



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월29일
(11) 등록번호 10-1290888
(24) 등록일자 2013년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02P 3/24 (2006.01) H02P 3/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7015899
(22) 출원일자(국제) 2005년12월15일
심사청구일자 2010년12월14일
(85) 번역문제출일자 2007년07월12일
(65) 공개번호 10-2007-0104550
(43) 공개일자 2007년10월26일
(86) 국제출원번호 PCT/DE2005/002260
(87) 국제공개번호 WO 2006/074627
국제공개일자 2006년07월20일
(30) 우선권주장
10 2005 001 575.1 2005년01월13일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
US03903464 A
전체 청구항 수 : 총 3 항

(73) 특허권자
새플러 테크놀로지스 아게 운트 코. 카게
독일 헤르쾨게나우라흐 (우편번호 91074) 인두스
트리슈트라쎄 1-3
(72) 발명자
악커 크리스티안
프랑스 에프-67840 킬스멧 뒤 뒤 리우뜨녕 베팅그
니 41
(74) 대리인
안국찬, 양영준

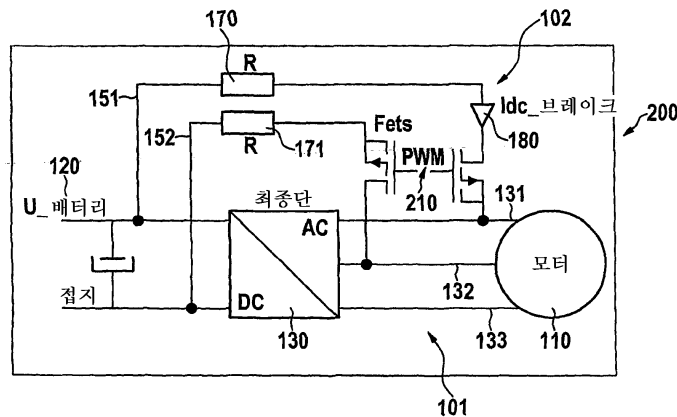
심사관 : 곽태근

(54) 발명의 명칭 전기 모터용 전류 공급 장치, 전기 모터 작동 방법

(57) 요약

본 발명은 정상 작동 및/또는 비상 작동 시 작동 가능한 전기 모터, 특히 차량 내의 액추에이터를 위한 전류 공급 장치 및, 정상 작동 및/또는 비상 작동 시, 특히 차량 내의 액추에이터를 위한 전기 모터 작동 방법에 관한 것이다. 본 발명에서 전기 모터는 정상 작동 시 삼상 전류를, 비상 작동 특히 에러 상태일때 직류를 공급 받는다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

캠 샤프트 조절 시스템을 안전 위치로 이동시키고, 캠 샤프트 조절 시스템을 안전 위치에 유지시키기 위한 전기 모터 작동 방법이며,

상기 캠 샤프트 조절 시스템에 의해 조절될 수 있는 전체 시스템의 사전결정된 상태를 인식하고,

사전결정된 상태가 인식될 때에, 전기 모터의 단락에 의해 정상 작동 모드(101)에서 비상 작동 모드(102)로 전기 모터를 스위칭하며,

비상 작동 모드(102)에서 전기 모터에 제동 토크를 발생시키고,

상기 제동 토크는 전기 모터를 정지 상태로 제동하며,

캠 샤프트 조절 시스템은 제동 공정 중에 안전 위치로 이동하며, 이 제동 토크에 의해 캠 샤프트 조절 시스템은 안전 위치에 유지되는

전기 모터 작동 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

전체 시스템의 시스템 상태를 모니터링하고, 사전결정된 시스템 상태를 인식하는

전기 모터 작동 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

전기 모터를 제동시키는 직류 전류 또는 제동 토크와 이동 속도는, 캠 샤프트 조절 시스템이 안전 위치로 이동할 때에 전기 모터의 전력 소비 또는 에너지 소비가 최소화되고, 전기 모터의 과열이 방지되도록 설정되는

전기 모터 작동 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 정상 작동 모드 및/또는 비상 작동 모드 시에 작동 가능한 전기 모터, 특히 차량 내의 액추에이터를 위한 전류 공급 장치 및, 정상 작동 모드 및/또는 비상 작동 모드 시에, 특히 차량 내의 액추에이터를 위한 전기 모터 작동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 차량 내에서 조절 가능한 부품의 위치를 액추에이터를 이용해서 조절하는 것은 공지되어 있으며, 이는 예컨대 차량-엔진 또는 밸브를 위한 캠 샤프트 또는 캠 샤프트 조절기에서와 같이, 또는 연료 분사를 위한 밸브 조절에서와 같이 차량 내의 시스템을 조절하거나 시스템 상태에, 의도한 대로 영향을 미치고 그리고/또는 그러한 상태를 야기하기 위함이다. 이러한 유형의 차량-액추에이터는 더 자세히 공지된 바와 같이, 예컨대 삼상 전류-동기 모터 또는 삼상 전류-비동기 모터와 같이 공지된 삼상 전류 모터들에 의해 즉, 전기 모터들(서보 모터)에 의해 부품들을 조절한다.

[0003] 이하에서 짧게 비동기 모터로 표현되는 삼상 전류-비동기 모터는 삼상 전류로 작동되는 전기 모터이다. 전기적으로 볼 때, 비동기 모터는 그 2차 권선(회전자)이 회전 가능하게 지지된, 단락 삼상 전류-변압기이다. 고정자 권선에 인가된 작동 전압에 의해, 기계의 내부에는 회전 자기장이 발생되며, 이는 단락된 내부 권선(접속자) 내에 전류를 유도한다. 상기 전류 자체는 다시 회전자를 중심으로 자기장을 형성한다. 2개의 자기장들은 교대로 작용하므로, 마침내 토크가 발생한다.

[0004] 이하에서 짧게 동기 모터로 표현되는 삼상 전류-동기 모터는 마찬가지로 삼상 전류로 작동되는 전기 모터이다. 이는 또한 회전 자기장을 발생시키는 권선을 갖는다. 회전자는 자기장 형성을 위한 영구 자석 또는 여자기 권선을 포함한다. 여자를 갖는 회전자는 동기 모터에서 회전 자기장을 형성한다. 삼상 전류-비동기 모터와 상이하게, 동기 기계는 슬립을 갖지 않는데, 이는 회전자 내에 전압이 유도되지 않아도 되기 때문이다. 따라서 상기 동기 기계는 고정된 네트워크에서의 작동시, 일정한 회전수에 의존할 수 있다.

[0005] 현대의 액추에이터의 경우 전기 모터들은 대부분 전자 제어 장치의 사용 하에 전자식으로 제어되며, 제어될 전기 모터 및/또는 조절될 액추에이터에 의해서 제어된 시스템의 작동 상태들(시스템 상태들)은 모니터링될 수 있다. 모니터링된 작동 상태들이 사전 설정 가능한 특정의 한계 내에서 있는 경우에, 모니터링된 시스템은 대부분 정상 상태로 표현된 상태 내에서 작동한다.

[0006] 물론 정상 작동 상태들의 한계 외에 있는 작동 상태들(예컨대 시스템 에러로서 칭할 수 있음)이 검출되면 즉, 축약해서 시스템 에러가 검출되면, 제어 장치는 제어된 시스템의 손상을 방지하기 위해 일반적으로 비상 작동을 위한 제어를 실시한다.

[0007] 이와 같은 비상 작동 모드에서는 액추에이터에 의해서 조절될 수 있는 부품이 예컨대 페일-세이프-위치(Fail-Safe-Position)인 안전 위치로 이동한다. 여기서 예컨대 차량 엔진에서의 전자식 캠 샤프트 조절은 공지되어 있으며, 이 경우 에러 시 액추에이터의 전기 모터는 컨트롤러로부터 분리되고, 전기 모터는 엔진이 적어도 비상 특성으로써 여전히 작동될 수 있도록, 가급적 유지될 목표 조절 속도로 캠 샤프트를 페일-세이프-위치로 조절한다.

[0008] 페일-세이프-위치로의 이동 또는 페일-세이프-위치로의 조절은 예컨대 액추에이터에서의 복귀 스프링에 의해서 수행될 수 있다. 여기서의 단점은, 복귀 스프링으로 인해 조절 시스템이 너무 커지는 것이다. 또한, (전기)

모터의 정상 작동일 때 스프링력이 극복되어야 하는 것이 단점인데, 이로써 정상 작동 시 높은 하중이, 그리고/또는 조절 시스템의 높은 구동 비용이 야기된다.

[0009] 페일-세이프-위치로의 이동은 또한, 병렬 접속된 제2 (전기) 모터에 의해서 실시될 수 있다. 이는 물론 높은 기계적 추가 경비 및/또는 현저한 추가 비용과 연관된다.

[0010] 페일-세이프-위치로의 이동은 또한 예컨대, 모터의 제동을 일으키는 (전기) 모터의 단락에 의해서 야기될 수 있다. 제동 원리는 모터의 유도 카운터 전압에 기초하므로 회전수에 의존한다. 회전수가 작은 경우, 액추에이터를 페일-세이프-위치로 이동시키지 못하고, 조절 시스템을 상기 위치 내에 유지시키는 제동 모멘트는 더 이상 제공되지 않는다. 출원인은 페일-세이프-위치에 도달하기 위한 상기의 안전성 개념을 본 출원으로부터 분할시켜, 분할 출원의 범위 내에서 독자적인 대상으로서 수행하고자 한다.

발명의 상세한 설명

[0011] 본 발명의 목적은 비상 개념 또는 페일-세이프-위치의 도달이 간단하고 확실하며 저렴하게 이루어지는 전기 모터의 작동을 구현하는 것이다.

[0012] 상기 목적은 해당하는 독립항의 특징들에 의해서, 정상 작동 모드 및/또는 비상 작동 모드로 작동 가능한 전기 모터를 위한 전류 공급 장치 및 전기 모터의 작동 방법에 의해서 달성된다.

[0013] 정상 작동 모드 및/또는 비상 작동 모드로 작동 가능한 전기 모터, 특히 차량 내의 액추에이터를 위한, 본 발명에 따른 전류 공급 장치는 정상 작동 모드에서 전기 모터에 삼상 전류를 공급할 수 있는 전류 공급 유닛을 포함한다. 또한 전류 공급 장치는 비상 작동 모드에서 전기 모터에 직류를 공급할 수 있는 비상 전류 공급 유닛을 포함한다.

[0014] 예를 들어, 차량 내의 액추에이터를 위해 정상 작동 모드 및/또는 비상 작동 모드로, 전기 모터를 작동하기 위한 본 발명에 따른 방법의 경우, 정상 작동 모드에서 전기 모터는 삼상 전류를 공급 받는다. 비상 작동, 특히 에러 상황일 때, 전기 모터는 직류를 공급 받는다.

[0015] 바람직한 실시예 및 변형예들은 종속항들의 대상이다. 종속항들의 대상은 정상 작동 모드 및/또는 비상 작동 모드로 작동 가능한 전기 모터를 위한 본 발명에 따른 전류 공급 장치 및, 정상 작동 모드 및/또는 비상 작동 모드로 전기 모터를 작동하기 위한 본 발명에 따른 방법에 관한 것이다.

[0016] 이러한 유닛들 및/또는 장치들은 물리적 유닛들 및/또는 장치들로서 뿐만 아니라, 완전히 기능적이고 실제적인 유닛들 및/또는 장치들로서, 하드웨어 뿐만 아니라, 소프트웨어로도 구현될 수 있다.

[0017] 삼상 전류-비동기 모터 또는 삼상 전류-동기 모터와 같은 전기 모터, 특히 삼상 전류 모터의 전류 공급 유닛은 바람직하게, 정상 작동 모드에서 전기 모터의 고정자가 삼상 전류를 공급받을 수 있도록 구성될 수 있다.

[0018] 전기 모터의 비상 작동 전류 공급 장치는 또한 바람직하게, 고정자, 특히 고정자의 적어도 2개 또는 3개의 상들이 비상 작동 모드에서 직류를 공급 받고, 이 경우 비상 작동 모드에서 직류를 공급 받은 고정자가, 그 후 비상 작동 모드 시에 비회전 및/또는 정지 자기장을 형성한다.

[0019] 고정자로부터, 인가된 직류에 의해서 발생된, 비회전 및/또는 정지 자기장에 의해, 특히 바람직하게 전기 모터 내에 제동 모멘트가 발생하며 이는 전기 모터, 특히 전기 모터의 회전자를 회전수와 무관하게 제동하거나, 및/또는 정지 상태로 제동한다.

[0020] 특히 바람직하게, 전기 모터의 제동 시에 차량-액추에이터는 안전 위치, 특히 비상 작동 위치 또는 페일-세이프-위치로 이동한다. 제동 모멘트 및 이동 속도 또는 조절 속도는 상기 상들에서 흐르는 전류에 직접적으로 좌우된다.

[0021] 또한 바람직하게, 비회전 및/또는 정지 자기장에 의해 및/또는 이로써 발생된 제동 모멘트에 의해 차량-액추에이터는 안전 위치 내에 유지될 수 있다. 차량 액추에이터를 최소의 소비 전류로 소정 시간에 걸쳐서 안전 위치에 유지하면, 에너지 소비가 최소화되고, 최적의 제동 모멘트로 전기 모터를 과열로부터 보호할 수 있다.

[0022] 이를 위해 특히 바람직하게는, 전류 소비 즉, 직류 전류 및/또는 전기 모터를 제동할 수 있는 제동 모멘트 및/또는 차량-액추에이터의 안전 위치로의 이동 시 이동 속도가 조정될 수 있다.

[0023] 또한 적어도 하나의 또는 복수의 릴레이 및/또는 하나 또는 복수의 한계 저항이 제공될 수 있다. 또한 적어도 하나의 또는 복수의 트랜지스터들, 특히 FETs 또는 로우-사이드-FETs와 같이 제어 가능한 트랜지스터들이 제공

될 수 있다. 예컨대 트랜지스터들은 펄스-폭-변조(PWM)되어 20 kHz로써 제어될 수 있다.

- [0024] 여기서 더욱 바람직하게는, 제어 가능한 트랜지스터들이 출력 최종단에서도, 특히 전기 모터 및/또는 차량-액추에이터에서 정상 작동 모드에서 사용될 수 있다.
- [0025] 바람직하게, 전류 공급 유닛이, 출력 최종단, 특히 인버터와 같이 개방된 DC-AC-최종단을 갖는 차량 보오드 전력 공급부를 위해, 교류원 또는 직류원, 특히 차량 배터리와 같은 배터리를 포함하는 것이 제공될 수도 있다.
- [0026] 특히 바람직한 변형예에서, 전기 모터는, 특히 병렬 기어 박스(PSG) 또는 캠 샤프트 조절기와 같은 차량-액추에이터를 위한 비동기 모터 또는 동기 모터와 같은 삼상 전류 모터이다.
- [0027] 특히 바람직하게, 비상 전류 공급 유닛도 특히 차량 보오드 전력 공급부를 위해 직류 전원, 특히 차량 배터리와 같은 배터리를 포함한다. 특히 전류 공급 유닛과 비상 전류 공급 유닛이 동일한 직류 전원을 사용하도록 구성된다.
- [0028] 특히 더욱 바람직하게, 상기 장치는 여기서 예컨대 병렬 기어 박스(PSG) 또는 캠 샤프트 조절 시스템 등의 전기 모터를 포함하는 기술적 전체 시스템인, 예를 들어 차량-액추에이터의 사전결정된 시스템 상태에서, 특히 전기 모터의 단락에 의해 정상 작동 모드로부터 비상 작동 모드로의 전환을 야기하는 전환 유닛을 포함할 수 있으며, 이 경우 특히 전체 시스템은 안전 상태로 제공된다.
- [0029] 상기 장치는 시스템 상태들을 모니터링하고 및/또는 사전 설정된 시스템 상태, 특히 에러 상태를 인식하는 상태 모니터링 장치를 포함할 수 있다.
- [0030] 본 발명 또는 그 개선예들은 특히, 차량-액추에이터를 안전 위치로 이동시키고, 및/또는 차량-액추에이터를 안전 위치에 유지하기 위해 바람직하게 사용될 수 있다(비상 개념).
- [0031] 비상 작동 모드에서는, 직류 전류에 의해 고정자 내에는 비회전 자기장이 발생한다. 이로써 회전수와 무관하게 전기 모터 내에 제동 모멘트가 발생하여 전기 모터 또는 전기 모터 내의 회전자는 정지 상태로 제동된다.
- [0032] 전기 모터의 제동 시 차량-액추에이터는 안전 위치 즉, 페일-세이프-위치로 이동하거나, 전기 모터 내의 제동 모멘트에 의해서 안전 위치 내에 유지된다. 명백하게 볼 때, 차량-액추에이터의 전기 모터는 비상 시 또는 페일-세이프-위치에서의 직류 브레이크로서 사용된다.
- [0033] 더욱이 여기서, 차량-액추에이터를 통해서 조절 가능한 전체 시스템의 사전결정된 상황이 인식되며, 전기 모터가, 사전 설정되고 인식된 상황에서 단락에 의해 정상 작동 모드로부터 비상 작동 모드로 전환된다.
- [0034] 이하에서는 본 발명의 실시예들이 도면들에 의해 설명된다.

실시예

- [0039] 도1에는 제1 실시예 즉, 정상 작동 모드 또는 비상 작동 모드로 구동가능한 차량-액추에이터용 전기 모터를 위해 릴레이를 갖는 제동 방법 또는 비상 개념이 도시되어 있다. 도1은 예컨대 전자식 캠 샤프트 조절과 같이 정상 작동 모드 및 비상 작동 모드 시의 차량-액추에이터의 경우 전기 모터를 위한 회로(100)를 도시한다.
- [0040] 도1에 도시된 바와 같이, 회로(100)의 경우, 정상 작동 모드(101)에서 이 경우 비동기 모터(110)인 삼상 전류 모터(110)는 배터리(120), 예컨대 차량 탑재 전원 배터리(120) 및 이 경우 개방된 DC-AC-단(130)인 (출력) 최종단(130)에 의해서 삼상 전류를 공급 받는다. 도1은 정상 작동 모드(101)를 위한 비동기 모터(110)의 상들(131, 132, 133)의 상응하는 회로 설계를 도시한다.
- [0041] 상기 회로(100)는 에러 발생 시 비동기 모터(110)가 컨트롤러로부터 분리되고(도시되지 않음), 차량-액추에이터가 페일-세이프-위치로 이동하는 상응하는 회로 설계를 갖는 비상 작동 모드(102)를 제공한다. 비상 작동 모드(102) 또는 상응하는 회로 접속을 위해, 회로(100)는 에러 발생 시 출력 최종단(130)을 단락시키는 단락 회로(150)를 제공한다.
- [0042] 도1은, 비동기 모터(110)의 2개의 상들(131, 132)을 단락시키는 단락 회로(150)를 도시하며, 이 경우 단락 회로는 이에 상응하게 비동기 모터(110)의 3개의 상들의 단락도 실시할 수 있다. 이 경우 단락 회로(150)는 접속 가능한 각각 하나의 릴레이(160, 161) 및 사전 설정된 한계 저항(170, 171)을 포함하는 2개의 라인 케이블들(151, 152)을 포함한다.
- [0043] 단락 회로(150)에 의해, 비동기 모터(110)(비상 작동 시)의 고정자는 도1에서 I_{dc}-브레이크 또는 제동 전류

(180)로 도시된 직류를 차량 전압(120)을 통해서 제공 받으며, 이 경우 직류는 비회전 자기장을 발생시킨다. 정지 자기장은 비동기 모터(110)의 회전하는 회전자를 정지 상태까지 제동하며 차량-액추에이터를 페일-세이프-위치에 유지시킨다. 제동 모멘트 및 이동 속도(제동 시간)는 상기 상들에서 흐르는 전류에 의존한다.

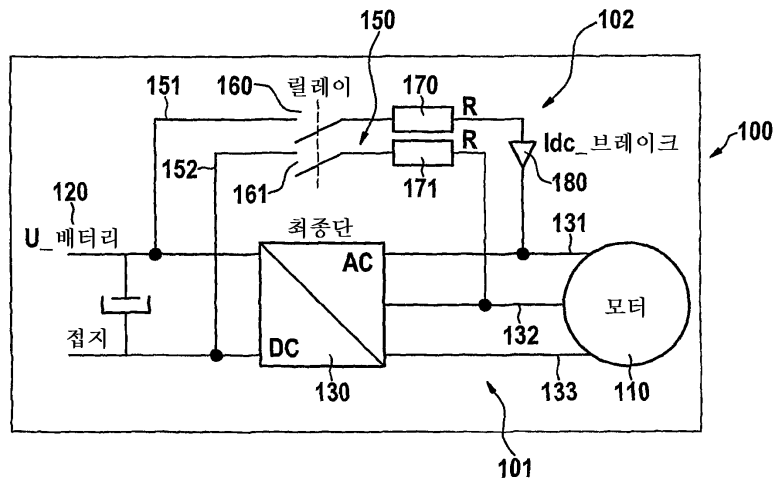
- [0044] 차량 액추에이터를 소정 시간에 걸쳐서 페일-세이프-위치에 유지하는 것은, 릴레이(160, 161) 및 한계 저항들(170, 171)을 통해서 조정 가능한 최소의 전류 소비량에 의해서 보장될 수 있으며, 이는 에너지 소비를 최소화하고 제동 모멘트를 최적으로 조정하며 고온에 대해서 비동기 모터(110)를 보호하기 위함이다.
- [0045] 도2에는 제2 실시예 즉, 정상 작동 모드 또는 비상 작동 모드 시 차량-액추에이터용 전기 모터를 위한 FETs를 갖는 제동 방법 또는 비상 개념이 도시된다. 도2는 정상 작동 모드(101) 및 비상 작동 모드(102) 시의 차량 액추에이터의 경우 비동기 모터(110)를 위한, 그 기능이 회로(100)에 상응하는 회로(200)를 도시하며, 여기서 전류 소비는 제어 가능한 트랜지스터(210), 이 경우에는 정상 작동 시 사용되는 출력 최종단으로부터 나올 수 있는 로우-사이드-FETs(210)에 의해서 조정될 수 있다.
- [0046] FETs(210)는 펄스-폭-변조(PWM)되어 예컨대 20 kHz로 제어되며, 최종단(130)을 위한 최종단 스위치와 마찬가지로 작용한다. 그 외에, 회로(200)는 회로(100)에 상응한다.
- [0047] 도3, 도4는 제동 전류(도3) 및 제동 모멘트(도4)를 도시하거나, 한계 저항을 갖지 않는 릴레이를 갖는 비상 개념(곡선 a)), 작은 한계 저항을 갖는 릴레이를 갖는 비상 개념(곡선 b)), 큰 한계 저항을 갖는 릴레이를 갖는 비상 개념(곡선 c))(도1의 회로) 및, 모터의 유도 카운터 전압에 기초하며 (회전수에 따르는) 비상 개념(곡선 d))에 대해서, 모터 회전수에 각각 따르는 상응하는 그래프 또는 곡선을 도시한다.
- [0048] <도면 부호 리스트>
- [0049] 100 : 회로
- [0050] 101 : 정상 작동 모드
- [0051] 102 : 비상 작동 모드
- [0052] 110 : 비동기 모터
- [0053] 120 : 배터리
- [0054] 130 : 출력 최종단
- [0055] 131, 132, 133 : 비동기 모터의 상들
- [0056] 150 : 단락 회로
- [0057] 151, 152 : 라인 케이블
- [0058] 160, 161 : 릴레이
- [0059] 170, 171 : 한계 저항, 제동 저항
- [0060] 180 : Idc-브레이크 또는 제동 전류
- [0061] 200 : 회로
- [0062] 210 : 로우-사이드-FETs

도면의 간단한 설명

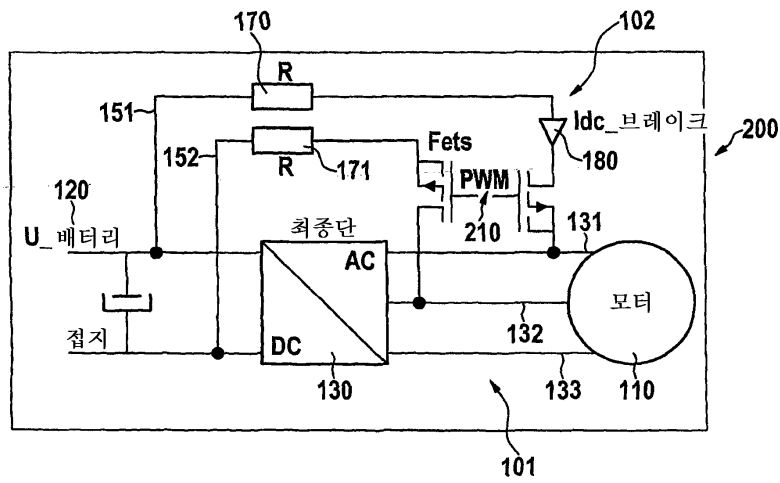
- [0035] 도1은 차량-액추에이터를 위해 릴레이를 갖는, 본 발명에 따른 제1 비상 개념을 도시한 도면이다.
- [0036] 도2는 차량-액추에이터를 위해 FETs를 갖는, 본 발명에 따른 제2 비상 개념을 도시한 도면이다.
- [0037] 도3은 다양한 비상 개념을 위해 모터 회전수와 모터 전류 사이의 관계를 나타내는 곡선을 갖는 그래프이다.
- [0038] 도4는 다양한 비상 개념을 위해 모터 회전수와 제동 모멘트 사이의 관계를 나타내는 곡선을 갖는 그래프이다.

도면

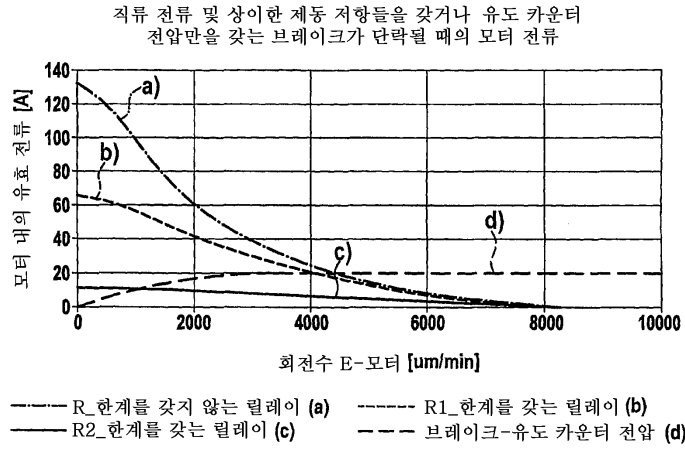
도면1



도면2



도면3



도면4

