



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월08일
(11) 등록번호 10-1655750
(24) 등록일자 2016년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B22D 11/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7022736
(22) 출원일자(국제) 2012년11월20일
심사청구일자 2014년08월13일
(85) 번역문제출일자 2014년08월13일
(65) 공개번호 10-2014-0116931
(43) 공개일자 2014년10월06일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/066133
(87) 국제공개번호 WO 2013/122640
국제공개일자 2013년08월22일
(30) 우선권주장
13/385,421 2012년02월17일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP09511184 A
KR1020060035621 A

(73) 특허권자
왁스타프, 인크.
미국 99216 워싱턴주 스포케인 플로라 로드 노쓰
3910
(72) 발명자
캡스 자콥 엘.
미국 워싱턴주 99206 스포캔 벨리 에스 올드 셰이
퍼 로드 3821
샬리 데이비드
미국 워싱턴주 99217 스포캔 이. 레드 오크 드라이브
8626
(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 30 항

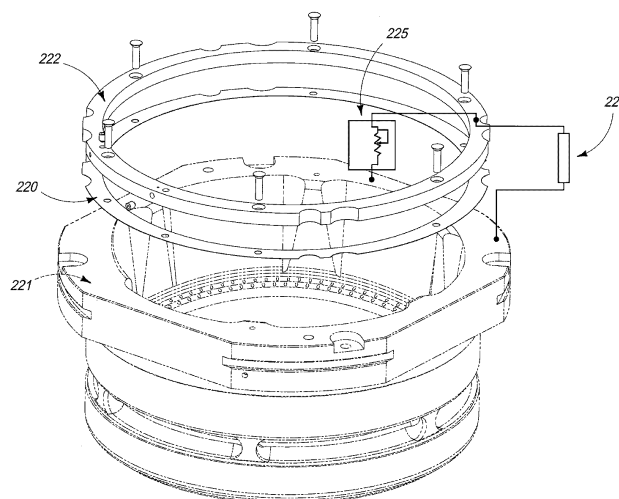
심사관 : 이정엽

(54) 발명의 명칭 블리드아웃 검출 시스템

(57) 요약

블리드아웃 검출 시스템을 갖는 연속적 캐스팅 금형이 기재되며, 상기 금형은, 캐스팅 금형 프레임워크, 금형 유입구 및 금형 배출구(상기 금형 배출구는 금형 캐비티 주변부를 갖는다)를 갖는 용융 금속 캐스팅 금형; 및 블리드아웃 검출 시스템(상기 블리드아웃 검출 시스템은, 상기 금형 배출구 주변부의 또는 상기 금형 배출구 주변부 부근의 블리드아웃 센서 평행 전류를 제공하는 신호 발생기; 상기 블리드아웃 센서에 전기적으로 접속된 전류 검출기를 포함할 수 있다); 및 상기 블리드아웃 센서의 상태에 관하여 상기 블리드아웃 검출 시스템으로부터 전기 신호를 수신하도록 구성된 프로그램화 가능 제어기를 포함할 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

블리드아웃 검출 시스템(bleedout detection system)을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형(casting mold)으로서,

캐스팅 금형 프레임워크(framework);

금형 유입구 및 금형 배출구(상기 금형 배출구는 금형 캐비티 주변부(mold cavity perimeter)를 갖는다)를 갖는 용융 금속 캐스팅 금형;

블리드아웃 검출 시스템으로서,

블리드아웃 센서에 평형 전류(balanced current)를 제공하는 신호 발생기,

전도성이며, 상기 금형 배출구 주변부의 또는 상기 금형 배출구 주변부 부근의 블리드아웃 센서, 및

상기 블리드아웃 센서의 임피던스를 모니터링하도록 구성된 전류 검출기를 포함하는 블리드아웃 검출 시스템;

상기 블리드아웃 센서의 상태에 관하여 상기 블리드아웃 검출 시스템으로부터 전기 신호를 수신하도록 구성된 프로그래밍 가능 제어기(programmable controller)를 포함하는, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로그래밍 가능 제어기와 상기 블리드아웃 센서 사이에 작동적으로 접속되어 있고, 상기 블리드아웃 센서로부터 신호들을 수신하고 블리드아웃 상태 신호를 상기 프로그래밍 가능 제어기에 제공하도록 구성된 전류 검출기를 추가로 포함하는, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 프로그래밍 가능 제어기는 또한, 상기 블리드아웃 센서로부터 신호 결여(lack of signal) 형태의 정보를 수신하는, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 프로그래밍 가능 제어기는 또한, 블리드아웃 상태 신호를 수신한 후에 상기 전류 검출기에 대한 리셋 신호를 발생시키도록 구성되는, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 프로그래밍 가능 제어기는 또한, 상기 블리드아웃 센서에 대한 상기 신호 발생기의 출력 신호의 크기를 상승시키도록 상기 신호 발생기를 주기적으로 유도하도록, 그리고 블리드아웃 상태 신호를 수신한 후에 상기 전류 검출기에 대한 리셋 신호를 검출하거나 발생시키도록 구성되는, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 프로그래밍 가능 제어기는 또한, 상기 신호 발생기 출력 신호의 크기를 자동적으로 조절하도록 구성되는, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 프로그래밍 가능 제어기는 또한, 상기 블리드아웃 검출 시스템의 사용자에게 알림(notification) 또는 경보(alarm)를 자동적으로 제공하도록 구성되는, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적

또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 프로그램화 가능 제어기는 또한, 다른 시스템 컴포넌트들에 대한 출력값들을 제공하도록 구성되고, 상기 출력값들은

상기 블리드아웃 검출 시스템의 사용자에게 대한 알림 또는 정보;

블리드아웃 영향을 봉쇄하기 위한 다른 장치에 대한 명령어를 포함하는, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 평형 전류는 사각형 파형의 교류 전류인, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 평형 전류 파형은 1kHz 내지 100kHz의 주파수 범위에 있는, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 평형 전류 파형은 20kHz 내지 50kHz의 주파수 범위에 있는, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 프로그램화 가능 제어기는 프로그램화 가능 로직 제어기(programmable logic controller)인, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 13

제1항에 있어서, 각각의 용융 금속 캐스팅 금형 위치에 대한 전기 접속은 하나의 와이어를 포함하는, 블리드아웃 검출 시스템을 갖는 반연속적 또는 연속적 캐스팅 금형.

청구항 14

블리드아웃 검출 시스템으로서,

금형 배출구 주변부에 또는 금형 배출구 주변부 부근에 구성되는 전기 전도성 블리드아웃 센서;

상기 블리드아웃 센서에 평형 교류 전류를 제공하는 신호 발생기; 및

상기 블리드아웃 검출 시스템으로부터 전기 신호를 수신하도록 구성된 프로그램화 가능 제어기를 포함하는, 블리드아웃 검출 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 블리드아웃 검출 시스템은,

상기 전기 전도성 블리드아웃 센서에 대한 와이어;

상기 전기 전도성 블리드아웃 센서와 상기 금형 배출구 주변부 사이의 설정 임피던스(set impedance); 및

전류 경로의 부분으로서의 금형 테이블 어셈블리(mold table assembly)를 추가로 포함하는, 블리드아웃 검출 시스템.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 블리드아웃 검출 시스템은 또한,

상기 전기 전도성 블리드아웃 센서에 대한 와이어를 포함하고;

상기 전기 전도성 블리드아웃 센서는,

일정량(a set amount)의 임피던스에 의해 분리된 2조각(piece)의 전도성 물질들(상기 전도성 물질들의 조각들 중 하나는 금형과 전기적으로 접촉되어 있다); 및

전류 경로의 부분으로서의 금형 및 금형 테이블 어셈블리(a mold and mold table assembly)를 포함하는, 블리드아웃 검출 시스템.

청구항 17

블리드아웃 검출 시스템으로서,

금형 배출구 주변부에 또는 금형 배출구 주변부 부근에 구성된 전기 전도성 컴포넌트인, 블리드아웃 센서; 및

상기 전기 전도성 컴포넌트와 회로 사이의 일정량의 임피던스를 포함하고, 상기 회로는,

교류 전류 신호 발생기; 및

전류 검출기를 포함하는, 블리드아웃 검출 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 임피던스는,

레지스터(resistor); 및

상기 전기 전도성 물질과, 상기 금형 배출구 주변부의 또는 상기 금형 배출구 주변부 부근의 전도성 물질들과의 사이의 전기절연부(electrical insulation)를 포함하는, 블리드아웃 검출 시스템.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 전기 전도성 물질은 상기 금형 배출구 주변부에 또는 상기 금형 배출구 주변부 부근에 접속된 금속 재료의 플레이트를 포함하는, 블리드아웃 검출 시스템.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 전기 전도성 물질은,

레지스터에 의해 서로 전기적으로 접속된 2개의 금속 플레이트들을 포함하고,

상기 2개의 금속 플레이트들은 상기 레지스터와의 전기적 접속 외에 전기절연부에 의해 분리되어 있는, 블리드아웃 검출 시스템.

청구항 21

제17항에 있어서, 상기 교류 전류 신호 발생기는 프로그래밍 가능 로직 제어기 모듈인, 블리드아웃 검출 시스템.

청구항 22

제17항에 있어서, 상기 전류 검출기는 프로그래밍 가능 로직 제어기 모듈인, 블리드아웃 검출 시스템.

청구항 23

제17항에 있어서, 상기 전류 검출기는 프로그래밍 가능 제어기로부터 분리된 회로인, 블리드아웃 검출 시스템.

청구항 24

제17항에 있어서, 상기 교류 전류 신호 발생기는 프로그래밍 가능 제어기로부터 분리된 회로인, 블리드아웃 검출 시스템.

청구항 25

반연속적 또는 연속적 캐스팅 용융 금속 금형에서 블리드아웃 상태를 검출하는 방법으로서,

금형 배출구 주변부에 또는 금형 배출구 주변부 부근에 구성되는 전기 전도성 블리드아웃 센서를 제공하는 단계;

상기 블리드아웃 센서에 평형 교류 전류를 제공하는 신호 발생기를 제공하는 단계;

상기 블리드아웃 센서의 상태에 관하여 전기 신호를 수신하도록 구성된 프로그램화 가능 제어기를 제공하는 단계를 포함하는, 반연속적 또는 연속적 캐스팅 용융 금속 금형에서 블리드아웃 상태를 검출하는 방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 프로그램화 가능 제어기 및 상기 블리드아웃 센서에 접속된 전류 검출기를 제공하는 단계를 추가로 포함하는, 반연속적 또는 연속적 용융 금속 금형에서 블리드아웃 상태를 검출하는 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 전류 검출기는 문턱값(threshold) 전류 수준으로 설정되는, 반연속적 또는 연속적 용융 금속 금형에서 블리드아웃 상태를 검출하는 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 전류 검출기의 상기 문턱값 전류 수준은 상기 프로그램화 가능 제어기에 대한 출력을 출력시키는, 반연속적 또는 연속적 용융 금속 금형에서 블리드아웃 상태를 검출하는 방법.

청구항 29

제25항에 있어서, 상기 프로그램화 가능 제어기는 알람을 제공하는, 반연속적 또는 연속적 용융 금속 금형에서 블리드아웃 상태를 검출하는 방법.

청구항 30

제25항에 있어서, 시험 과정(test process)을 수행하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 시험 과정은,

상기 신호 발생기의 교류 전류 출력값의 크기를 변경하도록 상기 신호 발생기에 명령어를 전송하는 프로그램화 가능 제어기를 제공하는 단계;

설정된 전류 수준들이 검출되었을 때 상기 프로그램화 가능 제어기에 출력값을 전기적으로 전송하는 전류 검출기를 제공하는 단계; 및

상기 시험 과정의 결과들로서 상기 전류 검출기로부터 수신된 신호를 인식하기 위해 상기 프로그램화 가능 제어기의 설정값들(settings)을 제공하는 단계를 포함하는, 반연속적 또는 연속적 용융 금속 금형에서 블리드아웃 상태를 검출하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원에 대한 상호 참조
- [0002] 본 출원은 임의의 기타 출원에 대해 우선권을 주장하지 않는다.

[0003] 기술분야

- [0004] 본 발명은, 반연속적 또는 연속적 캐스팅 용융 금속 금형(casting molten metal mold)을 사용하여 캐스팅되는 응고된 금속 덩어리로부터의 원치않는 용융 금속 누출의 제어 시스템에 대한 검출 및 알람(notification)에 있어서 입력값 및/또는 출력값을 갖는 센서의 사용과 관련된다. 본 발명은 개선된 블리드아웃 검출 시스템(bleedout detection system)에 관한 것이다.

배경기술

- [0005] 금속 잉곳(ingot)들, 빌렛(billet)들 및 기타 캐스트파트(castpart)들은 통상적으로는 금속 캐스팅 설비의 바닥 수준(floor level) 아래의 대형 캐스팅 피트(pit) 위에 배치된 수직으로 배향된 금형들을 사용하는 캐스팅 공정에 의해 형성되지만, 본 발명은 수평 금형에서도 사용될 수 있다. 상기 수직 캐스팅 금형의 더 저부의 컴포넌트(component)가 출발 블록이다. 상기 캐스팅 공정이 시작될 때, 상기 출발 블록들은 이들의 가장 상부(upward-most)의 위치에 그리고 금형들 내에 있게 된다. 용융 금속이 상기 금형의 구멍 또는 캐비티 내로 부어지고 (통상적으로는 물에 의해) 냉각되는 동안에, 상기 출발 블록은 유압 실린더 또는 기타 장치에 의해 소정의 속도로 서서히 하강한다. 상기 출발 블록이 하강함에 따라, 응고된 금속 또는 알루미늄이 상기 금형의 기저부로부터 배출되어 각종 기하학적 구조의 잉곳들, 원형체(round)들 또는 빌렛들이 형성되며, 이들은 본 명세서에서 캐스트파트들이라고도 지칭될 수 있다.
- [0006] 본 발명은 일반적으로는 알루미늄, 황동, 납, 아연, 마그네슘, 구리, 강철 등을 비제한적으로 포함하는 금속들의 캐스팅에 관한 것이지만, 주어진 실시예 및 기재된 바람직한 양태는 알루미늄에 관한 것일 수 있고, 따라서, 본 발명은 더욱 일반적으로는 금속들에 적용되긴 하지만, 알루미늄 또는 용융 금속이란 용어가 본 명세서 전반에 걸쳐 일관되게 사용될 수 있다.
- [0007] 수직 캐스팅 배열을 달성하고 구성하는 다수의 방식들이 존재하지만, 도 1은 빌렛 테이블 캐스팅(billet table casting) 배열의 일례를 예시한다. 도 1에서, 알루미늄의 수직 캐스팅은 일반적으로는 공장 바닥 높이 수준 아래의 캐스팅 피트 내에서 수행된다. 상기 캐스팅 피트 바닥(101a)의 바로 아래에는 케이슨(caisson)(103)이 존재하며, 상기 케이슨 내에 유압 실린더를 위한 유압 실린더 배럴(102)이 위치한다.
- [0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 캐스팅 피트(101) 및 케이슨(103) 내에 도시된, 통상적인 수직 알루미늄 캐스팅 장치의 더 저부의 컴포넌트들은, 유압 실린더 배럴(102), 램(ram)(106), 실장 베이스 하우징(mounting base housing)(105), 플래튼(platen)(107) 및 (출발 헤드 또는 바텀 블록 베이스라고도 지칭되는) 출발 블록 베이스(108)이며, 이들은 모두 상기 캐스팅 설비 바닥(104) 아래의 높이에 도시되어 있다.
- [0009] 상기 실장 베이스 하우징(105)은 상기 캐스팅 피트(101)의 바닥(101a)에 실장되어 있으며, 상기 바닥의 아래에는 상기 케이슨(103)이 존재한다. 상기 케이슨(103)은 이의 측벽(103b)들과 이의 바닥(103a)에 의해 한정된다.
- [0010] 또한 통상적인 금형 테이블 어셈블리(110)가 도 1에 도시되어 있으며, 이는 유압 실린더(111)에 의해 도시된 바와 같이 젖혀질 수 있는데, 상기 유압 실린더는 도 1에 도시된 바와 같이, 금형 테이블 틸트 암(110a)을 밀어서 이것이 점(point)(112) 주위로 선회하도록 하고 이에 의해 상기 주요 캐스팅 프레임 어셈블리가 들어올려져 회전하도록 한다. 또한 상기 금형 테이블 어셈블리들이 상기 캐스팅 피트 위의 캐스팅 위치로 그리고 상기 위치로부터 이동하도록 하는 금형 테이블 캐리지들도 존재한다.
- [0011] 도 1은 또한, 상기 플래튼(107) 및 상기 출발 블록 베이스(108)가 상기 캐스팅 피트(101) 내로 부분적으로 하강하며 캐스트파트 또는 빌렛(113)이 부분적으로 형성되는 것을 도시한다. 캐스트파트(113)는 상기 출발 블록 베이스(108) 상에 있으며, 이들 모두는 당해 기술분야에 공지되어 있고, 따라서 더 상세히 도시하거나 설명할 필요가 없다. 출발 블록이란 용어가, 부품(item)(114)에 사용되었으나, 바텀 블록 및 출발 헤드라는 용어들도 당해 산업에서 부품(114)을 나타내는 데 사용되며, 잉곳이 캐스팅되는 경우에는 바텀 블록이, 그리고 빌렛이 캐스팅되는 경우에는 출발 헤드가 통상적으로 사용된다는 것을 주지해야 한다.
- [0012] 도 1에서 상기 출발 블록 베이스(108)는 단지 하나의 출발 블록(114) 및 페디스털(pedestal)(115)을 나타내지만, 후속 도면들에 도시된 바와 같이 그리고 공지되어 있는 바와 같이, 통상적으로는 각각의 출발 블록 베이스 상에 각각 실장된 다수개가 존재하며, 이들은, 캐스팅 공정 동안에 상기 출발 블록이 하강함에 따라, 빌렛들, 특정 조형물(shape)들 또는 잉곳들을 동시에 캐스팅한다.
- [0013] 유압 유체가 충분한 압력에서 상기 유압 실린더에 도입될 때, 상기 램(106), 그리고 결과적으로 상기 출발 블록(114)은 상기 캐스팅 공정을 위한 목적하는 출발 높이 수준으로 상승되며, 이때 상기 출발 블록들은 상기 금형 테이블 어셈블리(110) 내에 있게 된다.
- [0014] 상기 출발 블록 베이스(108)의 하강은, 상기 실린더로부터 상기 유압 유체를 소정의 속도로 미터링(metering)하여 상기 램(106) 그리고 결과적으로 상기 출발 블록을 소정의 제어된 속도로 하강시킴으로써 달성된다. 상기 공정 동안에 통상적으로는 물 냉각 수단들을 사용하여 상기 금형을 제어가능하게 냉각시켜, 배출되는 잉곳들 또는 빌렛들의 응고를 돕는다.

- [0015] 금형 테이블들에 적합한 다수의 금형 및 캐스팅 기술들이 존재하며, 이들은 당해 기술분야의 통상의 숙련가들에 의해 공지되어 있기 때문에, 특별히 본 발명의 각종 양태들을 실시하도록 요구되지는 않는다.
- [0016] 금형 테이블들이 위치되는 다수의 그리고 상이한 크기 및 구성의 캐스팅 피트들이 존재하기 때문에, 금형 테이블들은 모든 크기들 및 구성들로 생산된다. 따라서, 특정 분야에 적합한 금형 테이블에 대한 요구들 및 요건들은 다수의 인자들에 의존하며, 이들 중 몇몇은 캐스팅 피트의 치수, 물 공급원의 위치(들) 및 상기 피트를 작동시키는 개체의 실행을 포함한다.
- [0017] 통상적인 금형 테이블의 상부 측은 금속 분배 시스템에 작동적으로 접속되거나 상호 작용한다. 또한 통상적인 금형 테이블은 자신이 수용하고 있는 금형들에 작동적으로 접속된다.
- [0018] 금속이 반연속적 또는 연속적 캐스트 수직 금형을 사용하여 캐스팅되는 경우, 용융 금속은 상기 금형 내에서 냉각되고, 상기 출발 블록 베이스가 하강함에 따라 상기 금형의 저부 말단으로부터 연속적으로 배출된다. 상기 배출되는 빌렛(113), 잉곳 또는 기타 구성물은 이의 목적하는 형상을 유지하기 위해 충분히 응고되도록 의도된다. 상기 배출되는 응고된 금속과 투과성 링 벽 사이에 에어 갭이 존재한다. 이의 아래에, 상기 배출되는 응고된 금속과 상기 금형의 더 낮은 부분 및 관련 장치 사이에도 금형 에어 캐비티가 존재한다.
- [0019] 상기 캐스팅 공정은 일반적으로는 윤활제를 포함하는 유체를 사용하기 때문에, 상기 유체를 금형 캐비티 주위의 목적하는 위치들에 전달하도록 설계된 도관 및/또는 배관이 필연적으로 존재한다. 상기 윤활제라는 용어는 본 명세서 전반에 걸쳐 사용될 것이지만, 이는 또한, 윤활제든 아니든, 모든 타입의 유체들을 의미하며, 이형제들도 포함할 수 있는 것으로 이해된다.
- [0020] 캐스팅 피트 및 용융 금속 안과 주변에서의 작업은 잠재적으로 위험할 수 있으며, 안전성을 증가시키기 위한, 그리고 상기 장치의 작동자들이 노출되는 위험 또는 사고 가능성을 최소화시키기 위한 방법을 계속해서 찾는 것이 요망된다. 또한, 상기 장치 및 주변 설비들에 대한 잠재적인 손상 가능성 및 이와 관련된 비용을 감소시키는 것이 유리하다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 이하, 본 발명의 바람직한 양태들을 다음의 첨부 도면들을 참조로 하여 설명한다.
- 도 1은 통상적인 수직 캐스팅 피트, 케이슨 및 금속 캐스팅 장치의 정면도이다.
- 도 2는 본 발명의 양태들에 사용될 수 있는 다수의 금형 프레임워크(framework)들 중의 하나의 투시도이다.
- 도 2a는 본 발명의 양태들에 사용될 수 있는 다수의 금형 프레임워크들 중의 하나의 투시도이며, 캐스트 제품으로부터의 용융 금속의 블리드아웃이 도시되어 있다.
- 도 3은 4개의 가로열(row)들 및 7개의 세로열(column)들의 용융 금속 금형들을 갖는 금형 테이블의 개략적 평면도이다.
- 도 4는 프로그램화 가능 제어기에 접속된 블리드아웃 검출 시스템의 예시적인 개략적 상자 도표를 예시한다. 상기 블리드아웃 검출 시스템은 신호 발생기 및 전류 검출기 및 블리드아웃 센서로 이루어진다.
- 도 4a는, 프로그램화 가능 제어기가 블리드아웃 센서 및 신호 발생기에 어떻게 작동가능하게 접속될 수 있는지를 예시하며, 여기서, 상기 프로그램화 가능 제어기는 신호 전류 검출 기능들을 제공하는 역할을 수행할 수 있다.
- 도 4b는, 프로그램화 가능 제어기가 블리드아웃 센서 및 전류 검출기에 어떻게 작동가능하게 접속될 수 있는지를 예시하며, 여기서, 상기 프로그램화 가능 제어기는 신호 발생 기능들을 제공하는 역할을 수행할 수 있다.
- 도 4c는, 프로그램화 가능 제어기 또는 "PLC"가 블리드아웃 센서(194)에 어떻게 작동가능하게 접속될 수 있는지에 관한 예시적 구성이며, 여기서, 상기 프로그램화 가능 제어기는 전류 검출, 감지 또는 모니터링 및 신호 발생 기능들을 둘 다 제공하도록 구성될 수 있다.
- 도 4d는 경보 시스템(alarm system) 및 SCADA 시스템에 작동가능하게 접속된 프로그램화 가능 제어기의 예시적인 상자 도표 또는 개략도를 예시한다.
- 도 4e는, 프로그램화 가능 제어기가 사용자 알람 시스템에 그리고 기타 시스템 컴포넌트들에 어떻게 작동가능하

게 접속될 수 있는지에 대한 예시적 상자 도표를 예시한다.

도 4f는, 블리드아웃 검출 시스템이 정보, SCADA, 사용자 알람 시스템 또는 기타 시스템에 작동가능하게 접속되어 있는 구성의 개략적 상자 도표를 예시한다.

도 5는, 개방 회로의 폐쇄, 폐쇄 회로의 개방, 또는 작동 수준의 저항 또는 임피던스의 바이패스(bypassing)에 있어서 블리드아웃이 전기 회로 경로들에 미치는 다수의 가능한 영향들을 예시한다.

도 5a는, 와이어, 블리드아웃 검출 시스템 및 금형 표면으로 이루어진 회로의 도면을 제공한다.

도 6은 상기 블리드아웃 검출 시스템에 사용될 수 있는 다수의 가능한 파형들로부터 선택된 몇가지 가능한 파형들의 도면이다.

도 7은 절연층에 의해 금형으로부터 분리된 하나의 플레이트로 이루어진 블리드아웃 센서의 다수의 가능한 양태들 중의 하나를 도시한 금형의 배출구 측의 투시도이다.

도 8은 절연층에 의해 서로 분리된 2개의 플레이트들로 이루어진 블리드아웃 센서의 다수의 가능한 양태들 중의 하나를 도시한 금형의 배출구 측의 투시도이다.

도 9는 주요 하우징 컴포넌트의 투시도이며, 이의 대표적 예는 프로그램화 가능 제어기 및 원격 시스템 컴포넌트들을 수용할 수 있다;

도 9a는 프로그램화 가능 제어기의 블록 다이어그램을 도시한 것이며, 여기서, 상기 시스템은 하나의 위치에 함유되어 있다.

도 9b는 프로그램화 가능 제어기 시스템의 블록 다이어그램을 도시한 것이며, 여기서, 상기 시스템은 주요 중앙 위치 및 원격 시스템 컴포넌트들로 이루어질 수 있다.

도 10은 블리드아웃 센서, 신호 발생기, 전류 검출기 및 원격 시스템 컴포넌트들 사이의 일반적인 상관관계를 나타낸 블록 다이어그램을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022]

바람직한 양태의 상세한 설명

[0023]

본 발명에 사용되는 고정, 접속, 제작 및 기타 수단 및 컴포넌트들 중의 다수는 기재된 본 발명의 분야에서 널리 공지되어 있고 사용되고 있으며, 이들의 정확한 성질 또는 타입은 당해 기술 또는 과학분야의 숙련가가 본 발명을 이해하고 사용함에 있어 필수적이지 않으며; 따라서, 이들은 매우 상세하게 설명되지 않을 것이다. 또한, 본 발명의 임의의 특정 분야를 위해 본 명세서에 도시되거나 설명된 각종 컴포넌트들은 본 발명에 의해 예상되는 바와 같이 변형 또는 변경될 수 있고, 임의의 구성요소(element)의 특정 분야 또는 양태의 실시는 이미 당해 기술분야에서 또는 당해 기술 또는 과학분야의 숙련가에 의해 널리 공지되어 있거나 사용될 수 있으며; 따라서, 이들 각각은 매우 상세하게 논의되지 않을 것이다.

[0024]

본 명세서의 특허청구범위에 사용되는 용어 "a", "an" 및 "the"는 특허청구범위 작성의 오랜 관례에 부합되도록 사용되며, 한정된 방식으로 사용되지 않는다. 본 명세서에 구체적으로 명시되지 않은 한, 용어 "a", "an" 및 "the"는 이러한 구성요소들 중의 하나에 한정되지 않으며, 대신에 "적어도 하나"를 의미한다.

[0025]

본 발명은 다양한 타입의 금속 붓기(pour) 기술들 및 구성들과 관련하여 적용 및 사용될 수 있는 것으로 이해해야 한다. 또한, 본 발명은 수평 또는 수직 캐스팅 장치들에 사용될 수 있는 것으로 이해해야 한다.

[0026]

따라서, 상기 금형은, 용융 금속의 공급원으로부터, 상기 특정 공급원의 타입이 무엇이든 간에, 용융 금속을 수용할 수 있어야 한다. 따라서, 상기 금형 내의 금형 캐비티들은 용융 금속의 공급원에 대해 유체 또는 용융 금속 수용 위치로 배향되어야 한다.

[0027]

본 발명의 양태들은 새로운 시스템들 및/또는 기존의 작동 캐스팅 시스템들에 대한 개선사항들과 조합될 수 있고 조합될 것이며, 이들 모두는 본 발명의 범위 내에 있다는 것을 당해 기술분야의 통상의 숙련가들은 인지할 것이다. 따라서, 본 출원인은, 미국 특허 제6,446,704호 및 미국 특허 제7,296,613호를 본 명세서에서 전부 설명되는 것 처럼 인용에 의해 포함시킨다.

[0028]

도 1은 수직 캐스팅 피트, 케이슨 및 금속 캐스팅 장치의 정면도이며, 위에 더욱 상세히 설명되어 있다.

- [0029] 알루미늄과 같은 금속들의 반연속적 또는 연속적 캐스트 성형에서는, 금형 캐비티의 영역들로부터 또는 캐스트 파트의 응고 셸(solidifying shell)을 통한, 블리드아웃 또는 런 아웃(run out)이라 지칭될 수 있는 상태에 대해 더욱 신뢰가능하게 모니터링하는 것이 바람직하다. 이러한 상태는 성형 공정에서 중대한 문제들(예를 들면, 개인의 안전 및 장치의 파손)을 유발할 수 있으며, 이는 용융 금속이 상기 캐스팅 영역 내로 누출되게 한다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 양태들에 사용될 수 있는 다수의 금형 프레임워크들 중의 하나의 투시도이며, 내화 트로프(refractory trough)(135), 금형 유입구(134), 금형 배출구(136), 통상적으로는 흑연 링인 투과성 외벽(130), 물 유입 도관(133)들 및 금형 프레임워크(131)를 예시한다. 도 2는 상기 금형 배출구(136)로부터 배출되는 원형 캐스트파트(137)를 추가로 예시한다.
- [0031] 도 2a는 도 2에 기술된 것과 동일한 부품들의 투시도이지만, 상기 캐스트파트(137)의 외부 셸 내의 대표적인 개구부(138)를 나타내며, 이는, 용융 금속(139)이 정상적인 경계들로부터 누출됨을 초래하거나, 용어 "블리드아웃"으로 표현되는 상태를 초래한다. 당해 기술분야의 통상의 숙련가가 이해하는 바와 같이, 이러한 균열 외관 및 블리드아웃 상태들은 가변적일 수 있으며, 도 2a에 도시된 것은 다수의 가능한 블리드아웃 상태들을 나타낸다.
- [0032] 캐스팅 환경은 혹독하고, 부식성이며, 노출된 컴포넌트들의 상당한 부식 및 열화를 유발하는 경향이 있다. 전기 기반 컴포넌트들 및/또는 전자 컴포넌트들은 더 정밀하고 제어가능한 블리드아웃 센서들 및 검출기들을 제공할 수 있기는 하지만, 이들은 혹독한 캐스팅 환경에 때때로 더 민감하다. 따라서, 본 발명의 몇몇 양태들의 하나의 목적은, 캐스팅 환경에서의 부식 특성들이 개선된 블리드아웃 검출 시스템을 제공하는 것이다.
- [0033] 도 3은 4개의 가로열(152)들 및 7개의 세로열(151)들의 용융 금속 금형들을 갖는 금형 테이블(150)의 개략적 평면도이며, 예시적인 2차원 X-Y 좌표들을 나타낸다. 도 3은 x 치수(153) 및 y 치수(154)를 갖는 금형 테이블을 도시한다.
- [0034] 본 발명의 부분으로서, 직류 전류 또는 정전류/전압 대신에 교류 전류/전압과 같은 진동 또는 변동 신호가 사용되고, 평형 전류(balanced current) 또는 전압이 대략 0의 범위 또는 허용도 내에서 유지되거나 평형을 이루는 경우, 블리드아웃 검출 컴포넌트들에 대한 부식이 감소하고/하거나 최소화되고/되거나 제거되는 것으로 밝혀졌다. 또한 본 발명의 몇몇 양태들의 목적은, 0과 같은 소정의 값에서 또는 약 0의 합당한 범위 내에서 본질적으로 평형을 이루는 평형 교류 전류 또는 전압을 제공하는 전기 기반의 신호 발생기를 제공하는 것이다. 평형 전류 파형은 1kHz 내지 100kHz의 주파수 범위에 있거나, 20kHz 내지 50kHz의 주파수 범위에 있다.
- [0035] 도 4는 본 발명의 양태의 몇몇 주요 컴포넌트들을 나타낸 간단한 상자 도표를 제공하며, 일반적으로는 블리드아웃 검출 시스템(177) 및 블리드아웃 검출 제어 시스템(178)의 양태들을 예시한다. 프로그래밍 가능 제어기(180)는 신호 발생기(181)에 출력값을 전송하고 상기 신호 발생기로부터 입력값을 수용한다. 상기 신호 발생기는 상기 프로그래밍 가능 제어기(180)에 제공된 상응하는 정보와 함께 상기 평형 전류를 전류 검출기(183)에 전송한다. 도 4는 전류 검출기(183)에 작동가능하게 접속된 블리드아웃 센서를 예시하고, 경보 컴포넌트(179)에 작동가능하게 접속된 프로그래밍 가능 제어기(180)를 추가로 예시하며, 상기 경보 컴포넌트는, 이러한 신호를 수용하여 그 결과로서 경보, 알람, 데이터 또는 동작을 제공하도록 구성된 경보, SCADA 시스템 또는 기타 시스템 컴포넌트일 수 있다.
- [0036] 도 4a는, 블리드아웃 센서(182)가 상기 프로그래밍 가능 제어기(180) 컴포넌트들에 그리고 신호 발생기(181)에 접속될 수 있는 예시적 구성을 나타내며, 이는, 상기 프로그래밍 가능 제어기(180)가 상기 전류 검출기의 기능을 수행할 수 있는 구성이다. 도 4b는, 상기 프로그래밍 가능 제어기(190)가 블리드아웃 센서(191) 및 전류 검출기(192)에 어떻게 접속될 수 있는지를 나타내며, 이는, 상기 프로그래밍 가능 제어기(이는 프로그래밍 가능 로직 제어기 또는 "PLC"라고도 지칭될 수 있음)가 신호 발생 기능을 수행할 수 있는 구성이기도 하다.
- [0037] 도 4c는, 상기 프로그래밍 가능 제어기(193) 또는 프로그래밍 가능 로직 제어기("PLC")가 상기 블리드아웃 센서(194)에 어떻게 작동가능하게 접속되는지에 대한 예시적 구성이며, 여기서, 상기 프로그래밍 가능 제어기는 전류 검출 기능과 신호 발생 기능을 둘 다 제공하도록 구성될 수 있다. 당해 기술분야의 통상의 숙련가들이 이해하는 바와 같이, 이러한 시스템 배열들은 물리적 및 전기적으로 다양한 방식으로 구조화될 수 있다.
- [0038] 도 4d는, 경보 시스템(185) 및 SCADA 시스템(186)에 작동가능하게 접속된 프로그래밍 가능 제어기(180)의 예시적인 상자 도표 또는 개략도를 예시한다. 도 4e는, 프로그래밍 가능 제어기(180)가 사용자 알람 시스템(196)에 그리고 기타 시스템 컴포넌트들에 어떻게 작동가능하게 접속될 수 있는지에 대한 예시적 상자 도표를 나타낸다. 도 4f는, 블리드아웃 검출 시스템이 경보, SCADA, 사용자 알람 시스템 또는 기타 시스템(199)에 작동가능하게

접속되어 있는 구성의 개략적 상자 도표를 예시한다.

[0039] 본 발명의 양태에서는, 블리드아웃 센서가 상기 금형 배출구 주변부에 또는 상기 금형 배출구 주변부 부근에 구성되어 있는 블리드아웃 검출 시스템들이 기재되어 있으나, 상기 시스템의 또 다른 컴포넌트들 및 구성요소들이 상기 금형 배출구 주변부에 또는 상기 금형 배출구 주변부 부근에 또는 임의의 다른 위치에 이격되어 위치할 수 있으며, 이들 모두 본 발명의 고려 범위에 속한다는 것을 당해 기술분야의 통상의 숙련가들은 인지할 것이다. 본 발명의 또 다른 양태에서, 블리드아웃 센서 장치는 상기 금형 배출구 주변부에 또는 상기 금형 배출구 주변부 부근에 위치할 수 있거나, 또는 대안적으로 상기 블리드아웃 센서에 대해 동일하거나 상이한 위치에 위치할 수 있다. 상기 블리드아웃 센서는, 당해 기술분야의 통상의 숙련가가 인지하는 바와 같이, 개방 회로, 폐쇄 회로를 형성하도록 배열될 수 있거나, 그렇지 않으면 몇몇 예상되는 수준의 정상적 임피던스에서 작동하도록 설정될 수 있어서, 블리드아웃 상태에서, 개방 회로로부터 폐쇄 회로로 또는 폐쇄 회로로부터 개방 회로로 변화시키거나, 몇몇 다른 방식으로 이의 전체 임피던스를 변화시키는 것과 같은 몇몇 다른 특성을 나타내도록 변경될 수 있다. 도 5는, 정상적으로 개방 상태(201)에 있거나, 정상적으로 폐쇄 상태(202)에 있거나, 또는 그렇지 않으면 저항량에 의해 나타난 바와 같은 약간의 양의 임피던스(203)로 배열된, 블리드아웃 센서의 개략도를 제공한다. 따라서, 상기 블리드아웃 상태는 정상적인 작동 상태들에 기초하여 예상되는 전류 수준들의 변화를 가져올 수 있다. 도 5a는, 이러한 경로를 완결하기 위해 하나의 와이어(205)가 상기 블리드아웃 검출 시스템(206) 또는 블리드아웃 검출기 회로와 상기 금형(207) 및 금형 어셈블리의 전도성 물질과의 전기 접속에 어떻게 사용될 수 있는지를 나타낸 도면을 제공한다. 이러한 전기 루프들이 와이어들 또는 다양한 기타 형태들의 전도성 물질을 사용하여 완결될 수 있다는 것을 당해 기술분야의 통상의 숙련가는 인지할 것이다.

[0040] 본 명세서에서 평형 전류라는 용어가 사용되는 경우, 이는 광범위하게는 평균 참조 선 또는 점 범위의 주위에서 진동하거나 변동하는 전류를 나타내는 것으로 간주되도록 의도된다. 도 6은 가능한 파형들의 몇가지 예들을 제공하며, 이들은 전체를 망라한 것이 아니고, 이러한 파형들은 다수의 방식으로 구조화될 수 있거나 가변적일 수 있다는 것을 당해 기술분야의 통상의 숙련가는 인지할 것이다. 통상적인 양태에서, 이는 약 0 값의 중립적 참조에서 평형을 이루는 사인형 전류파(201)일 것이지만, 이는 또한 사각형 파형(202) 또는 다른 모양의 파형을 나타낼 수도 있고, 상기 사각형, 사인형 또는 다른 모양의 파형 내의 파동들 또는 면적은 모양, 피크값, 또는 평형을 이루기 위한 지속 기간이 동일할 필요는 없다. 또 다른 이러한 예들에는, 펄스 파형(203), 평균값의 양의 측과 음의 측의 모양이 동일하거나 상이할 수 있는 직사각형 파형(204), 및 삼각형 파형(205)이 포함된다. 상기 파형의 중간값 또는 평균값은, 당해 기술분야의 통상의 숙련가들이 이해하는 바와 같이, 비제한적으로, 0의 값에 있을 수 있거나 있을 수 없는 DC 바이어스 또는 DC 계수로도 나타낼 수 있다. 당해 기술분야의 통상의 숙련가를 위해, 상기 파형은 시간에 대한 애노드 값 또는 캐소드 값으로서 기술될 수도 있다.

[0041] 본 명세서에서 신호 발생기라는 용어가 사용되는 경우, 이는, 이의 가장 광범위한 의미에서, 블리드아웃 센서 (이는 상기 블리드아웃 센서일 수 있거나 상기 블리드아웃 센서에 전기 접속되어 있을 수 있다)에 및/또는 상기 블리드아웃 센서를 통해 전기 전류, 신호 또는 기타 전기 전위 또는 전도성 에너지를 제공하거나 발생시키거나 전송하는 임의의 장치 또는 구성요소를 나타내는 데 사용된다. 당해 기술분야의 통상의 숙련가가 이해하는 바와 같이, 상기 블리드아웃 신호 발생기의 위치는 물리적으로 그리고 전기적으로 둘 다 가변적일 수 있으며, 별개의 조립된 전자 유닛으로서, 또는 상기 제어기 자체의 일부로서, 또는 그렇지 않으면 상기 블리드아웃 검출 시스템에 의해 사용되는 전기 신호를 제공하도록 배열된 컴포넌트들로서 배열될 수 있다. 본 발명의 부분적인 고려 사항에서, 상기 신호 발생기로부터의 주파수의 사용은 광범위한 값들에 걸쳐 사용될 수 있으며, 가능한 주파수는 통상적으로는 상기 블리드아웃 센서 냉각제 상호작용의 임피던스 또는 이로 인한 부식 감소로부터 기인할 수 있는 목적하는 특성들과 같은 전자공학적 이점들에 따라 선택된다. 마찬가지로, 본 발명의 양태들은 위에 기재된 바와 같은 신호 발생기에 의해 제공되는 다양한 교류 파형들과 함께 사용될 수 있다.

[0042] 상기 캐스팅 냉각제 가공의 일부로서 사용되는 액체의 전도성에 따라, 상기 평형 전류를 제공하는 신호 발생기의 출력값은 수득되는 전류 수준들을 갖는 최적의 전위를 위해 조절을 필요로 할 수 있다. 본 발명의 고려되는 양태들에서, 상기 신호 발생기의 출력값은 수동으로 조절될 수 있거나, 상기 프로그래밍 가능 제어기를 통해 특정 값들로 설정될 수 있거나, 또는 상기 프로그래밍 가능 제어기를 통해 자동으로 조절될 수 있다. 상기 액체 냉각제의 전도성은 부식에 영향을 주는데, 그 이유는, 이것이 2개의 링들을 넘어 외부로 흘러갈 때, 하나의 링은 음성이고 하나의 링은 양성이며, 상기 액체 냉각제는 전하를 관통할 수 있도록 하는 충분한 전도성 또는 능력을 가져, 이에 의해 부식을 유발하기 때문이다.

[0043] 전해 부식에서, 셀 이온들은 상기 컴포넌트들 중의 하나로부터 제거되고, 용액 중으로 이동하며, 또 다른 컴포넌트 위에 침착된다. AC를 사용함으로써, 본 발명자들은 전해 반응을 효과적으로 중화시키고, 이에 의해, 생성

되는 부식을 감소시키거나 제거한다.

[0044] 본 명세서에서 블리드아웃 센서라는 용어가 사용되는 경우, 이는 본 발명의 고려 범위 내의 다수의 상이한 배열들의 전도성 물질들, 구성요소들 또는 컴포넌트들, 예를 들면, 비제한적으로, 금속 플레이트 또는 플레이트들, 와이어링(wiring), 또는 전도성 물질들 사이의 의도된 정상 작동 수준들의 임피던스 또는 컨덕턴스를 갖는 전도 경로를 생성하는 기타 물질들 중의 어느 하나일 수 있다. 전도성 물질들 사이의 임피던스 또는 컨덕턴스의 수준은 당해 기술분야의 통상의 숙련가들에게 공지되어 있는 다수의 방식으로 설정될 수 있다. 블리드아웃 센서에 대한 본 발명의 고려 범위 내의 몇몇 양태들은, 도 5에 기재된 바와 같이, 전도성 금속 부분들 사이에 위치된 물질의 전도성, 또는 저항 또는 리액턴스를 제공하는 전도성 물질들 사이의 컴포넌트들, 또는 일정 수준의 임피던스를 형성하는 몇몇 조합을 포함할 수 있다.

[0045] 도 7은 부착될 수 있는 금형(221)의 바닥과 플레이트(222)(블리드아웃 센서) 사이에 절연층(220)을 사용하는 본 발명의 하나의 양태를 나타낸다. 상기 양태에서, 상기 절연층(220)을 바이패스하거나 통과하는 레지스터(resistor) 또는 다른 임피던스 컴포넌트(223)가 설치된다. 상기 플레이트와 금형 몸체는, 상기 금형 몸체에 대한 순시(instantaneous) 교류 양전압 및 음전압이 수득되는 것이 관찰될 수 있다는 점에서 전기적으로 접속되어 있다. 또한 상기 냉각제 및/또는 용융 금속으로 인해 존재할 수 있는 임피던스 레벨들(225)이 도 7에 나타나 있다.

[0046] 또 다른 양태는, 도 8에 도시된 바와 같이, 금형(221)의 바닥에 부착된 2개의 플레이트들(222a 및 222b)을 사용하며, 상기 플레이트들 사이의 절연층(220), 및 상기 플레이트들을 접속하는 위치에 놓인 레지스터(223)를 갖는다. 상기 플레이트들은 상기 2개의 플레이트들 사이의 순시 교류 양전압 및 음전압이 관찰될 수 있다는 점에서 전기적으로 접속되어 있다. 또한 상기 냉각제 및/또는 용융 금속으로 인해 존재할 수 있는 임피던스 레벨들(225)은 도 8에 나타나 있다. 전기 전류를 위해 고려되는 경로들은 상기 블리드아웃 센서 경로에 대한 2개 이상의 와이어들의 양태를 포함하며, 이에 의해 상기 블리드아웃 센서가 상기 신호 발생기, PLC 제어기 및/또는 전류 검출기에 접속될 수 있게 된다. 또한 상기 블리드아웃 센서에 대해 하나의 와이어를 사용하는 추가의 양태가 고려되며, 여기서, 상기 금형 및 조립된 금형 장치는 상기 전류 경로들 중의 하나를 제공할 수 있다.

[0047] 본 명세서에서 제어기 또는 프로그램화 가능 제어기라는 용어가 사용되는 경우, 이는 임의의 갯수의 상이한 타입들의 제어 구조물들, 예를 들면, 비제한적으로, 도 9 및 9a에 도시된 바와 같은 주요 컴포넌트 하우징(240)으로 이루어진 프로그램화 가능 로직 제어기, 또는 도 9 및 9b에 예시된 바와 같은 주요 컴포넌트 하우징(240)과 원격 시스템 컴포넌트들(241)의 조합을 나타낼 수 있다. 상기 프로그램화 가능 제어기는 조절 가능한 컴포넌트들을 함유하는 제어 회로, 또는 목적하는 제어 기능들을 제공하도록 배열된 사전 배선된 전자 제품들을 나타낼 수 있다. 프로그램화 가능 로직 제어기 PLC를 사용하는 것이 일반적이지만, 이것이 제어기 설정에 있어서의 유일한 대안은 아니라는 것을 당해 기술분야의 통상의 숙련가는 인지할 것이다.

[0048] 본 발명의 양태들은 전류 검출기를 포함하거나 사용하지만, 본 발명은 다음의 것들을 포함할 수 있다는 것을 주지해야 한다: 다양한 전기 전류 또는 전위 수준들에 직면했을 때 상태를 전환시키거나 그렇지 않으면 변화시키는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 갖도록 설계된 회로, 프로그램화 가능 제어기의 부분으로 간주되는 모듈 또는 컴포넌트, 또는 다양한 수준의 전기 전위 또는 전류의 존재하에 이의 출력값을 변화시키도록 배열된 임의의 다른 물질. 도 10은 블리드아웃 센서(261), 전류 검출기(262) 및 프로그램화 가능 제어기(263) 사이의 상관관계의 양태에 관한 개략도를 제공한다. 도시된 바와 같은 하나의 양태에서, 상기 전류 검출기(262)는 작동시 상기 블리드아웃 센서(261)를 통해 흐르는 전류에 기초하여 전류 또는 전위를 수용하도록 위치할 것이며, 상기 전류를 수동으로 설정된 문턱값(threshold)들에 따라 또는 상기 제어기로부터의 입력값에 따라 처리하고, 상기 문턱값 수준들에 기초하여 상기 전류 검출기로부터의 출력값을 상기 프로그램화 가능 제어기에 제공한다. 이러한 양태에서, 문턱값 래치(latch)는 전류 문턱값 수준이 검출될 때 닫히는 내부 스위치(264)에 의해 나타난다. 따라서, 상기 프로그램화 가능 제어기(263)에 대한 전류 검출기 출력값은 현재 상태에 따라 변화하여, 상기 전류 검출기의 상태에 관한 정보를 상기 프로그램화 가능 제어기에 제공한다. 본 발명을 위해 고려되는 바와 같이, 문턱값이란 용어는 상기 전류 검출기 출력값에서의 약간의 변화를 촉발시키기에 충분한 임의의 양 또는 음의 크기 값으로 나타낼 수 있다. 당해 기술분야의 통상의 숙련가에 의해 공지된 바와 같이, 회로 구조에 따라, 이러한 문턱값은 상이한 컴포넌트들, 조절 가능한 컴포넌트들의 사용에 의해, 또는 상기 프로그램화 가능 제어기 설정값들(settings)이 변화될 때에 조절될 수 있다. 위에 명시되고 당해 기술분야의 통상의 숙련가가 이해하는 바와 같이, 상기 전류 검출기는 물리적으로 그리고 전기적으로 다양한 위치들에 위치될 수 있다. 고려되는 이러한 양태들은, 예를 들면, 별개의 조립된 전자 유닛으로서, 또는 상기 제어기 자체의 일부로서, 또는 그렇지

않으면 각종 전류 수준과 직면했을 때 상태를 변화시키도록 배열된 컴포넌트들로서 구조화될 수 있다.

[0049]

상기 프로그램화 가능 제어기는 작동시 상기 블리드아웃 검출 시스템의 다른 구성요소들과 관련된 다양한 기능들을 위해 구성될 수 있다는 것을 당해 기술분야의 통상의 숙련가들은 이해할 것이다. 본 발명과 관련하여 예상되는 프로그램화 가능 제어기 기능 양태들에는, 독립적으로 또는 개별적으로 또는 상기 기능들 중의 일부 또는 전부의 다양한 조합들로 사용될 수 있는 수개의 기능들이 포함되지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 프로그램화 가능 제어기가 수용하도록 설정될 수 있는 예시적 입력값들에는 다음의 것들 중의 하나 이상이 포함될 수 있으며, 이는 모든 전위 및 고려되는 입력값들의 총망라된 목록인 것으로 간주되지는 않는다: 전류 검출기로부터의 신호 또는 신호들, 상기 신호 발생기에 의해 제공되는 파형의 크기, 및 블리드아웃 센서가 정보 공급원인 금형 또는 금형들의 식별. 당해 기술분야의 통상의 숙련가가 이해하는 바와 같이, 상기 시스템의 다른 부분들로부터의 입력값들은 효과적으로 실제 전기 신호일 수 있거나, 전기 신호의 부재(absence)일 수 있다. 상기 프로그램화 가능 제어기의 고려되는 출력값들의 예에는 다음의 것들이 포함되며, 이것 또한 총망라된 목록은 아니다: 상기 신호 발생기가 제공하는 신호의 특성들, 예를 들면, 크기, 주파수 및/또는 파형과 관련된 상기 신호 발생기에 대한 명령어; 및 상기 전류 검출기 상태에 기초하는 상기 전류 검출기에 대한 리셋 명령어들. 작동시, 전류 검출기는 위에 기재된 문턱값에 도달할 수 있다. 상기 프로그램화 가능 제어기를 사용하여 상기 문턱값에 도달함으로써 상기 전류 검출기 설정 상태를 변경시킬 수 있다. 당해 기술분야의 통상의 숙련가들에 의해 공지된 바와 같이, 상기 프로그램화 가능 제어기는, 이의 신호를 무시하고자 할 때, 또는 이를 사용하여 또 다른 처리를 개시할 때, 상기 전류 검출기에 대한 응답을 배열하고/하거나 상기 전류 검출기를 리셋할 수 있다. 본 발명의 부분으로서 고려되는 바와 같은 추가의 가능한 프로그램화 가능 제어기 출력값들로서, 상기 프로그램화 가능 제어기는 작동자에 대한 경보 또는 다른 알림, 또는 블리드아웃 상태에 응답하는 다른 장치에 대한 명령어들을 제공하도록 배열될 수 있다. 상기 "알림"이란 용어는, 정보의 제공 또는 추가 공정 단계들에 대한 연결에서, 이러한 경보 기능들 중의 어느 것을 나타내는 데 사용될 것이다.

[0050]

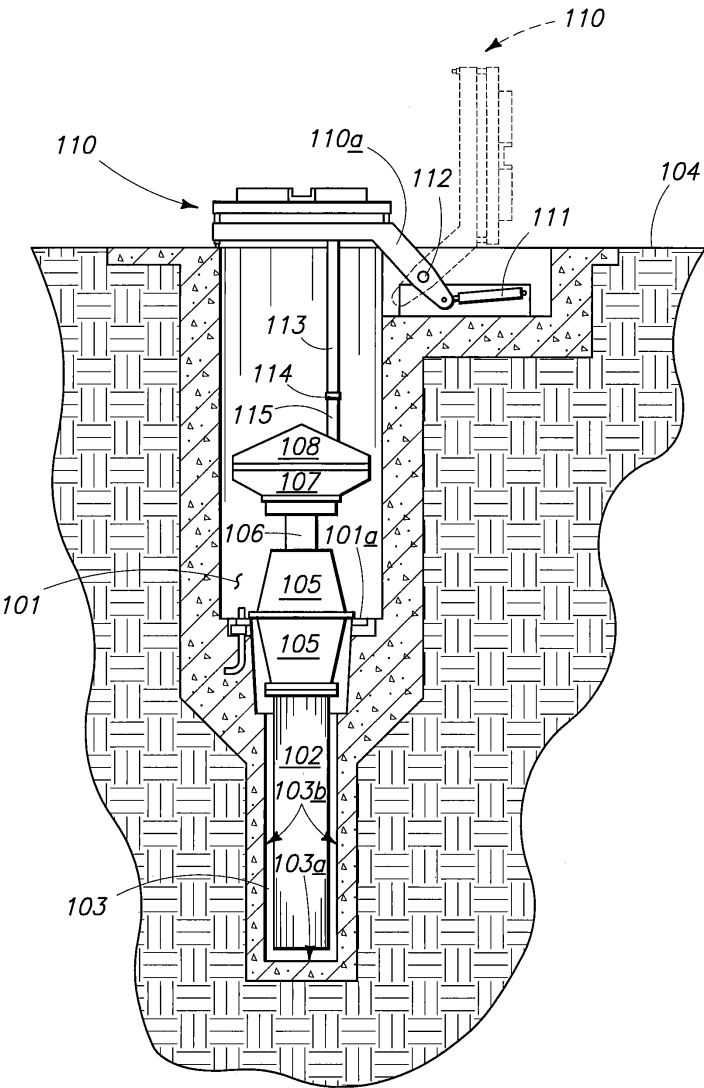
본 발명의 다양한 양태들에서 예상되는 또 다른 특징은, 캐스팅 이전에, 또는 캐스팅 작업 동안에, 또는 사용자에게 의해 요망되는 임의의 다른 시점에서, 상기 블리드아웃 센서 전류 경로 상태 및 작동가능성의 결정을 허용하는 시험 기능을 포함한다. 당해 기술분야의 통상의 숙련가에 있어서, 이러한 공정은 다양한 방식으로 배열될 수 있지만, 본 발명에서 예상되는 양태들 중의 몇몇의 경우, 상기 프로그램화 가능 제어기는 상기 블리드아웃 센서에 제공된 신호를, 예를 들면, 크기, 주파수 또는 파형 영역들에서 변형되도록 상기 신호 발생기를 유도하여, 상기 전류 검출기에 대한 전류가 상기 전류 검출기의 문턱값 설정들을 만족시키도록 할 것이다. 상기 전류 검출기는, 상기 프로그램화 가능 제어기가 이의 설정들에 따라 상기 블리드아웃 센서의 작업가능성 상태 및 이의 전기 접속 상태로서 인식할 수 있는 정보, 또는 정보의 결여를 상기 프로그램화 가능 제어기에 상응하게 전송할 것이다. 상기 잠재적인 프로그램화 가능 제어기 출력값들에 대해 위에 기재된 바와 같이, 상기 프로그램화 가능 제어기는, 상기 신호 발생기를 정상 작동 수준들로 다시 유도하는 기능들, 및 상기 전류 검출기를 이의 문턱값들과 관련하여 리셋하는 기능 중 하나 이상에 사용될 수 있다. 또한, 상기 프로그램화 가능 제어기는 수신되거나 수신되지 않은 신호들을 시험 과정(testing process)들 동안에 또는 시험 과정들 외부에서 인식하도록 배열될 수 있다.

[0051]

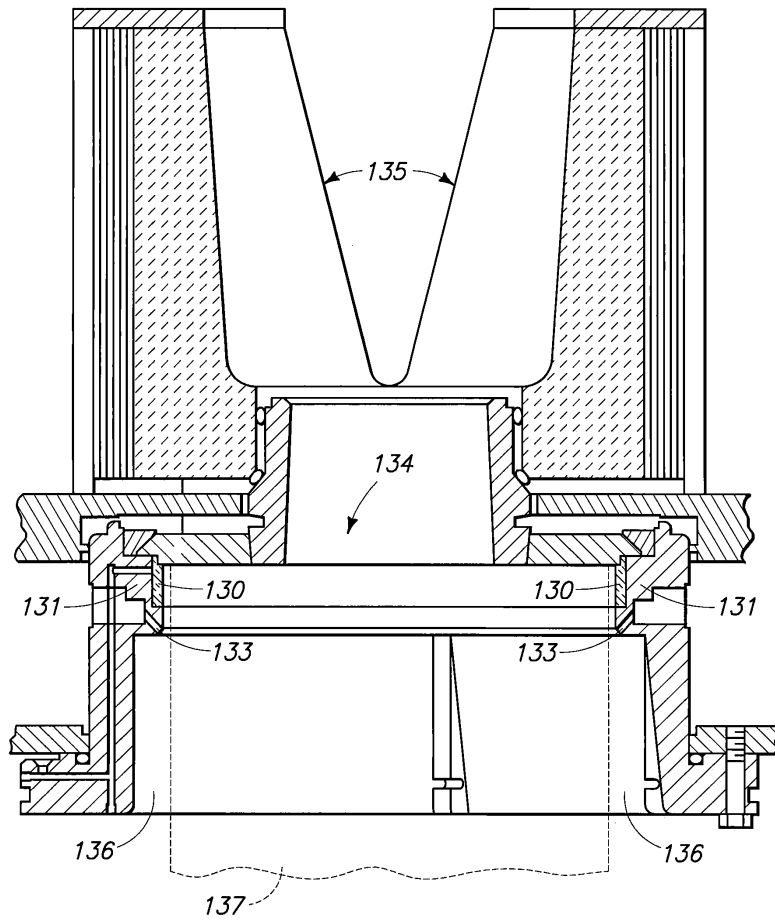
당해 기술분야의 통상의 숙련가가 이해하는 바와 같이, 전기절연부(electrical insulation)는 고체, 액체, 기체 또는 몇몇 다른 형태의 전기적 분리를 나타낼 수 있다. 유사하게 이해되는 바와 같이, 상기 파형의 크기는 상당히 가변적일 수 있지만, 이상적으로는 안전성 및 회로 설계들을 위해 현저하게 낮은 수준들로 유지되면서도 여전히 목적하는 기능을 수행하기에 충분히 클 것이다.

도면

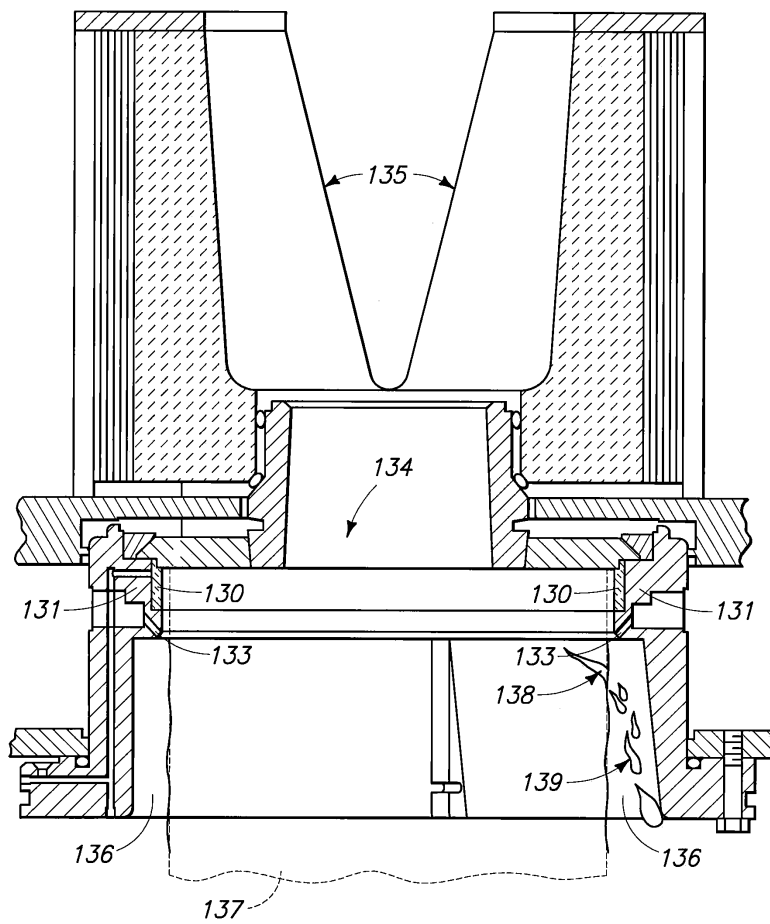
도면1



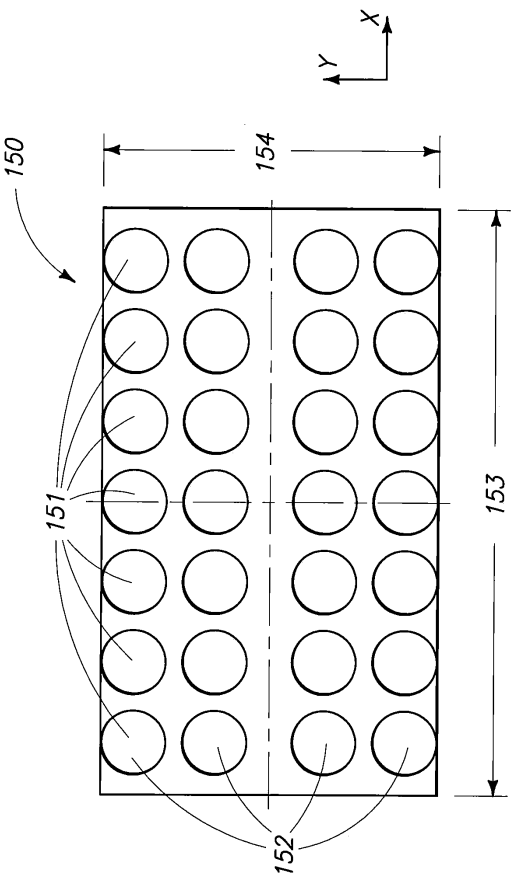
도면2



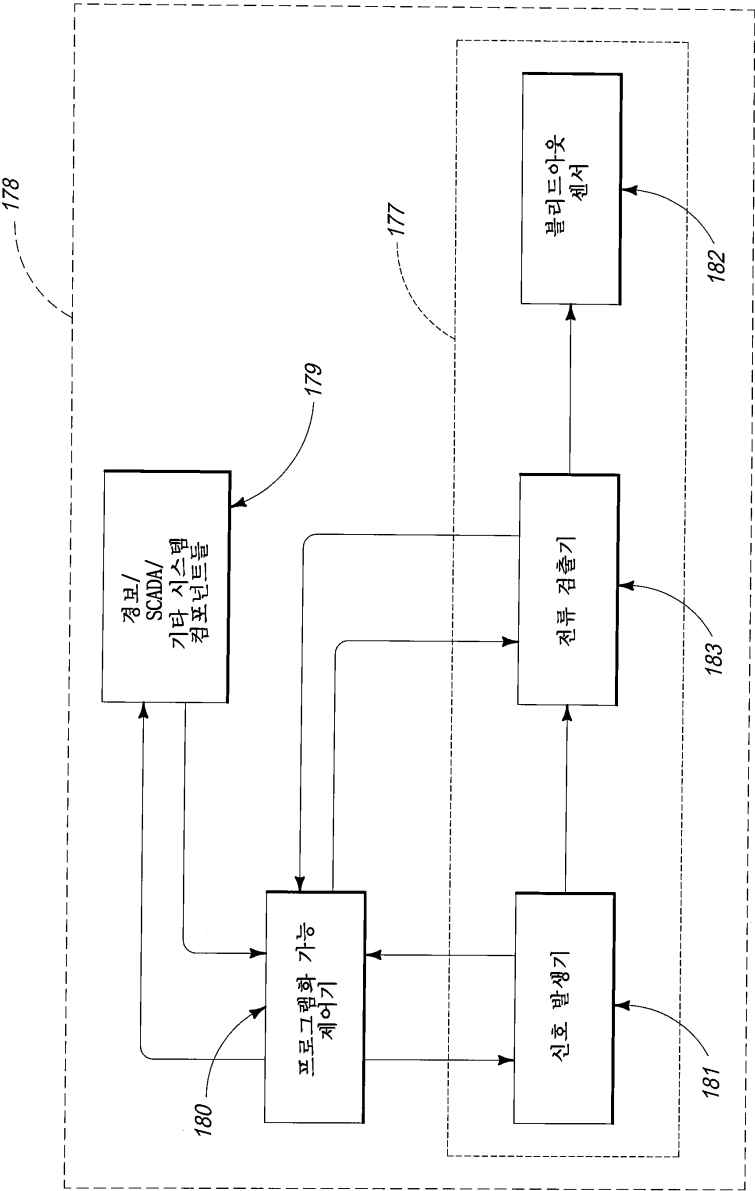
도면2a



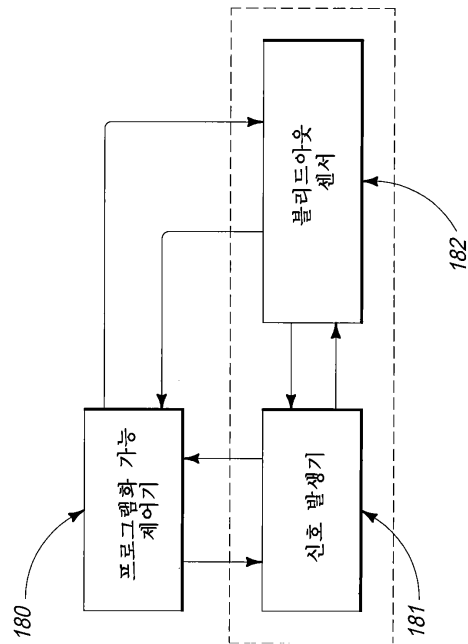
도면3



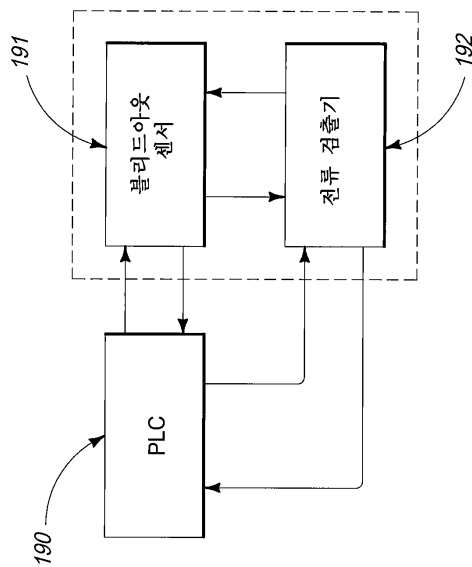
도면4



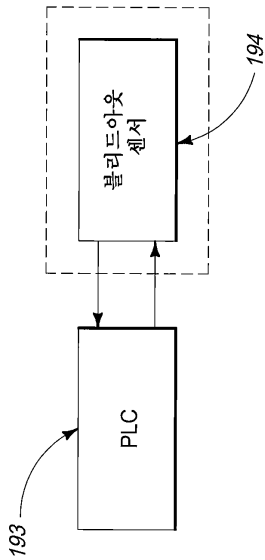
도면4a



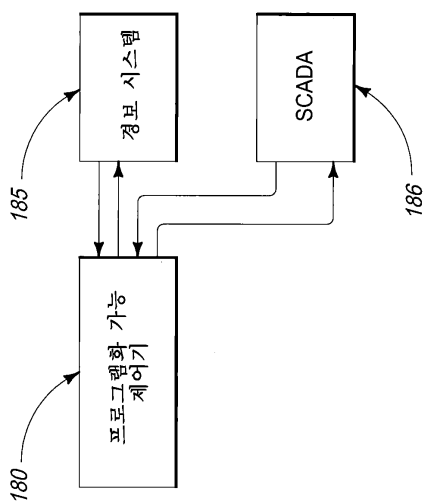
도면4b



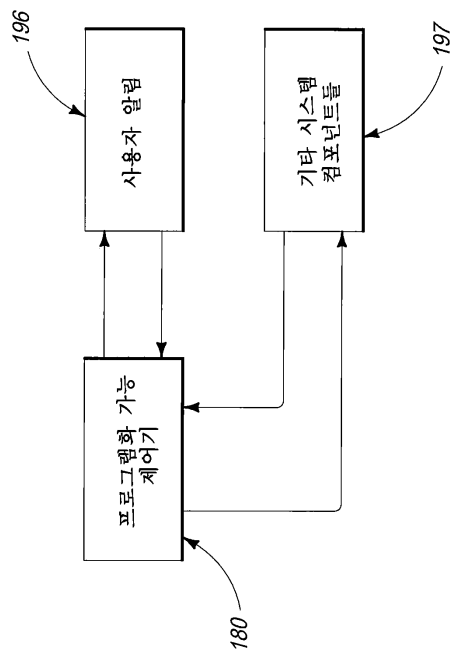
도면4c



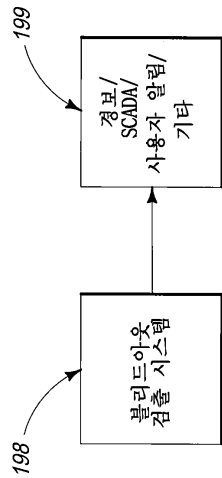
도면4d



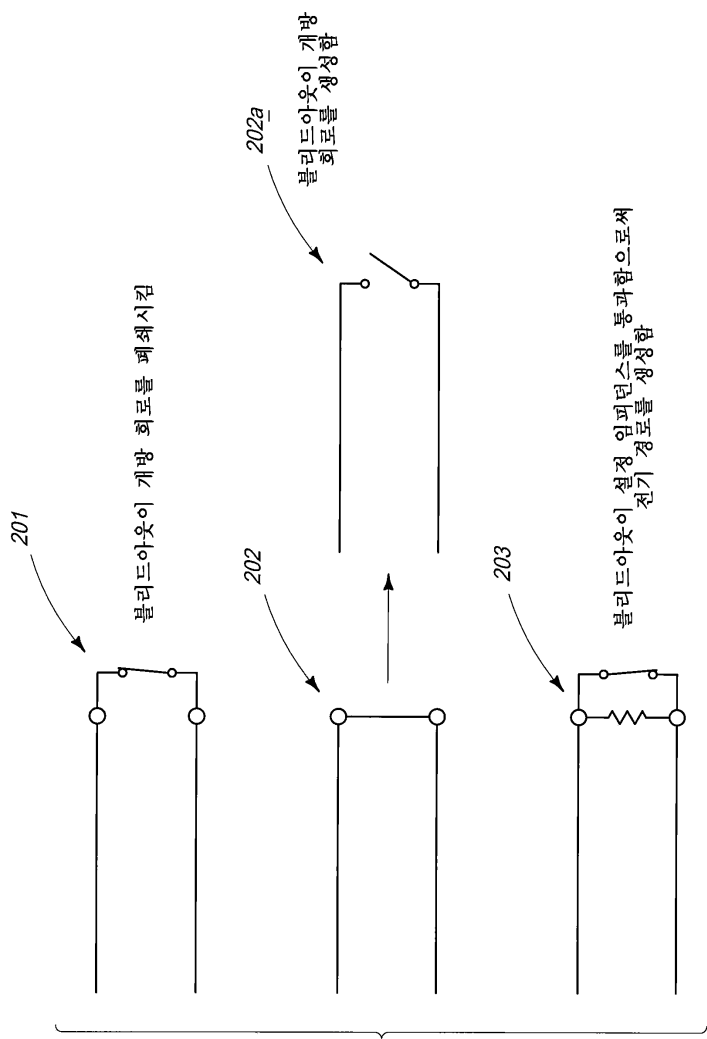
도면4e



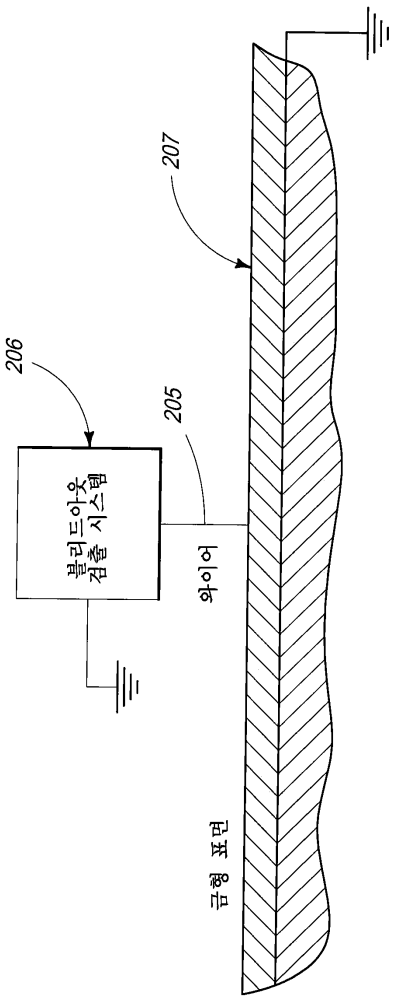
도면4f



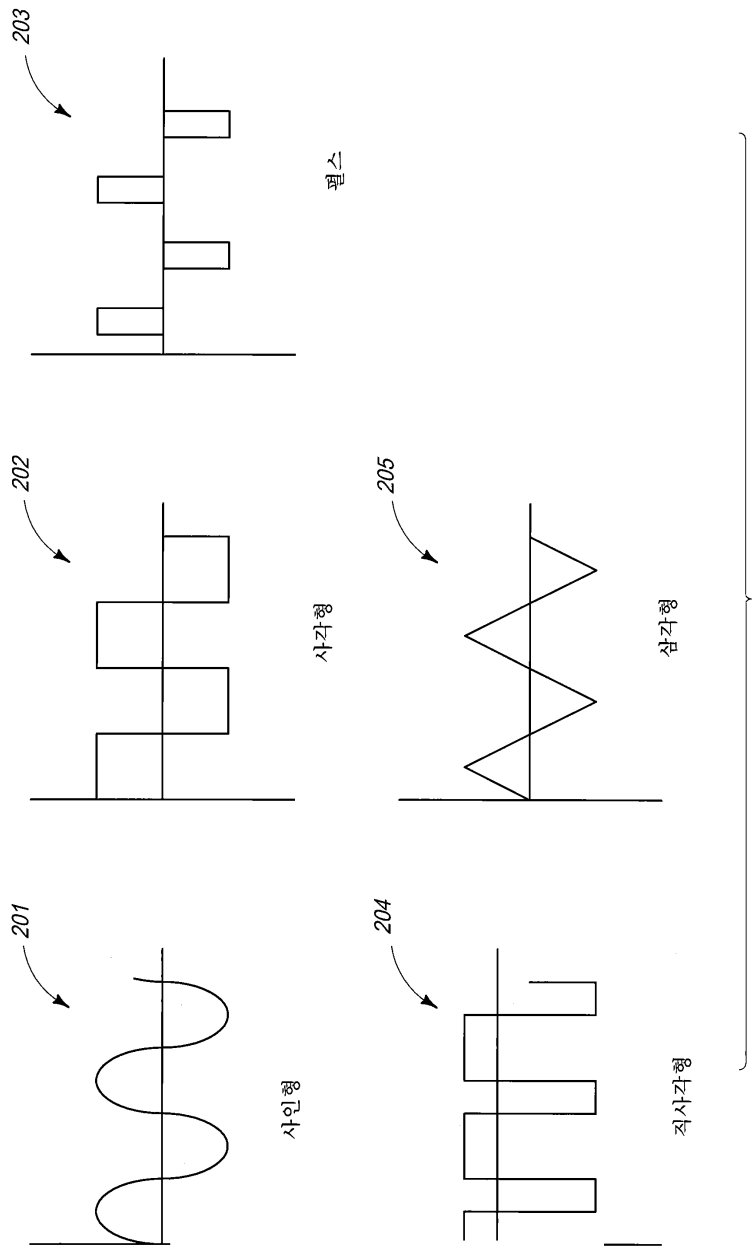
도면5



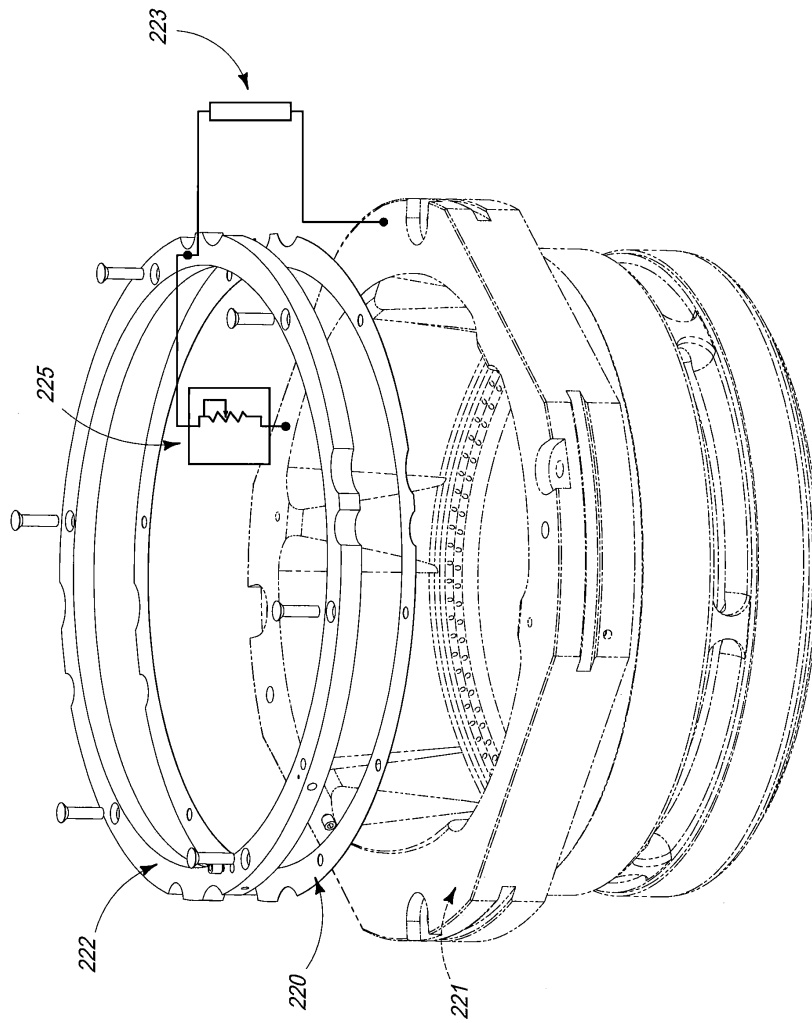
도면5a



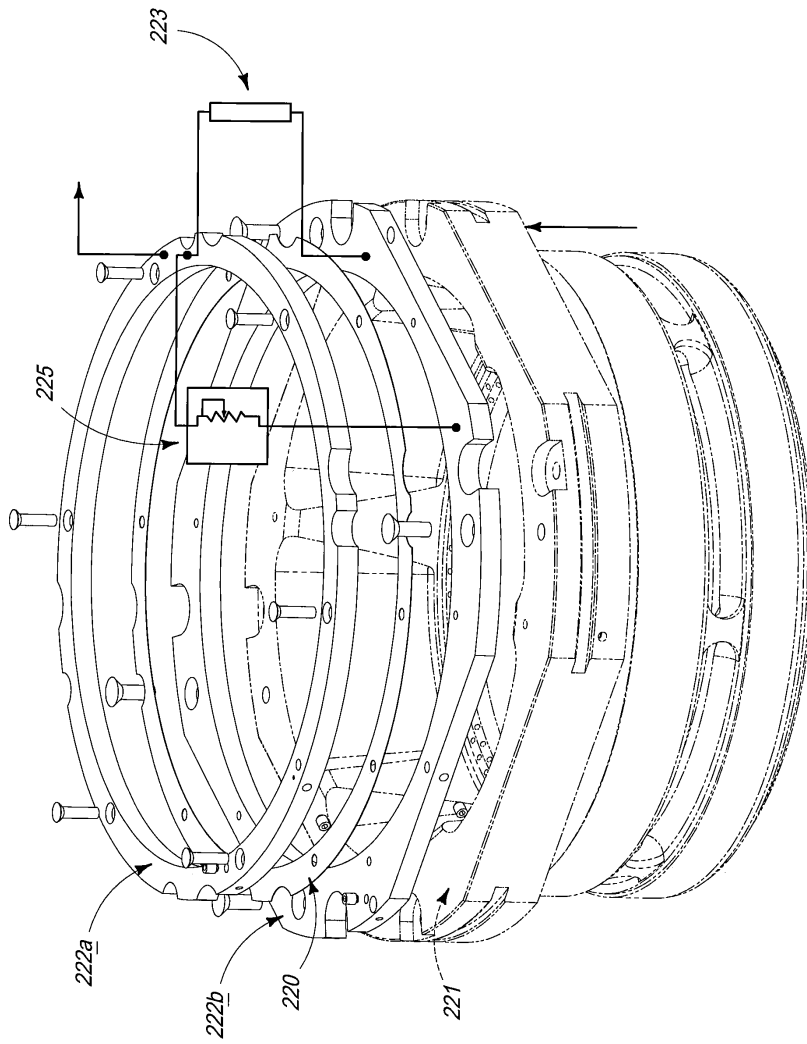
도면6



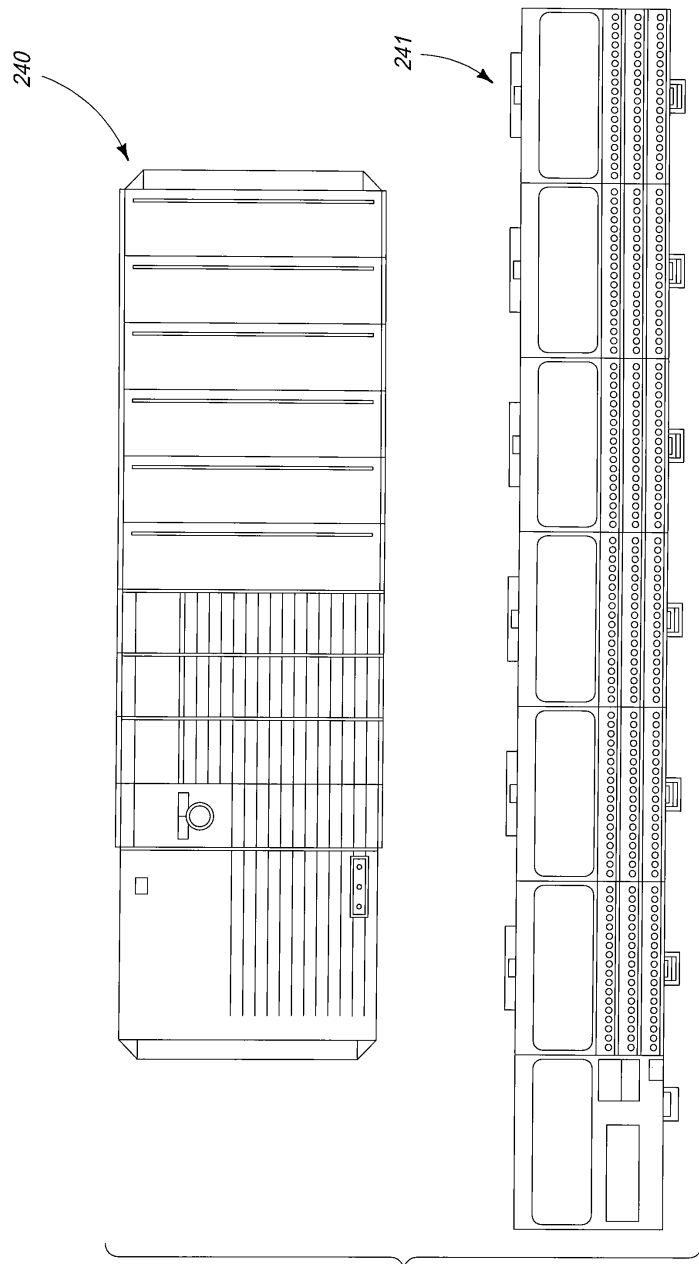
도면7



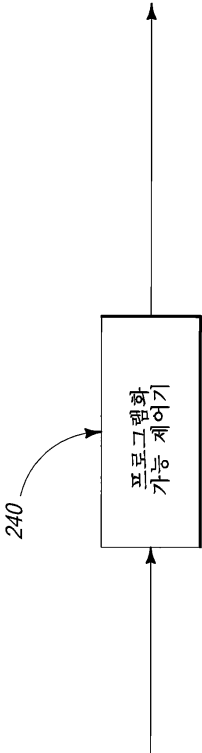
도면8



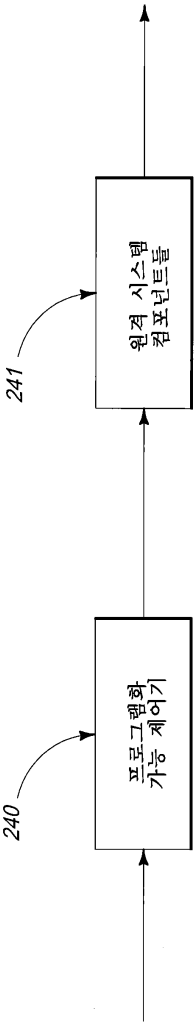
도면9



도면9a



도면9b



도면10

