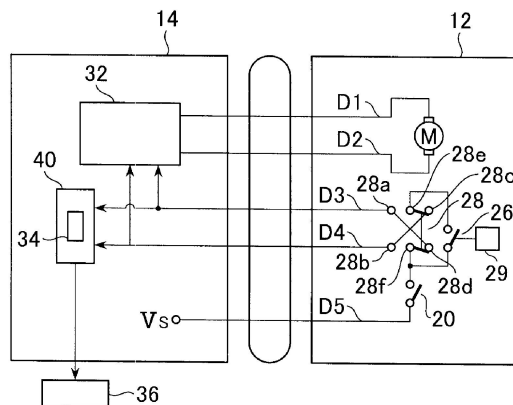
심사관 : 이승환

(54) 전동 드라이버 및 그 제어 장치

(57) 요약

나사 조임이 기준 시간 이상의 시간을 들여 나사 조임이 행해졌을 때에, 적정한 나사 조임이 행해진 것으로 판정하는 기능을 갖는 전동 드라이버 장치에 있어서, 기준 시간을 결정하기 위한 신규 수단을 구비하는 전동 드라이버 장치를 제공한다. 전동 드라이버 (12) 를 이용하여 나사 조임을 행할 때의 부하 토크가, 나사 조임 완료 를 나타내는 조임 완료 토크값에 이르렀는지 아닌지를 감시하는 토크 감시 수단 (40, S4) 과, 나사 조임을 개시 했을 때로부터 나사 조임 부하 토크가 조임 완료 토크값에 이르렀을 때까지의 시간을 나사 조임 시간으로서 계시 하는 계시 수단 (40, S1, S5) 과, 소정 갯수의 나사에 대하여 행해진 나사 조임에 있어서 계시 수단으로부터 얻 어진 복수의 나사 조임 시간에 기초하여, 이후의 나사 조임 작업에 있어서의 기준 시간을 결정하는 수단 (40, S6-S10) 을 갖는다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

전동 드라이버와 상기 전동 드라이버에 접속된 제어 장치를 갖는 전동 드라이버 장치로서,

상기 제어 장치는,

직류 전원 및 상기 직류 전원의 전원 회로로서, 상기 전동 드라이버가 발하는 정전 신호, 역전 신호에 기초하여, 상기 직류 전원의 전원 단자의 정전용 및 역전용으로의 극성을 전환하고, 또, 상기 전동 드라이버가 발하는 상기 전동 드라이버의 정지 신호, 나사 조임 완료 신호에 기초하여, 상기 직류 전원의 출력을 차단하는 기능을 갖는 전원 회로와,

상기 조임 완료 신호 및 상기 역전 신호를 처리하는 조임 완료 신호·역전 신호 처리 수단을 가지고,

상기 전동 드라이버는,

상기 전원 회로의 전원 단자에 접속되는 전원 접속용 +/- 선을 갖는 드라이버 모터와,

기준 전압을 부여하는 커먼선과,

상기 드라이버 모터의 정전/역전을 전환시키기 위한 정전/역전 전환 스위치와,

상기 정전/역전 전환 스위치의 제 1 출력 단자와 상기 제어 장치를 접속하는 제 1 신호선과,

상기 정전/역전 전환 스위치의 제 2 출력 단자와 상기 제어 장치를 접속하는 제 2 신호선과,

상기 커먼선과 상기 정전/역전 전환 스위치의 제 1 입력 단자 사이에 접속된 스타트 스위치와,

상기 스타트 스위치와 상기 정전/역전 전환 스위치의 제 2 입력 단자 사이에 접속된 브레이크 스위치를 가지고,

상기 정전/역전 전환 스위치는,

상기 스타트 스위치를 상기 제 1 신호선에 접속하고, 상기 브레이크 스위치를 상기 제 2 신호선에 접속하는 정전 접속 위치와,

상기 스타트 스위치를 상기 제 2 신호선에 접속하고, 상기 브레이크 스위치를 상기 제 1 신호선에 접속하는 역전 접속 위치 사이에서 전환 가능하도록 되어 있고,

상기 스타트 스위치는,

상기 정전/역전 스위치가 상기 정전 접속 위치에 있을 때, ON 및 OFF 됨으로써, 각각 시동 신호 및 정지 신호를 제 1 신호선으로부터 제어 장치에 공급하고,

상기 정전/역전 스위치가 상기 역전 접속 위치에 있을 때, ON 및 OFF 됨으로써, 각각 상기 시동 신호 및 상기 정지 신호를 상기 제 2 신호선으로부터 상기 제어 장치에 공급하게 되고,

상기 브레이크 스위치가 상시 열림 스위치로 되었을 경우에는, 나사 조임이 조임 완료 토크값에 이르렀을 때에 닫혀져 상기 조임 완료 신호를 상기 제어 장치에 공급하게 되고, 상기 브레이크 스위치가 상시 닫힘 스위치로

되었을 경우에는, 상기 나사 조임이 상기 조임 완료 토크값에 이르렀을 때에 열려 상기 조임 완료 신호를 상기 제어 장치에 공급하게 되는, 전동 드라이버 장치.

청구항 6

전동 드라이버와 상기 전동 드라이버에 접속된 제어 장치를 갖는 전동 드라이버 장치로서,

상기 제어 장치는,

직류 전원 및 상기 직류 전원의 전원 회로로서, 상기 전동 드라이버가 발하는 정전 신호, 역전 신호에 기초하여, 상기 직류 전원의 전원 단자의 정전용 및 역전용으로의 극성을 전환하고, 또, 상기 전동 드라이버가 발하는 상기 전동 드라이버의 정지 신호, 나사 조임 완료 신호에 기초하여, 상기 직류 전원의 출력을 차단하는 기능을 갖는 전원 회로와,

상기 조임 완료 신호 및 상기 역전 신호를 처리하기 위한 조임 완료 신호·역전 신호 처리 수단을 가지고,

전동 드라이버는,

상기 전원 회로의 전원 단자에 접속되는 전원 접속용 +/- 선을 갖는 드라이버 모터와,

그라운드 축선이 되는 커먼선과,

상기 드라이버 모터의 정전/역전을 전환시키기 위한 정전/역전 전환 스위치와,

상기 정전/역전 전환 스위치의 제 1 입력 단자와 상기 제어 장치를 접속하는 제 1 신호선과,

상기 정전/역전 전환 스위치의 제 2 입력 단자와 상기 제어 장치를 접속하는 제 2 신호선과,

상기 커먼선과 상기 정전/역전 전환 스위치의 제 1 출력 단자 사이에 접속된 스타트 스위치와,

상기 스타트 스위치와 상기 정전/역전 전환 스위치의 제 2 출력 단자 사이에 접속된 브레이크 스위치를 가지고,

상기 정전/역전 전환 스위치는,

상기 스타트 스위치를 상기 제 1 신호선에 접속하고, 상기 브레이크 스위치를 상기 제 2 신호선에 접속하는 정전 접속 위치와,

상기 스타트 스위치를 상기 제 2 신호선에 접속하고, 상기 브레이크 스위치를 상기 제 1 신호선에 접속하는 역전 접속 위치 사이에서 전환 가능하도록 되어 있고,

상기 스타트 스위치는,

상기 정전/역전 스위치가 상기 정전 접속 위치에 있을 때, ON 및 OFF 됨으로써, 각각 시동 신호 및 상기 정지 신호를 상기 제 1 신호선으로부터 상기 제어 장치에 공급하고,

상기 정전/역전 스위치가 상기 역전 접속 위치에 있을 때, ON 및 OFF 됨으로써, 각각 상기 시동 신호 및 상기 정지 신호를 상기 제 2 신호선으로부터 상기 제어 장치에 공급하게 되고,

상기 브레이크 스위치가 상시 열림 스위치로 되었을 경우에는, 나사 조임이 조임 완료 토크값에 이르렀을 때에 닫혀져 상기 조임 완료 신호를 상기 제어 장치에 공급하게 되고, 상기 브레이크 스위치가 상시 닫힘 스위치로 되었을 경우에는, 상기 나사 조임이 상기 조임 완료 토크값에 이르렀을 때에 열려 상기 조임 완료 신호를 상기 제어 장치에 공급하게 되는, 전동 드라이버 장치.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 조임 완료 신호·역전 신호 처리 수단이, 상기 조임 완료 신호를 받아 카운트 하고, 상기 역전 신호를 받아 카운트를 되돌리는 기능을 갖는 나사 조임 카운터를 갖는, 전동 드라이버 장치.

청구항 8

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 드라이버 모터는 브러쉬 부착 직류 모터로서,

상기 전원 회로는 전원 회로 제어부를 가지고,

상기 전원 회로 제어부는,

상기 조임 완료 신호 혹은 상기 정지 신호를 받음으로써, 상기 직류 모터에 대한 상기 전원 회로를 차단하는 수단과,

상기 조임 완료 신호 혹은 상기 정지 신호를 받음으로써, 상기 직류 모터를 포함하는 단락 제동 회로를 형성하는 수단과,

상기 단락 제동 회로를 ON/OFF 제어하는 제어 수단을 구비하고,

상기 제어 수단이

OFF 시간을 일정한 시간으로 유지하고, 또한 ON 시간을 상기 직류 모터의 회전수 저감과 함께 점차적으로 길게 하는 방식으로 ON 과 OFF 를 교대로 반복하는, 전동 드라이버 장치.

청구항 9

삭제

명세서

<1> 기술분야

<2> 본 발명은, 전동 드라이버 및 그 제어 장치에 관한 것이다.

<3> 배경기술

<4> 전동 드라이버에는, 나사 조임 망각 방지 기능을 갖는 제어 장치를 구비한 것이 있다. 이 방식에서는, 전동 드라이버가 제어 장치에 접속되고, 나사 조임 작업에 있어서 조임 부하 토크가 일정값 이상에 이르렀을 때에 전동 드라이버로부터 조임 완료를 표시하는 신호가 제어 장치에 보내어지고, 제어 장치가 그 조임 완료 신호에 응답(應動)하여 소정의 카운터 (조임 갯수 카운터) 를 1 개 카운트시킴으로써, 조임 갯수를 카운트 표시하거나 미리 설정된 조임 갯수에 이른 시점을 알리도록 되어 있다 (예를 들어, 특허 문헌 1, 2 및 3 참조).

<5> 특허 문헌 1 : 일본 공개특허공보 2000-47705호

<6> 특허 문헌 2 : 일본 특허공고공보 평7-80128호

<7> 특허 문헌 3 : 일본 공개특허공보 2003-123050호

<8> 발명의 개시

<9> 발명이 해결하고자 하는 과제

<10> 그런데, 전동 드라이버를 이용하는 나사 조임 작업에 있어서는, 나사가 기울어진 상태에서 조여지는 경우가 발생할 수 있다. 나사가 기울어져 조여진 경우에는, 통상, 정상적으로 나사가 조여진 경우보다 짧은 시간에 조임 부하 토크가 소정값에 이른다. 또, 이미 조여진 나사를 재차 나사 조임 (재조임) 하는 경우에도, 통상, 정상적으로 나사가 조여진 경우보다 짧은 시간에 조임 부하 토크가 소정값에 이른다. 이 때문에, 정상적으로 나사가 조여지는 경우의 대표적인 (통상은 최단의) 조임 시간을 기준 시간으로서 제어 장치에 미리 설정하고, 이 기준 시간보다 짧은 시간에 전동 드라이버로부터 조임 완료 신호가 발생되었을 경우에는, 나사가 기울어져 조여지거나 이미 조여진 나사를 재차 나사 조임 (재조임) 한 것으로 제어 장치가 판정하도록 하고 있다.

<11> 상기 기준 시간을 결정하기 위해서, 종래에는 본래의 나사 조임 작업을 시작하기 전에, 일정수의 나사에 대하여 나사 조임 테스트를 행하고, 적정하게 나사가 조여지는데 걸린 시간을 스톱 위치 등에 의해 측정하고, 그 중 최단 시간을 기준 시간으로 하는 방법이 채용되었다. 그러나, 이러한 조임 테스트는 사용자에게 있어서 매우 번거로운 작업이다.

<12> 또한, 본래의 나사 조임 작업에 있어서, 실제의 나사 조임 작업에서는 나사를 잘못된 위치에 조여버리는 경우가 있어, 이 경우, 잘못하여 조인 나사를 풀기 위해서 전동 드라이버를 역회전시키는 동작 (조작) 이 행해진다. 그러한 경우에는, 잘못된 조임시에 일단 카운트한 조임 갯수 카운터를 직후의 역회전 동작에 응동하여 카운트를 되돌리게 하여 카운트치 (조임 갯수) 를 원래대로 되돌릴 필요가 생긴다. 이 점에 대하여, 종래의 장치

에서는 다음과 같은 문제가 있다.

- <13> 도 9 는, 나사 조임 망각 방지 기능을 갖춘 제어 장치 (P) 를 구비하는 전동 드라이버 (D) 의 일반적인 전기 배선도를 나타낸다. 도면 중, D1, D2 는 드라이버 모터 (M) 로의 전원선, D3 은 기동/정지 신호선, D4 는 조임 완료 신호선, D5 는 커먼선이다. 커먼선은 기준 전압 (Vs) 에 접속되어 있다. D1, D2 는 제어 장치 (P) 의 전원 회로 (S) 에 접속되어 있다. 드라이버 모터 (M) 는 직류 모터이며, 전원 회로 (S) 는 직류 전원이다. RS 는 모터 (M) 의 회전 방향 (정전·역전) 을 선택하기 위해서 전원 전압의 극성을 전환시키는 정전/역전 전환 스위치이다. SS 는 스타트 스위치로서, 오퍼레이터의 개폐 조작에 따라 기동/정지 신호선 (D3) 을 통하여 시동·정지 신호를 전원 회로 (S) 에 보낸다. 예를 들어, 스타트 스위치 (SS) 가 닫히면 커먼선 (D5) 으로부터의 기준 전압 (Vs) 이 시동 신호로서 전원 회로 (S) 에 부여되고, 스타트 스위치 (SS) 가 열리면, 커먼선 (D5) 으로부터의 기준 전압 (Vs) 이 차단되고, 이 차단이 정지 신호로서 전원 회로 (S) 에 부여되도록 되어 있다. BS 는 상시 열림 브레이크 스위치로서, 나사 조임에 있어서의 부하 토크가 소정값에 이르면 드라이버 내장의 캠 (C) 이 작동하여 닫힘 상태로 전환된다. 브레이크 스위치 (BS) 가 닫히면, 조임 완료 신호선 (D4) 을 통하여 기준 전압 (Vs) 의 조임 완료 신호가 제어 장치 (P) 내의 조임 갯수 카운터 (T) 및 전원 회로 (S) 에 보내지게 되어 있다.
- <14> 상기 기술한 바와 같이 잘못하여 조여진 나사를 풀기 위해서 사용자가 전동 드라이버 (D) 를 역회전시켰을 경우에, 마이크로 컴퓨터 (A) 의 조임 갯수 카운터 (T) 의 카운트를 되돌리기 위한 신호를 전동 드라이버 (D) 로부터 제어 장치 (P) 에 부여하는 것은, 도 9 의 회로 구성 상태에서는 불가능하다. 그래서, 전동 드라이버 (D) 측의 회로 구성을 도 10 에 나타내는 바와 같이 변경하는 것을 고려할 수 있다. 즉, 정전/역전 스위치 (RS) 를 모터 회로로부터 잘라내어 ON/OFF 스위치로 하고, 그에 수반하여 제어 장치 (P) 내의 전원 회로에 정전/역전 전환 기능을 갖게 한다. 그리고, 전동 드라이버 (D) 를 역회전시킬 때에는 정전/역전 스위치 (RS) 를 예를 들어 ON (닫힌 상태) 으로 전환하여, 커먼선 (D6) 으로부터의 기준 전압 (Vs) 의 신호 (ON 신호) 를 역전 제어 신호로서 신호선 (D5) 을 통하여 제어 장치 (P) 측의 전원 회로 (S) 에 보내어, 그 전원 회로 (S) 에 출력 전압 (모터 구동 전압) 의 극성을 반전시킴과 동시에, 동 ON 신호를 카운터 (T) 에 부여하여 카운트를 되돌리게 하도록 하는 것이다.
- <15> 그러나, 이와 같이 구성했을 경우에는, 전동 드라이버 내의 신호선이 증가됨에 수반하는 가격 상승 및 상기와 같이 한 제어 장치에 대해서 종래의 전동 드라이버를 사용할 수 없게 된다는 비호환성 문제가 생긴다.
- <16> 과제를 해결하기 위한 수단
- <17> 본 발명은, 이상과 같은 점을 해소하는 것을 목적으로 하는 것이다.
- <18> 즉, 본 발명은
- <19> 나사 조임이 기준 시간 이상의 시간을 들여 나사가 조여졌을 때에, 적정하게 나사가 조여진 것으로 판정하는 기능을 갖는 전동 드라이버 제어 장치에 있어서,
- <20> 전동 드라이버를 이용하여 나사를 조일 때의 부하 토크가, 나사 조임 완료를 표시하는 조임 완료 토크값에 이르렀는지 여부를 감시하는 토크 감시 수단과,
- <21> 나사 조임을 개시했을 때부터 나사 조임 부하 토크가 조임 완료 토크값에 이르렀을 때까지의 시간을 나사 조임 시간으로서 계시하는 계시 수단과,
- <22> 소정 갯수의 나사에 대하여 행해진 나사 조임에 있어서, 계시 수단으로부터 얻어진 복수의 나사 조임 시간에 기초하여, 이후의 나사 조임 작업에 있어서의 기준 시간을 결정하는 수단을 갖는, 전동 드라이버 제어 장치를 제공한다.
- <23> 이 전동 드라이버 제어 장치는 구체적으로는,
- <24> 나사 조임이 개시부터 완료까지의 예측 시간을 설정하는 예측 시간 설정 수단과,
- <25> 1 회의 나사 조임에 대하여 상기 계시 수단으로부터 얻어지는 나사 조임 시간과 예측 시간을 비교하는 비교 수단과,
- <26> 비교 수단으로부터 나사 조임 시간이 예측 시간 이하라는 비교 결과가 나왔을 때에, 그 나사 조임 시간을 예측 시간으로 치환하여 예측 시간을 갱신하는 예측 시간 갱신 수단을 가지고,

- <27> 소정 갯수의 나사에 대한 조임 동작의 종료 시점에서 예측 시간 갱신 수단으로부터 얻어지는 예측 시간을 기준 시간으로 하도록 할 수 있다.
- <28> 보다 구체적으로는 본 발명에 관련되는 전동 드라이버 제어 장치는,
- <29> 소정의 시간을 타임 블록으로서 설정하는 타임 블록 설정 수단과,
- <30> 조임 완료 토크값을 설정하는 조임 완료 토크값 설정 수단과,
- <31> 상기 계시 수단을 초기화하는 계시 초기화 수단을 가지고,
- <32> 상기 계시 수단이,
- <33> 전동 드라이버가 구동을 개시한 것에 응답하여 타임 블록 처리를 개시하는 타임 블록 처리 수단과,
- <34> 토크 감시 수단이, 나사 조임 부하 토크가 조임 완료 토크값에 이르지 못한 것으로 판정하고 있는 동안에는, 타임 블록의 시간이 경과할 때마다 타임 블록을 1 가산하여, 재차 타임 블록을 처리하는 타임 블록 가산 수단을 갖는 것으로 할 수 있다.
- <35> 또 본 발명은,
- <36> 전동 드라이버와 그 전동 드라이버에 접속된 제어 장치를 갖는 전동 드라이버 장치로서,
- <37> 제어 장치는,
- <38> 직류 전원 및 그 직류 전원의 전원 회로로서, 전동 드라이버가 발하는 정전 신호, 역전 신호에 기초하여, 직류 전원의 전원 단자의 정전용 및 역전용으로의 극성 전환을 행하고, 또, 전동 드라이버가 발하는 전동 드라이버의 정지 신호, 나사 조임 완료 신호에 기초하여, 당해 직류 전원의 출력을 차단하는 기능을 갖는 전원 회로와,
- <39> 조임 완료 신호 및 역전 신호를 처리하기 위한 조임 완료 신호·역전 처리 수단을 가지고,
- <40> 전동 드라이버는,
- <41> 전원 회로의 전원 단자에 접속되는 전원 접속용 +/- 선을 갖는 드라이버 모터와,
- <42> 기준 전압을 부여하는 커먼선과,
- <43> 제어 장치의 전동 회로와 드라이버 모터를 접속하는 한 쌍의 전원선과,
- <44> 드라이버 모터의 정전/역전을 전환하기 위한 정전/역전 전환 스위치와,
- <45> 정전/역전 전환 스위치의 제 1 출력 단자와 제어 장치를 접속하는 제 1 신호선과,
- <46> 정전/역전 전환 스위치의 제 2 출력 단자와 제어 장치를 접속하는 제 2 신호선과,
- <47> 커먼선과 정전/역전 전환 스위치의 제 1 입력 단자 사이에 접속된 스타트 스위치와,
- <48> 커먼선과 정전/역전 전환 스위치의 제 2 입력 단자 사이에 스타트 스위치와 직렬로 접속된 브레이크 스위치를 가지고,
- <49> 정전/역전 전환 스위치는,
- <50> 스타트 스위치를 제 1 신호선에 접속하고, 브레이크 스위치를 제 2 신호선에 접속하는 정전 접속 위치와,
- <51> 스타트 스위치를 제 2 신호선에 접속하고, 브레이크 스위치를 제 1 신호선에 접속하는 역전 접속 위치 사이에서 전환 가능하도록 되어 있고,
- <52> 스타트 스위치는,
- <53> 정전/역전 스위치가 정전 접속 위치에 있을 때, ON 및 OFF 됨으로써, 각각 시동 신호 및 정지 신호를 제 1 신호선으로부터 제어 장치에 공급하고,
- <54> 정전/역전 스위치가 역전 접속 위치에 있을 때, ON 및 OFF 됨으로써, 각각 시동 신호 및 정지 신호를 제 2 신호선으로부터 제어 장치에 공급하게 되고,
- <55> 브레이크 스위치가 상시 열림 스위치로 되었을 경우에는, 나사 조임이 조임 완료 토크값에 이르렀을 때에 닫혀져 조임 완료 신호를 제어 장치에 공급하게 되고, 브레이크 스위치가 상시 닫힘 스위치로 되었을 경우에는, 나

사 조임이 조임 완료 토크값에 이르렀을 때에 열려 조임 완료 신호를 제어 장치에 공급하게 되는, 전동 드라이버 장치를 제공한다.

- <56> 이 전동 드라이버 장치는 구체적으로는,
- <57> 조임 완료 신호·역전 신호 처리 수단이, 조임 완료 신호를 받아 카운트하고, 역전 신호를 받아 카운트를 되돌리는 기능을 갖는 나사 조임 카운터를 갖는 것으로 할 수 있다.
- <58> 또한 본 발명은,
- <59> 전동 드라이버와 그 전동 드라이버에 접속된 제어 장치를 갖는 전동 드라이버 장치로서, 제어 장치는, 직류 전원의 전원 회로를 가지고,
- <60> 전동 드라이버는, 전원 회로의 전원 단자에 접속되는 전원 접속용 +/- 선을 갖는 드라이버 모터를 가지고,
- <61> 그 드라이버 모터가 브러쉬 부착 직류 모터로서,
- <62> 상기 전원 회로가 전원 회로 제어부를 가지고,
- <63> 그 전원 회로 제어부는,
- <64> 전동 드라이버가 발하는 전동 드라이버의 조임 완료 신호 혹은 정지 신호를 받음으로써, 직류 모터에 대한 전원 회로를 차단하는 수단과,
- <65> 전동 드라이버가 발하는 전동 드라이버의 조임 완료 신호 혹은 정지 신호를 받음으로써, 직류 모터를 포함하는 단락 제동 회로를 형성하는 수단과,
- <66> 그 단락 제동 회로를 ON/OFF 제어하는 제어 수단을 구비하고,
- <67> 그 제어 수단이
- <68> OFF 시간을 일정한 시간으로 유지하고, 또한 ON 시간을 직류 모터의 회전수 저감과 함께 점차적으로 길게 하는 방식으로 ON 과 OFF 를 교대로 반복하는, 전동 드라이버 장치를 제공한다.
- <69> 이 전동 드라이버 장치는 구체적으로는,
- <70> 상기 드라이버 모터가 브러쉬 부착 직류 모터로서,
- <71> 상기 전원 회로가 전원 회로 제어부를 가지고,
- <72> 그 전원 회로 제어부는,
- <73> 조임 완료 신호 혹은 정지 신호를 받음으로써, 직류 모터에 대한 전원 회로를 차단하는 수단과,
- <74> 조임 완료 신호 혹은 정지 신호를 받음으로써, 직류 모터를 포함하는 단락 제동 회로를 형성하는 수단과,
- <75> 그 단락 제동 회로를 ON/OFF 제어하는 제어 수단을 구비하고,
- <76> 그 제어 수단이
- <77> OFF 시간을 일정한 시간으로 유지하고, 또한 ON 시간을 직류 모터의 회전수의 저감과 함께 점차적으로 길게 하는 방식으로 ON 과 OFF 를 교대로 반복하도록 할 수 있다.
- <78> 발명의 효과
- <79> 본 발명에서는, 나사가 적정하게 조여지지 않았기 때문에, 그 나사를 역전시켜 풀 경우에, 제어 장치 내의 나사 조임 갯수 카운터에 카운트를 되돌리기 위한 신호를, 종래의 전동 드라이버에 비해 신호선을 늘리지 않고 생성하도록 하였으므로, 배선 증가에 수반하는 제작상의 번잡함이나 비용 상승을 피하는 것이 가능해진다.
- <80> 또한, 나사 조임 완료의 양부를 결정하기 위한 기준이 되는 나사 조임 예측 시간 (기준 시간) 을, 종래와 같이 스톱 위치 등을 이용하여 결정하지 않고, 간단히 일정 갯수의 나사에 대하여 조임 테스트를 실시하면 자동적으로 결정하여, 제어 장치에 설정하는 것이 가능해진다.
- <81> 또한, 나사 조임이 완료된 시점에서 형성되는 단락 제동 회로에 대하여, ON/OFF 제어하는 데에, OFF 시간을 일정한 시간으로 유지하고, ON 시간을 모터의 회전수 또는 단락 제동 회로를 흐르는 전류의 크기에 따라 바꾸도록 하였으므로, 단락 제동 회로를 효율적으로 기능시켜, 단시간에 효율적인 제동을 실시할 수 있다. 종래의 장

치에서는, PWM (펄스폭 변조) 에 의해 ON/OFF 제어를 실시하고 있었으므로, 모터가 고속 회전을 하고 있어, 과대 전류가 흐르는 상황에 있어서는, ON 시간이 짧고, 그 만큼 OFF 시간이 길어져, 효과적인 제동을 실시할 수 없었던 점을 크게 개량하는 것이다.

- <82> 도면의 간단한 설명
- <83> 도 1 은 본 발명과 관련되는 전동 드라이버 장치의 개요도이다.
- <84> 도 2 는 동 장치의 전기 회로도이다.
- <85> 도 3 은 동 장치에 있어서 행해지는 나사 조임 완료의 예측 시간 (기준 시간) 결정을 실시하는 순서를 나타내는 플로우도이다.
- <86> 도 4 는 동 장치에 있어서의 드라이버 모터의 정전 모드에 있어서의 회로도이다.
- <87> 도 5 는 동 드라이버 모터의 역전 모드에 있어서의 회로도이다.
- <88> 도 6 은 동 드라이버 모터에 있어서의 조임 완료 모드에 있어서의 회로도이다.
- <89> 도 7 은 도 6 에 나타내는 조임 완료 모드에 있어서 형성되는 단락 제동 회로에 대한 ON/OFF 제어의 ON/OFF 신호의 일례를 나타내는 도면이다.
- <90> 도 8a 는 단락 제동 회로에 대한 ON/OFF 제어를 실시하지 않는 경우에 단락 제동 회로에 흐르는 전류치를 나타내는 도면이다.
- <91> 도 8b 는 단락 제동 회로에 대한 ON/OFF 제어를 실시했을 경우에 단락 제동 회로에 흐르는 전류치를 나타내는 도면이다.
- <92> 도 9 는 종래의 전동 드라이버 장치의 회로도이다.
- <93> 도 10 은 도 9 의 전동 드라이버 장치에 드라이버 모터를 역전시켰을 때에 나사 조임 갯수의 카운터의 카운트다운을 실시하게 하는 기능을 갖게 하고자 한 경우에 고려되는 회로도를 나타낸다.
- <94> 도 11 은 본 발명자가 도 10 의 전기 회로를 개량하기 위하여 당초 개발한 회로도이다.
- <95> 부호의 설명
- <96> 10: 전동 드라이버 장치
- <97> 12: 전동 드라이버
- <98> 13: 케이블
- <99> 14: 드라이버 제어 장치
- <100> 20: 스타트 스위치
- <101> 26: 브레이크 스위치
- <102> 28: 정전/역전 전환 스위치
- <103> 28a, b, c, d: 조임 접점
- <104> 28e, f: 가동 접점
- <105> 29: 캠
- <106> 32: 전원 회로
- <107> 34: 조임 갯수 카운터
- <108> 36: 디스플레이
- <109> 40: 마이크로 컴퓨터
- <110> 42: 정극 전원 전압 단자
- <111> 44: 제 1 스위치 소자

- <112> 46: 제 2 스위치 소자
- <113> 48: 제 3 스위치 소자
- <114> 50: 제 4 스위치 소자
- <115> 54: 전원 회로 제어부
- <116> D1, D2: 전원선
- <117> D3: 제 1 신호선
- <118> D4: 제 2 신호선
- <119> D5: 커먼선
- <120> Vs: 기준 전압
- <121> M: 드라이버 모터
- <122> Re: 기준치
- <123> 발명을 실시하기 위한 최선의 형태
- <124> 이하, 본 발명에 관련되는 전동 드라이버 장치의 실시 형태를 첨부 도면에 기초하여 설명한다.
- <125> 도 1 에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 관련되는 전동 드라이버 장치 (10) 는, 전동 드라이버 (12) 및 그 전동 드라이버에 케이블 (13) 을 통하여 접속된, 나사 조임 망각 방지 기능을 갖는 드라이버 제어 장치 (14) 를 구비한다.
- <126> 전동 드라이버 (12) 는, 나사 조임 망각 방지 기능에 관련한 도 2 에 나타내는 바와 같은 전기 회로 (전동 드라이버 회로) 를 갖고 있다. 이 전동 드라이버 회로는, 도 9 및 도 10 에 기초하여 설명한 종래 기술에 관한 문제를 해소하도록 기안한 것으로서, 드라이버 모터 (M) 에 구동 전압을 공급하기 위한 전원선 (D1, D2), 전동 드라이버 (12) 측으로부터 제어 장치 (14) 에 소요되는 신호를 보내기 위한 제 1 및 제 2 신호선 (D3, D4) 그리고 제 1 및 제 2 신호선 (D3, D4) 상에 소요되는 신호를 생성하기 위한 커먼선 (D5) 을 갖고 있다. 커먼선 (D5) 은 기준 전압 (Vs) 에 접속되어 있다.
- <127> 또한, 이 전동 드라이버 회로는, 정전/역전 전환 스위치 (28) 를 갖고 있다. 그 정전 /역전 전환 스위치 (28) 는, 조임 접점 (28a, 28b, 28c, 28d), 및 가동 접점 (28e, 28f) 을 갖고 있다. 조임 접점 (28a) 은 조임 접점 (28d) 에, 조임 접점 (28b) 은 조임 접점 (28c) 에 각각 접속되어 있다. 일방의 가동 접점 (28f) 은 스타트 스위치 (20) 를 통하여 커먼선 (D5) 에 접속 가능하게 되어 있고, 타방의 가동 접점 (28e) 은 브레이크 스위치 (26) 및 스타트 스위치 (20) 를 통하여 커먼선 (D5) 에 접속 가능하게 되어 있다. 정전/역전 전환 스위치 (28) 는, 오퍼레이터의 수동 조작에 의해, 가동 접점 (28e, 28f) 이 각각 조임 접점 (28c, 28d) 에 접속하는 정전 접속 위치 (도 2) 와, 가동 접점 (28e, 28f) 이 각각 조임 접점 (28a, 28b) 에 접속하는 역전 접속 위치 (도시 생략) 사이에서 전환되도록 되어 있다.
- <128> 스타트 스위치 (20) 는, 오퍼레이터의 수동 조작에 따라 시동·정지 신호를 제어 장치 (14) 에 보내기 위한 ON/OFF 스위치이다. 정전/역전 전환 스위치 (28) 가 도시된 정전 접속 위치에 있는 상태하에서 스타트 스위치 (20) 가 닫힌 상태 (ON) 가 되면, 커먼선 (D5) 으로부터의 기준 전압 (Vs) 의 신호 (ON 신호) 가 스타트 스위치 (20) 로부터 정전/역전 전환 스위치 (28) 의 가동 접점 (28f), 조임 접점 (28d) 및 조임 접점 (28a) 을 통하여 제 1 신호선 (D3) 에 보내지고, 제 1 신호선 (D3) 을 통하여 제어 장치 (14) 의 전원 회로 (32) 에 시동 신호로서 부여된다. 또한, 제어 장치 (14) 내의 마이콤 (마이크로 컴퓨터) (40) 는, 제 1 신호선 (D3) 을 통하여 시동 신호를 수취함으로써, 정전 모드가 된다. 스타트 스위치 (20) 가 열린 상태 (OFF) 로 전환되면, 커먼선 (D5) 으로부터의 기준 전압 (Vs) 의 신호가 끊어지고, 이것이 제어 장치 (14) 의 전원 회로 (32) 에는 정지 신호로서 부여된다.
- <129> 또한, 정전/역전 전환 스위치 (28) 가 역전 접속 위치에 있는 상태하에서 스타트 스위치 (20) 가 닫힌 상태 (ON) 가 되면, 커먼선 (D5) 으로부터의 기준 전압 (Vs) 의 신호 (ON 신호) 가 스타트 스위치 (20) 로부터 정전/역전 전환 스위치 (28) 의 가동 접점 (28f) 및 조임 접점 (28b) 을 통하여 제 2 신호선 (D4) 에 보내지고, 제 2 신호선 (D4) 을 통하여 제어 장치 (14) 의 전원 회로 (32) 에 시동 신호 (즉 역전 신호) 로서 부여된다. 또

한, 제어 장치 (14) 의 마이크로 컴퓨터 (40) 가 상기 ON 신호를 제 2 신호선 (D4) 으로부터 수취함으로써 역전 모드가 되고, 마이크로 컴퓨터 (40) 내의 조임 갯수 카운터 (34) 가 카운트치를 1 개 카운트다운하도록 되어 있다. 또한, 정전과 마찬가지로, 역전 모드에서도, 스타트 스위치 (20) 가 열린 상태 (OFF) 로 전환되면, 커먼선 (D5) 으로부터의 기준 전압 (Vs) 의 ON 신호가 끊어지고, 이 차단이 제어 장치 (14) 의 전원 회로 (32) 에는 정지 신호로서 부여된다.

- <130> 브레이크 스위치 (26) 는, 상시 열림 스위치이고, 나사 조임 작업에 있어서 부하 토크가 소정값에 이르렀을 때에 드라이버 (12) 내장의 캠 (29) 이 작동하여 닫힌 상태로 전환되도록 되어 있다. 브레이크 스위치 (26) 가 닫히면, 드라이버 (12) 로부터 조임 완료 신호가 제어 장치 (14) 에 보내지도록 되어 있다. 보다 상세하게는, 정전/역전 전환 스위치 (28) 가 도시된 정전 접속 위치에 있을 때 브레이크 스위치 (26) 가 닫히면, 커먼선 (D5) 으로부터의 기준 전압 (Vs) 의 신호가 조임 완료 신호로서 브레이크 스위치 (26) 로부터 정전/역전 전환 스위치 (28) 의 가동 접점 (28e), 조임 접점 (28c) 및 조임 접점 (28b) 을 통하여 제 2 신호선 (D4) 에 보내지고, 제 2 신호선 (D4) 을 통하여 드라이버 제어 장치 (14) 에 보내진다. 드라이버 제어 장치 (14) 내에서는, 제 2 신호선 (D4) 으로부터의 조임 완료 신호에 응동하여, 전원 회로 (32) 가 모터 구동 전압의 출력을 정지시키고, 전원선 (D1, D2) 을 단락하여 드라이버 모터 (M) 에 제동을 건다. 그와 함께, 마이크로 컴퓨터 (40) 내에서 조임 갯수 카운터 (34) 가 카운트치를 1 개 카운트하도록 되어 있다.
- <131> 또한, 도 2 에서는, 전동 드라이버 (12) 로부터의 시동 신호, 정지 신호 및 조임 완료 신호를 드라이버 제어 장치 (14) 내에서 각 신호선으로부터 전원 회로 (32) 에 직접 부여하도록 구성을 나타내고 있지만, 마이크로 컴퓨터 (40) 가 전동 드라이버 (12) 로부터의 신호를 모두 수취하여 전원 회로 (32) 를 제어하는 구성으로 하는 것도 가능하다.
- <132> 나사 조임 작업에 있어서는, 정전/역전 전환 스위치 (28) 가 도시된 정전 접속 위치가 되고, 스타트 스위치 (20) 가 ON 이 되면, 시동 신호 (기준 전압 (Vs)) 가 제 1 신호선 (D3) 을 통하여 제어 장치 (14) 내의 전원 회로 (32) 에 보내지고, 전원 회로 (32) 로부터 정전용 극성을 갖는 모터 구동 전압이 전원선 (D1, D2) 을 통하여 모터 (M) 에 보내진다.
- <133> 모터 (M) 가 정전되어 나사가 조여지고, 부하 토크가 소정값에 이르렀을 때 (즉, 나사 조임이 완료되었을 때) 에, (당해 전동 드라이버의 회전 구동 샤프트에 의해 작동되는) 캠 (29) 에 의해 브레이크 스위치 (26) 가 닫히고, 제 2 신호선 (D4) 을 통하여 조임 완료 신호가 드라이버 제어 장치 (14) 내의 전원 회로 (32) 및 마이크로 컴퓨터 (40)(조임 갯수 카운터 (34)) 에 보내진다. 전원 회로 (32) 에서는, 모터 구동 전압의 출력을 정지 또는 차단하는 등의 소요되는 동작이 행해지고, 카운터 (34) 에서는 나사가 한 개 조여진 것으로서 카운트가 행해진다. 카운트의 결과 (카운트치 또는 누적 조임 갯수) 는, 디스플레이 (36) 에 표시된다.
- <134> 잘못된 나사를 조였을 때에는, 오퍼레이터는 정전/역전 전환 스위치 (28) 를 역전 접속 위치로 하여 스타터 스위치 (20) 를 닫고, 제 2 신호선 (D4) 을 통하여 시동 신호 (즉 역전 신호) 를 보냄으로써, 제어 장치 (14) 의 전원 회로 (32) 는 출력 극성을 반전시켜, 모터 (M) 를 역전시키고, 나사를 느슨하게 하는 방향으로 돌려 쏜다. 동시에, 역전 신호는 카운터 (34) 에 보내지고, 카운트가 되돌려져, 조임 갯수의 카운트의 수정이 행해진다.
- <135> 이상으로 설명한 바와 같이, 도 2 에 나타내는 전동 드라이버 장치의 회로 배선에 있어서는, 전동 드라이버로부터 제어 장치로의 신호선을 증가시키지 않고, 제어 장치에 있어서의 조임 갯수 카운터를, 전동 드라이버의 역전에 수반하여 카운트를 되돌리게 한다는 기능을 갖게 할 수 있다.
- <136> 또한, 이 도 2 의 전동 드라이버의 회로 배선은, 도 9 및 도 10 에 기초하여 설명한 문제점을 해소하기 위해서, 본원 발명자가 최초로 개발한 도 11 에 나타내는 바와 같이 배선 회로에 있어서의 (이하에 서술하는 바와 같은) 다른 문제점을 발견하여, 그것을 해소하기 위해 새롭게 개발한 것이다.
- <137> 즉, 도 11 의 회로 배선에 있어서는, 전동 드라이버가 도 2 의 것과 동일하게, 드라이버 모터 (M) 에 대한 전원선 (D1, D2), 제 1 및 제 2 신호선 (D3, D4), 및, 커먼선 (D5) 을 가지고 있다. 커먼선 (D5) 은, 기준 전압 (Vs) (예를 들어 0 볼트) 에 고정된다. 또 그 전기 배선은, 정전/역전 전환 스위치 (28) 를 가지고 있다. 그 정전/역전 전환 스위치 (28) 는, 조임 접점 (28a, 28b, 28c, 28d), 및, 가동 접점 (28e, 28f) 을 가지고 있다. 조임 접점 (28b) 은 조임 접점 (28c) 에 접속되어 있다. 또한, 가동 접점 (28f) 은 스타트 스위치 (20) 를 통하여 커먼선 (D5) 에 접속되어 있고, 가동 접점 (28e) 은 브레이크 스위치 (26) 를 통하여 커먼선 (D5) 에 접속되어 있다. 정전/역전 전환 스위치 (28) 는, 가동 접점 (28e, 28f) 이 각각 조임 접점

(28a, 28c) 에 접속된 정전 접속 위치 (도 12) 와, 가동 접점 (28e, 28f) 이 각각 조임 접점 (28b, 28d) 에 접속된 역전 접속 위치 (도시 생략) 사이에서 전환된다. 스타트 스위치 (20), 브레이크 스위치 (26), 정전/역전 스위치 (28) 의 작동에 기초하는, 제어 장치 (14) 에 있어서의 시동, 역전, 조임 갯수 카운트업 및 카운트다운 등은 도 2 에 있어서의 것과 동일하게 행해진다.

<138> 이 회로 배선에 있어서의 문제는 다음과 같은 것이다. 즉, 캠 (29) 은 브레이크 스위치 (26) 를 ON 으로 하기 위한 용기 부분을 가지고, 과부하가 발생되면 브레이크 스위치를 ON 으로 한다. 정전/역전 스위치에서 정전/역전을 설정한 후, 스타트 스위치를 ON 으로 하고, 나사를 조이고, 브레이크 스위치가 ON 으로 되었을 때, 가끔 캠의 용기부의 선단에서 브레이크 스위치가 ON 으로 된 채로 정지하는 경우가 있다. 이 브레이크 스위치가 ON 으로 된 상태에서, 정전/역전이 설정되면, 제어 장치 (14) 의 마이크로 컴퓨터의 CPU 는, 다음의 프로그램 사이클에서 정전/역전이 설정되고 스타트 스위치가 ON 으로 된 것으로 판단하여, 실제로는 스타트 스위치가 ON 으로 되지 않아도 회전해 버릴 가능성이 있는 것이다. 이에 대하여, 도 2 의 회로 배선에서는, 브레이크 스위치가 그러한 상태에 있었다 하더라도, 그 상태에서는, 브레이크 스위치와 직렬로 되어 있는 스타트 스위치는 OFF 상태로 되어 있기 때문에, 문제는 생기지 않는 것이다.

<139> 다음으로, 본 발명에 관련되는 전동 드라이버 장치의 다른 특징에 대하여 설명한다. 본 발명에 관련되는 전동 드라이버 장치에 있어서의 제어 장치 (14) 는, 나사 조임 작업에 있어서 나사가 기울지 않고 적정하게 조여졌는지 아닌지를 판정할 수 있도록 하기 위한 기준치를 결정하도록 하고 있다.

<140> 즉, 본 발명에 관련되는 전동 드라이버 장치에 있어서는, 나사가 기울지 않도록, 적정하게 나사가 조여졌는지 아닌지를 판정하기 위한 기준으로서, 나사 조임 시간을 이용하여 그 판단을 실시한다. 나사가 기울어져 조여졌을 때에는, 조임 부하 토크가 정상적인 조임때보다 빨리 증대되어 조임 완료 신호를 발생하는 것을 이용하는 것이다. 본 발명에서는, 이 나사 조임 시간의 기준치를 결정하는 데에, 나사 조임 작업을 실시하기 전에, 오퍼레이터에게 번거로운 수고를 들이지 않고, 소정 갯수의 나사에 대해 조임 테스트를 실시하고, 적정하게 나사가 조여졌을 경우의 시간을 재어, 그 중 최소인 것을 나사 조임 시간의 기준치로 하는 것이다. 제어 장치 (14) 내의 마이크로 컴퓨터 (40) 는, 이하에 설명하는 바와 같이, 이 나사 조임 테스트에 있어서의 전동 드라이버로부터의 조임 완료 신호 등에 기초하여, 조임 시간의 기준치를 결정한다.

<141> 도 3 은, 본 발명에 있어서 나사 조임 시간의 기준치를 결정하기 위한 마이크로 컴퓨터 (40) 의 처리 순서를 나타내는 플로우차트이다.

<142> 이 실시 형태에서는, 미리, 일정 시간의 타임 블록 (본 실시 형태에서는 50msec), 나사 조임 완료될 때까지의 예측 시간 (TIM1), 나사 조임 테스트를 하는 나사의 갯수 (ms), 테스트가 끝난 나사의 갯수 (본 실시 형태에서는 0) 를 설정해 둔다. 조임 테스트가 개시되면, 최초로, 나사 조임 예측 시간 (TIM2) 의 값을 제로로 초기화한다 (단계 S1). 각 나사의 조임에 있어서 스타트 스위치 (20) 가 ON 되면, 제 1 신호선 (D3) 을 통해 보내져 온 시동 신호를 수신하여, 전동 드라이버의 모터 (M) 가 회전을 개시한 것을 판정한다 (단계 S2). 이 시점에서 임의로 설정된 타임 블록 (본 실시 형태에서는 50msec) 만큼의 타이머 처리 즉 계시 처리를 개시하고 (단계 S3), 제 2 신호선 (D4) 으로부터의 조임 완료 신호를 수취할 때까지, 즉 부하 토크가 조임 완료의 소정값에 이를 때까지 (단계 S4), 1 타임 블록의 타이머 처리를 반복하여 그때마다 조임 시간 (TIM2) 을 1 타임 블록 (본 실시 형태에서는 50msec) 가산한다 (단계 S5). 그리고, 조임 완료 신호를 수신하여 조임 완료 토크에 이른 것으로 판정했을 때에는 (단계 S4), 조임 시간 (TIM2) 이 미리 설정한 예측 시간 (TIM1) 보다 큰지 아닌지를 판정하고 (단계 S6), 예측 시간 (TIM1) 보다 작을 때에는 조임 시간 (TIM2) 을 새로운 예측 시간 (TIM1) 으로 하여 치환, 즉 갱신한다 (단계 S7). 또한, 테스트 나사의 갯수 (m) 에 1 을 가산한다 (단계 S8). 이 공정을, 테스트 나사의 갯수 (m) 가 소정 갯수 (ms) 가 될 때까지 행하고 (S9, S10), 최종적으로 얻어진 TIM1 를 기준치 (Re) 로서 설정 기억한다 (단계 S11). 이 기준치 (Re) 는, 나사 조임 테스트에 이어 행해지는 정규의 나사 조임 작업에 있어서 조임 양부 판정을 위한 기준 시간이 된다. 또한, 상기 예측 시간 (TIM1) 을 짧게 설정하면, 기준 시간이 예측 시간 (TIM1) 으로 되어 버리기 때문에, 예측 시간 (TIM1) 을 설정할 수 있는 시간의 최대치 또는 전동 드라이버에 사용되는 나사 조임 시간이 가장 긴 나사의 나사 조임 시간 이상의 긴 시간으로 자동 설정하도록 해도 된다.

<143> 다음으로, 본 발명의 제 3 특징에 대하여 설명한다. 도 4 는, 전원 회로 (32) 에 형성된 전동 드라이버 (12) 의 모터 (M) 를 구동하기 위한 H 형 브릿지 회로의 개념도이다.

<144> 즉, 도 4 에 있어서 M 은 드라이버 모터로서의 브러쉬 부착 DC 모터이며, 42 는 직류 전원의 정극 전원 전압 단자, 44 는 제 1 스위치 소자, 46 은 제 2 스위치 소자, 48 은 제 3 스위치 소자, 50 은 제 4 스위치 소자, 54

는 전원 회로 제어부이다. 정극 전원 전압 단자 (42) 와 DC 모터 (M) 의 일방의 단자 사이에 제 1 스위치 소자 (44) 가 접속되고, 정극 전원 전압 단자 (42) 와 DC 모터 (M) 의 타방의 단자 사이에 제 3 스위치 소자 (48) 가 접속되어 있다. 또한, 그라운드 단자 (음극 전원 전압 단자) 와 DC 모터 (M) 의 일방의 단자 사이에 제 4 스위치 소자 (50) 가 접속되고, 그라운드 단자와 DC 모터 (M) 의 타방의 단자 사이에 제 2 스위치 소자 (46) 가 접속되어 있다. 각 스위치 소자 (44, 46, 48, 50) 는, 예를 들어 트랜지스터로 이루어지고, 전원 회로 제어부 (54) 에 의해 ON/OFF 제어된다.

<145> 전원 회로 제어부 (54) 는, 제 1 신호선 (D3) 으로부터의 정회전 모드의 시동 신호를 수취하면, 도 4 에 나타내는 바와 같이, 제 3 스위치 소자 (48), 제 4 스위치 소자 (50) 를 OFF 로 하고, 제 1 스위치 소자 (44) 및 제 2 스위치 소자 (46) 를 ON 으로 하여 모터 (M) 를 정전시킨다.

<146> 또한, 전원 회로 제어부 (54) 는, 제 2 신호선 (D4) 으로부터의 역전 모드의 시동 신호 (역전 신호) 를 받으면, 도 5 에 나타내는 바와 같이, 제 1 스위치 소자 (44) 및 제 2 스위치 소자 (46) 를 OFF 로 하고, 제 3 스위치 소자 (48) 및 제 4 스위치 소자 (50) 를 ON 으로 하여 모터 (M) 를 역전시킨다.

<147> 또한, 전원 회로 제어부 (54) 는, 도 6 에 나타내는 바와 같이, 정전시에 있어서, 제 2 신호선 (D4) 으로부터 조임 완료 신호를 받으면, 제 2 스위치 소자 (46) 및 제 4 스위치 (50) 를 OFF 로 하고, 제 1 스위치 소자 (44) 및 제 3 스위치 소자 (48) 를 ON 으로 한다. 이 경우, 제 1 스위치 소자 (44), 제 3 스위치 소자 (48) 및 모터 (M) 를 포함하는 폐회로가 형성되고, 이 폐회로가 모터 (M) 에 대한 단락 제동 회로로서 작용하여 모터 (M) 에 제동을 걸도록 되어 있다.

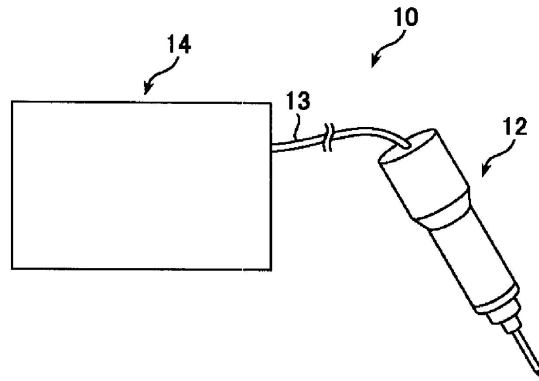
<148> 이 단락 제동 회로가 형성된 시점에서, 모터 (M) 가 고속으로 회전하고 있으면, 모터 (M) 보다 고전압의 기전력이 발생되어, 동 회로에는 큰 전류가 흐른다. 본 발명에서는, 과대 전류가 브러쉬 부착 DC 모터에 통전되었을 때에는 브러쉬의 손상모가 현저한 것을 감안하여, 이것을 피하기 위해, 제 1 스위치 소자 (44) 및/또는 제 3 스위치 소자 (48)(도 6 에서는 제 3 스위치 소자 (48)) 를 ON/OFF 제어 또는 스위칭 제어하도록 하고 있다.

<149> 본 발명에서는 이 ON/OFF 제어를 실시하는 데에, 도 7 에 나타내는 바와 같이, 주파수 변조 제어 방식을 채용하고 있다. 이 방식에서는, 최초, 모터 (M) 가 고속 회전하고 있을 때는, 빠른 주파수로 제 1 스위치 소자 (44) 및/또는 제 3 스위치 소자 (48) 를 ON/OFF (OFF 시간의 간격은 일정) 시켜, 서서히 회전 속도에 알맞은 ON/OFF 의 주파수로 넓혀 간다. 즉, 모터 (M) 가 고속 회전하고 있을 때에는, 발전기로서 발생하는 전압이 높기 때문에, 빠른 주파수로 제 1 스위치 소자 (44) 및/또는 제 3 스위치 소자 (48) 를 ON/OFF 시킨다. OFF 시간이 일정하기 때문에, 제 1 스위치 소자 (44) 및/또는 제 3 스위치 소자 (48) 를 ON 하고 있는 시간이 상대적으로 짧아져, 그 결과, 전류의 상승이 억제되어 흐르는 전류량이 적어진다. 모터 (M) 의 회전 속도가 낮아진 단계에서는, 낮은 주파수로 제 1 스위치 소자 (44) 및/또는 제 3 스위치 소자 (48) 를 ON/OFF 시킨다. 본 실시 형태에서는, 주파수를 도 7 에 나타내는 바와 같이, 4 단계로 설정하고 있지만, 무단계 변조도 가능하다. 도 8 은, 그와 같은 ON/OFF 제어를 실시하지 않는 경우에 단락 제동 회로에 흐르는 전류 (도 8a) 와, 상기 본 발명에 있어서의 ON/OFF 제어를 실시했을 경우에 단락 제동 회로에 흐르는 전류 (도 8b) 를 나타내고 있다. 이것으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 있어서의 ON/OFF 제어를 실시했을 경우에는, 소요되는 시간 간격으로 단락 전류를 흐르게 함으로써, 그 최대 전류치를 4A 정도로 억제할 수 있다.

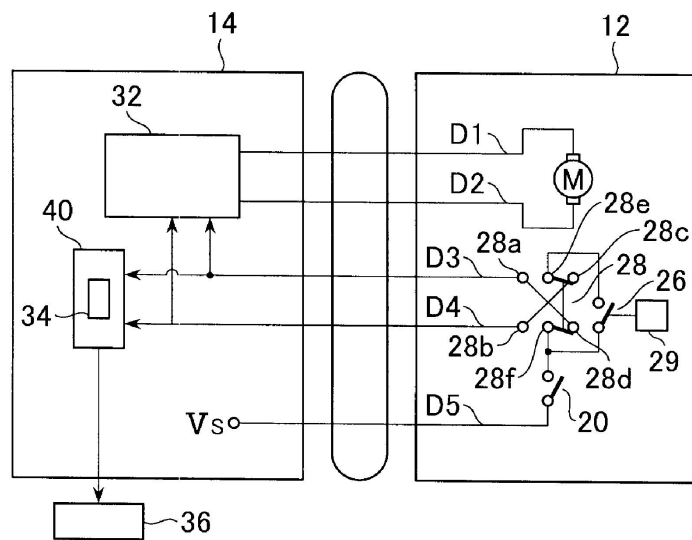
<150> 이상, 본 발명의 실시 형태에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도시의 예에서는 제어 장치 (14) 가 조임 갯수 카운터 (34) 를 구비하고 있지만, 그 카운터를 외부 부착으로 하고, 제어 장치는 전동 드라이버로부터 수취한 조임 완료 신호나 역전 신호를 외부 부착의 카운터에 보내는 것만으로 할 수 있다. 또, 도시의 예에서는, 스타트 스위치 (20) 에 기준 전압을 부여하도록 하였지만, 그라운드 전위를 부여하도록 할 수도 있다.

도면

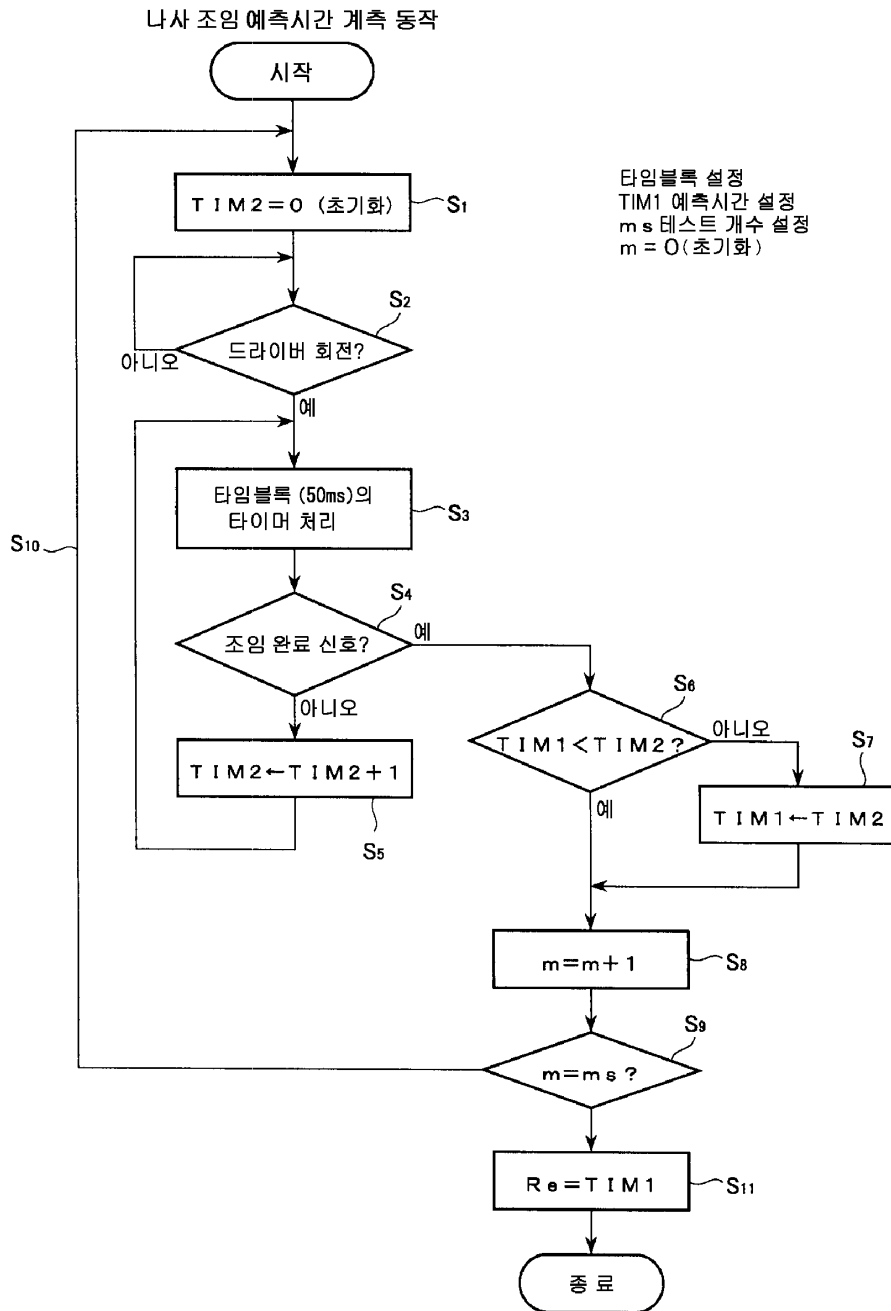
도면1



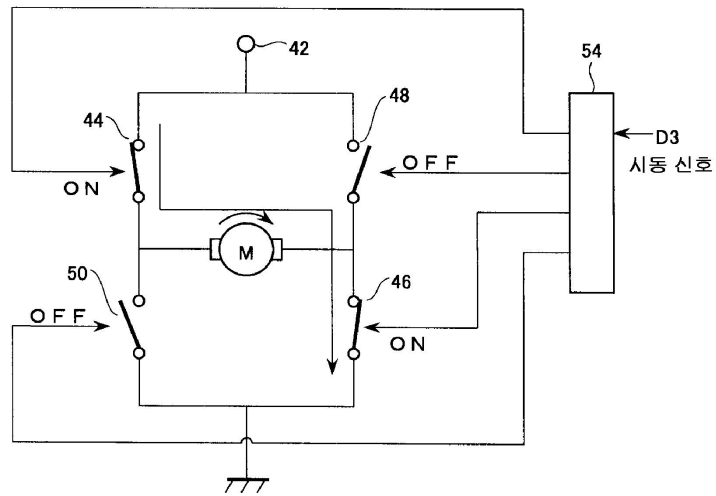
도면2



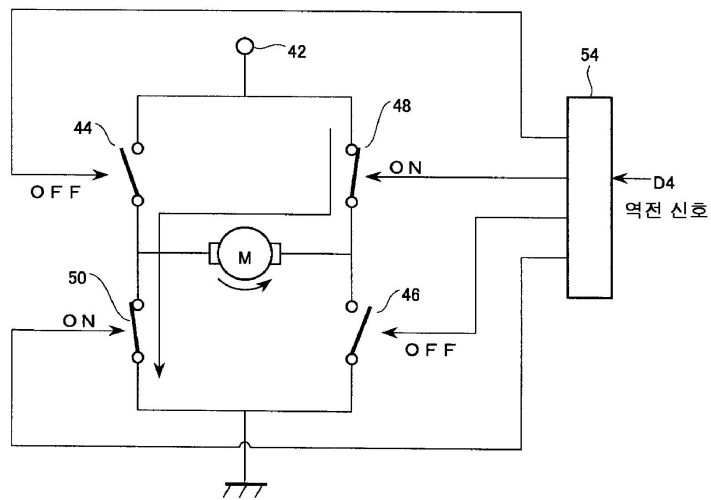
도면3



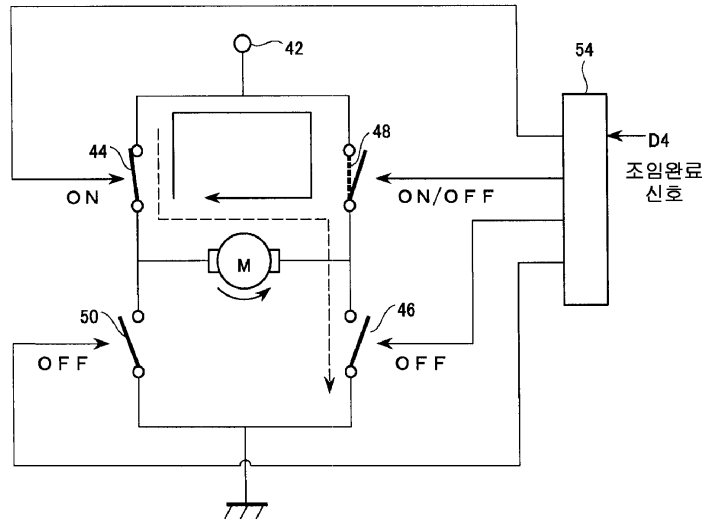
도면4



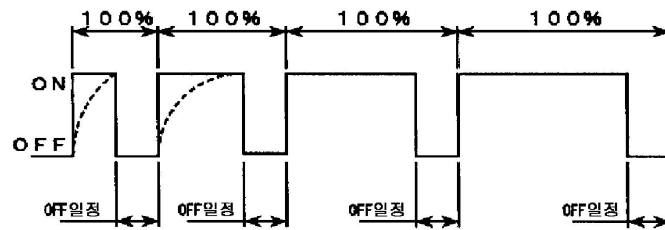
도면5



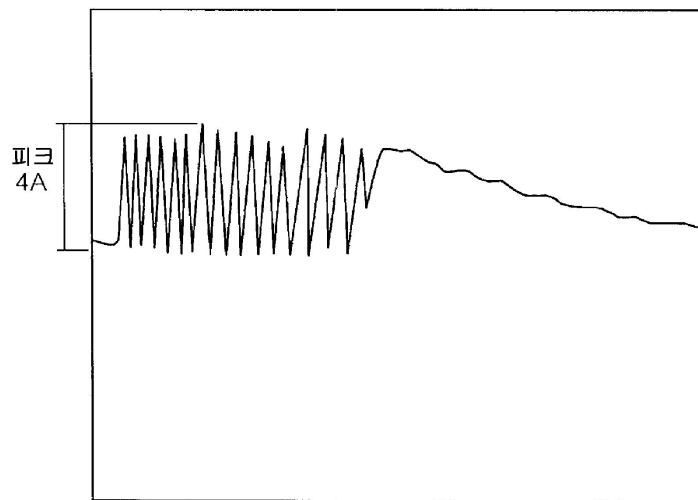
도면6



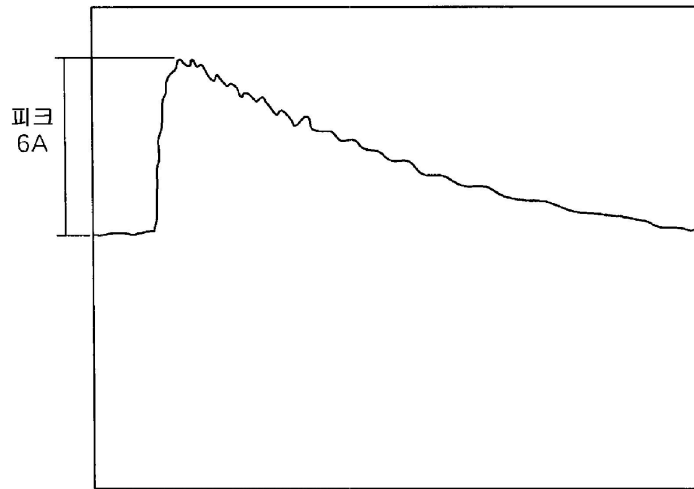
도면7



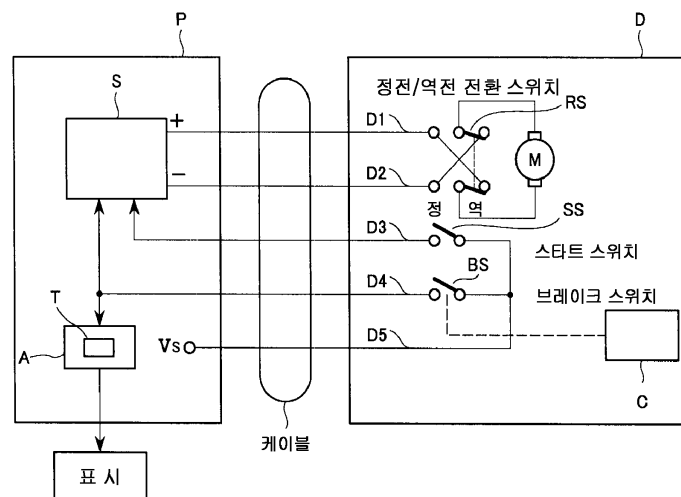
도면8a



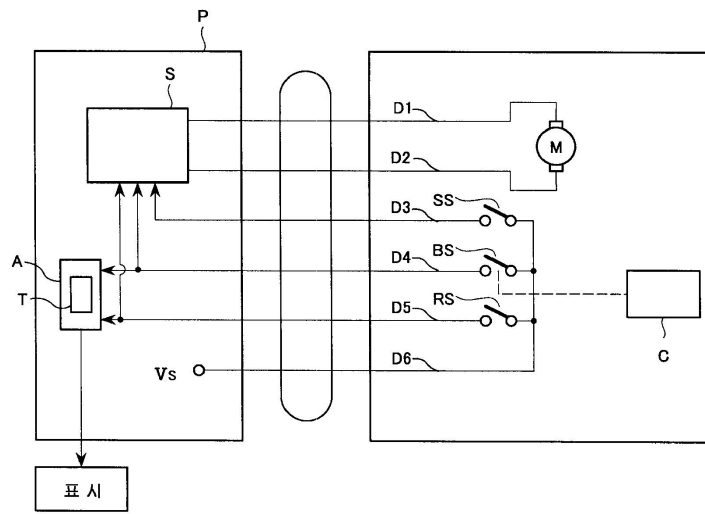
도면8b



도면9



도면10



도면11

