



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0127945
(43) 공개일자 2013년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 31/36 (2006.01) G01R 19/00 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0054355
(22) 출원일자 2013년05월14일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2012-111212 2012년05월15일 일본(JP)

(71) 출원인
르네사스 일렉트로닉스 가부시키가이샤
일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라꾸 시모누마
베 1753
(72) 발명자
마끼노 료세이
일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라꾸 시모누마
베 1753 르네사스 일렉트로닉스 가부시키가이샤
내
(74) 대리인
박충범, 장수길, 이중희

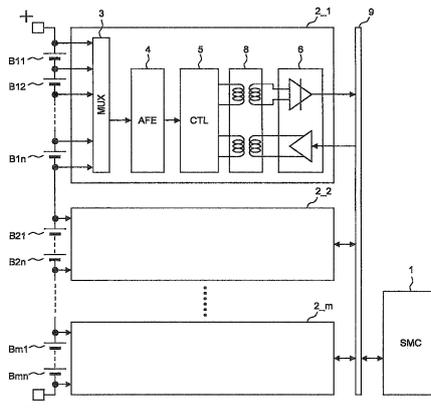
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **반도체 장치 및 전압 측정 장치**

(57) 요약

다단으로 직렬 접속된 복수의 단전지로 이루어지는 조건지에 있어서, 단전지의 각각의 전압을 측정하는 복수의 전압 측정부와 전지 시스템 제어부를 공통 버스를 통해서 접속한다. 복수의 전압 측정부의 각각은, 단전지의 전압을 측정하는 아날로그 프론트 엔드부와, 공통 버스와 인터페이스부와, 아날로그 프론트 엔드부와 인터페이스부를 제어하는 전압 측정 제어부와, 전압 측정 제어부와 인터페이스부를 전기적으로 절연한 상태에서 통신시키는 절연 소자를 포함하여 구성된다. 복수의 전압 측정부의 인터페이스부는 전기적으로 절연되어 있으므로, 전지 시스템 제어부와 동일한 전장계의 낮은 전압의 전원계에 접속할 수 있어, 전지 시스템 제어부와 사이에서 전위차가 없으므로, 공통 버스에 의해 접속할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

다단으로 직렬 접속됨으로써 조전지를 구성하는 복수의 단전지의 각각의 전압을 측정하고, 측정 결과를 공통 버스를 통해서 전지 시스템 제어부에 송신하는 반도체 장치로서,

상기 단전지의 전압을 측정하는 아날로그 프론트 엔드부와, 상기 아날로그 프론트 엔드부로부터 출력되는 상기 측정 결과를 상기 공통 버스에 송신하기 위한 제어를 행하는 전압 측정 제어부와, 상기 공통 버스를 구동할지 또는 상기 공통 버스와의 접속을 하이 임피던스로 할지를 전환하는 것이 가능한 인터페이스부와, 상기 전압 측정 제어부와 상기 인터페이스부를 전기적으로 절연한 상태에서 통신시키는 절연 소자를 구비하는 반도체 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 단전지로부터 공급되는 전원을 안정화하고, 상기 전압 측정 제어부에 전원을 공급하는 레귤레이터를 더 구비하고,

상기 레귤레이터는, 상기 전압 측정 제어부의 전원 공급을 공급 또는 정지시키기 위한, 전원 공급 제어 신호를 갖는 반도체 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 인터페이스부가 출력하는 수신 신호에 기초하여, 상기 전원 공급 제어 신호를 제어하는 반도체 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

전원 복귀 제어 회로와, 유도성 결합형 절연 소자와, 피크 검출 회로를 더 구비하고,

상기 전원 복귀 제어 회로는, 상기 수신 신호에 기초하여 제1 교류 신호의 출력을 개시하고,

상기 유도성 결합형 절연 소자는, 상기 제1 교류 신호를 직류적으로 절연한 상태에서 제2 교류 신호로 변환하여 상기 피크 검출 회로에 전송하고,

상기 피크 검출 회로는, 상기 제2 교류 신호를 정류하여 평활한 신호에 의해, 상기 전원 공급 제어 신호를 제어하는 반도체 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 인터페이스부에 전원을 공급하는 저전압측 전원 단자를 더 갖고, 상기 인터페이스부는 차동 구동 회로와 차동 수신 회로를 구비하고, 상기 차동 구동 회로는 상기 저전압측 전원 단자로부터 공급되는 전원에 의해 동작하고, 상기 공통 버스를 차동 신호로 구동하거나 또는 하이 임피던스를 출력하고, 상기 차동 수신 회로는 상기 저전압측 전원 단자로부터 공급되는 전원에 의해 동작하고, 상기 공통 버스의 차동 신호를 수신하는 반도체 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 차동 구동 회로는 CAN의 규격을 만족하도록 상기 공통 버스를 구동하고, 상기 차동 수신 회로는 CAN의 규격을 만족하는 상기 공통 버스의 신호를 수신하는 반도체 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 아날로그 프론트 엔드부와, 상기 전압 측정 제어부와, 상기 인터페이스부와, 상기 절연 소자를 동일 패키지에 집적한 반도체 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 절연 소자는 반도체 기판 위에 형성되고 1차측과 2차측이 서로 절연층에 의해 절연된 트랜스포머이고, 상기 전압 측정 제어부와, 상기 절연 소자를 동일 반도체 기판 위에 형성한 반도체 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 절연 소자는 반도체 기판 위에 형성되고 1차측과 2차측이 서로 절연층에 의해 절연된 트랜스포머이고, 상기 전압 측정 제어부와 상기 절연 소자와 상기 인터페이스부를 동일한 SOI 기판 위에, 상기 전압 측정 제어부와 상기 인터페이스부를 서로 절연된 웰에 형성한 반도체 장치.

청구항 10

다단으로 직렬 접속됨으로써 조전지를 구성하는 복수의 단전지의 그룹마다 설치된 복수의 전압 측정부와, 상기 복수의 전압 측정부를 서로 접속하는 공통 버스와, 상기 공통 버스에 접속되는 전지 시스템 제어부를 구비하고,

상기 전압 측정부는, 상기 단전지의 전압을 측정하는 아날로그 프론트 엔드부와, 상기 아날로그 프론트 엔드부로부터 출력되는 상기 측정 결과를 상기 공통 버스에 송신하기 위한 제어를 행하는 전압 측정 제어부와, 상기 공통 버스를 구동할지 또는 상기 공통 버스와 접속을 하이 임피던스로 할지를 전환하는 것이 가능한 인터페이스부와, 상기 전압 측정 제어부와 상기 인터페이스부를 전기적으로 절연한 상태에서 통신시키는 절연 소자를 구비하는 전압 측정 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 전압 측정부는, 상기 복수의 단전지의 그룹으로부터 공급되는 전원을 안정화시키고, 상기 전압 측정 제어부에 전원을 공급하는 레귤레이터를 더 구비하고, 상기 레귤레이터는 전원 공급 제어 신호에 기초하여, 상기 전압 측정 제어부의 전원 공급을 공급 또는 정지시키는 전압 측정 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 전압 측정부는, 상기 전지 시스템 제어부가 상기 공통 버스를 통해서 발행하는 제어 커맨드에 기초하여, 상기 전원 공급 제어 신호를 제어하는 전압 측정 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 전압 측정 제어부는 상기 제어 커맨드에 기초하여 상기 전압 측정 제어부의 전원 공급을 정지시키는 신호를 상기 전원 공급 제어 신호에 출력 가능하고,

상기 전압 측정부는 전원 복귀 제어 회로와, 유도성 결합형 절연 소자와, 피크 검출 회로를 더 구비하고, 상기 전원 복귀 제어 회로는, 상기 제어 커맨드에 기초하여 제1 교류 신호의 출력을 개시하고, 상기 유도성 결합형 절연 소자는, 상기 제1 교류 신호를 직류적으로 절연한 상태에서 제2 교류 신호로 변환하여 상기 피크 검출 회로에 전송하고, 상기 피크 검출 회로는, 상기 제2 교류 신호를 정류하여 평활한 신호에 의해, 상기 전압 측정 제어부의 전원 공급을 개시시키는 신호를 상기 전원 공급 제어 신호에 출력 가능하게 구성되는 전압 측정 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 전압 측정부는, 상기 복수의 단전지의 그룹으로부터 공급되는 전원을 안정화시키는 레귤레이터를 더 구비하고, 상기 레귤레이터는, 상기 전압 측정 제어부에 전원을 공급하고,

상기 인터페이스부는, 상기 전지 시스템 제어부에 공급되는 전원과 동일한 정전압측 전원이 공급되고, 상기 인터페이스부는 차동 구동 회로와 차동 수신 회로를 구비하고, 상기 차동 구동 회로는 상기 저전압측 전원에 의해 동작하고, 상기 공통 버스를 차동 신호로 구동하거나 또는 하이 임피던스를 출력하고, 상기 차동 수신 회로는 상기 저전압측 전원에 의해 동작하고, 상기 공통 버스의 차동 신호를 수신하는 전압 측정 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 공통 버스를 포함하는 네트워크는 CAN의 규격을 만족하는 전압 측정 장치.

청구항 16

다단으로 직렬 접속됨으로써 조건지를 구성하는 복수의 단전지의 그룹마다 설치된 복수의 전압 측정부와, 상기 복수의 전압 측정부에 전송로를 통하여 접속되는 전지 시스템 제어부를 구비하고,

상기 전압 측정부는, 상기 단전지의 전압을 측정하는 아날로그 프론트 엔드부와, 상기 아날로그 프론트 엔드부로부터 출력되는 상기 측정 결과를 상기 전송로에 송신하는 인터페이스부와, 상기 아날로그 프론트 엔드부와 상기 인터페이스부를 제어하는 전압 측정 제어부와, 상기 전압 측정 제어부와 상기 인터페이스부를 전기적으로 절연한 상태에서 통신시키는 절연 소자와, 상기 복수의 단전지의 그룹으로부터 공급되는 전원을 안정화시키고, 상기 전압 측정 제어부에 전원을 공급하는 레귤레이터를 구비하고,

상기 레귤레이터는, 상기 전지 시스템 제어부가 상기 전송로를 통하여 발행하는 제어 커맨드에 기초하여 상기 전압 측정 제어부의 전원 공급을 정지 또는 개시시키는 제어 기능을 갖는 전압 측정 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 전압 측정 제어부는 상기 제어 커맨드에 기초하여 상기 전압 측정 제어부의 전원 공급을 정지시키고,

상기 전압 측정부는 전원 복귀 제어 회로와, 유도성 결합형 절연 소자와, 피크 검출 회로를 더 구비하고, 상기 전원 복귀 제어 회로는, 상기 제어 커맨드에 기초하여 제1 교류 신호의 출력을 개시하고, 상기 유도성 결합형 절연 소자는, 상기 제1 교류 신호를 직류적으로 절연한 상태에서 제2 교류 신호로 변환하여 상기 피크 검출 회로에 전송하고, 상기 피크 검출 회로는, 상기 제2 교류 신호를 정류하여 평활한 신호에 의해, 상기 전압 측정 제어부의 전원 공급을 개시시키는 전압 측정 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 직렬로 접속된 복수의 전압원 각각의 전압을 측정하여 측정 결과를 수집하는 장치에 관한 것으로, 특히 그 장치를 구성하는 반도체 장치에 적절히 이용할 수 있는 것이다.

배경기술

[0002] 현재, 차량 주행용의 구동원으로서 모터를 사용하는 전기 자동차가 자동차 메이커뿐만 아니라 많은 기업·단체에서 개발되고 있다. 모터를 구동하기 위해서는 수백 볼트의 고전압을 갖는 차량 탑재 전원이 필요하게 된다. 이 전원은, 수볼트 정도의 전압을 발생하는 전지 셀을 복수개 직렬로 접속하여 구성되는 전지 시스템에서 실현되고 있다. 이와 같은 전지 시스템은 차량의 주행이나 충전시 등 모든 사용 환경 하에 있어서, 전지의 상태(예를 들어 과충전 상태, 과방전 상태, 충전 잔량)를 판단하기 위해, 직렬 접속된 복수의 전지 셀 1개씩의 전압을 고정밀도로 측정할 필요가 있다. 또한, 전지 시스템은 이상 발생시에는 발화나 폭발 등의 중대한 리스크가 있으므로, 이를 안전하게 운용하기 위해서는, 전압 측정 장치에서 측정된 복수의 전지 셀 1개씩의 전지 전압 등의 상태 데이터를, 시스템 제어 장치에 전송하여 리얼타임으로 집계하고, 그 상태 데이터에 기초하여 적절한 제어

를 행할 필요가 있다.

[0003] 한편, 높은 전압을 갖는 조전지에 접촉하였을 때에는 인체에 막대한 상해를 미치는 감전의 위험성이 있으므로, 전기 자동차의 조전지 및 조전지와 도전성 와이어로 직접적으로 접속되는 모터와 모터를 구동하는 인버터 회로 등은, 차체를 공통 기준 전위로서 접속되어 동작하는 저전압의 전장계 시스템과는, 전기적으로 절연되지 않으면 안된다. 복수의 전지 셀의 각각의 전압을 측정하는 전압 측정 장치도, 조전지의 고전위측을 측정하는 것은 저전압의 전장계 시스템에서 보아 수백 볼트의 고전위로 되어 있으므로, 시스템 제어 장치가 전지 셀의 전압 측정 장치에 대하여 제어 신호를 전송할 때나, 또한 전압 측정 장치가 측정한 전지 전압 데이터를 이 시스템 제어 장치에 송신할 때에는, 전기적으로 절연하여 신호를 전송할 필요가 있다.

[0004] 이와 같은 전지 시스템에 있어서의 데이터 전송 방식은, 시스템 제어 장치와 복수의 전압 측정 장치의 각각의 사이를 1:1의 통신로에 의해 결합하고, 그 통신로의 각각의 도중에, 포토 커플러 등의 절연 소자를 설치하여 전기적으로 절연하는 방식이 제안되어 있다.

[0005] 특허문헌 1에는, 다단으로 직렬 접속된 복수의 단전지로 이루어지는 조전지에 있어서, 단전지의 각각의 전압을 측정하는 복수의 전지 모듈의 각각과, 시스템용 마이크로 컴퓨터가, 절연 소자를 통한 버스에 의해 접속된 조전지 시스템이 개시되어 있다. 전지 모듈은, 복수의 단전지의 각각의 전압을 측정하는 전압 검출기와, 전압 검출기에 접속된 마이크로 컴퓨터를 구비하고 있고, 단전지의 전압을 측정한 측정 결과를, 절연 소자를 통한 버스를 통해서 시스템용 마이크로 컴퓨터에 전송한다. 이 문헌에는 버스와 기재되어 있지만, 시스템용 마이크로 컴퓨터에는 접속하는 전지 모듈의 수와 동일한 수의 통신 포트가 설치되어 있어, 버스는 이 통신 포트와 전지 모듈을 1:1로 접속하고 있다. 전지 모듈은 다단으로 직렬 접속된 복수의 단전지의 각각의 전압을 측정하기 위해, 각각이 서로 다른 전위를 갖고 있어, 고전위측에서는 수백 볼트에 도달한다. 한편, 시스템용 마이크로 컴퓨터는 차체 본체의 전위에 가까운 저전위측에 있으므로, 통신로인 버스는, 각각이 포토 커플러 등의 절연 소자로 절연되어 있다.

[0006] 특허문헌 2에는, 모든 전지 모듈과 시스템용 마이크로 컴퓨터를 1:1로 절연 소자를 통한 버스에 의해 접속하는 대신에, 일부의 전지 모듈과 시스템용 마이크로 컴퓨터만을 절연 소자를 통한 통신로에 의해 접속하고, 도중의 전지 모듈은 인접하는 전지 모듈과의 사이에서, 비절연 상태로 접속되어 있는 전지 시스템이 개시되어 있다. 인접하는 전지 모듈은, 서로 전위가 다르지만, 인접하기 때문에 그 차는 크지 않으므로, 절연 소자를 통하지 않고, 전류로 정보를 전달하는 접속 방법을 채용하고 있다. 절연 소자를 통한 통신로의 수를 절감할 수 있으므로, 시스템 비용을 저감할 수 있다. 이 문헌에 있어서의 절연 소자를 통한 통신로는, 특허문헌 1에 기재된 버스와 동등한 기능을 갖는 통신로이지만, 특허문헌 1과는 서로 달리, 버스라고 하는 표현은 사용하고 있지 않다.

[0007] 특허문헌 3에는, 다단으로 직렬 접속된 복수의 단전지로 이루어지는 조전지에 있어서, 단전지의 각각의 전압을 측정하는 복수의 인텔리전트한 검출 모듈의 각각이, 중앙 마이크로 컴퓨터와 접속된 멀티플렉서와, 1:1로 절연 소자를 통하여 시리얼 접속되어 있는 조전지 시스템이 개시되어 있다. 복수의 인텔리전트한 검출 모듈과 중앙 마이크로 컴퓨터에 의한 분산 제어를 행하고 있다. 복수의 인텔리전트한 검출 모듈은, 다단으로 직렬 접속된 복수의 단전지의 각각에 접속되어 있어, 서로 다른 전위마다 배치되어 있다. 멀티플렉서를 개재하지만, 통신은 기본적으로는 1:1로 행해지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 평11-196537호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허 출원 공개 제2003-70179호 공보
- (특허문헌 0003) 일본 특허 출원 공개 제2008-131670호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 상술한 선행 기술 문헌에 개시되어 있는 바와 같이, 다단으로 직렬 접속된 복수의 단전지로 이루어지는 조전지에 있어서, 단전지의 각각의 전압을 측정하는 복수의 전지 전압 측정부와 시스템 마이크로 컴퓨터를 1:1로 접속하는 구성에서는, 조전지의 고전압화에 수반하여 단전지의 직렬 접속 단수가 증가하면, 전지 전압 측정부와 시스템 마이크로 컴퓨터의 통신로의 개수를 그에 비례하여 늘릴 필요가 있다. 통신로의 개수를 늘리기 위해서는, 시스템 마이크로 컴퓨터에 동일수의 통신 포트를 설치할 필요가 있고, 또한, 통신로인 와이어 하네스가 방대해져, 시스템 비용이 상승한다고 하는 문제가 있다.

[0010] 이와 같은 과제를 해결하기 위한 수단을 이하에 설명하지만, 그 밖의 과제와 신규의 특징은, 본 명세서의 기술 및 첨부 도면으로부터 명백하게 될 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 일 실시 형태에 따르면, 하기와 같다.

[0012] 즉, 다단으로 직렬 접속된 복수의 단전지로 이루어지는 조전지에 있어서, 단전지의 각각의 전압을 측정하는 복수의 전압 측정부와 전지 시스템 제어부를 공통 버스를 통해서 접속한다. 복수의 전압 측정부의 각각은, 단전지의 전압을 측정하는 아날로그 프론트 엔드부와, 상기 공통 버스와 인터페이스부와, 상기 아날로그 프론트 엔드부와 상기 인터페이스부를 제어하는 전압 측정 제어부와, 상기 전압 측정 제어부와 상기 인터페이스부를 전기적으로 절연한 상태에서 통신시키는 절연 소자를 포함하여 구성된다.

발명의 효과

[0013] 상기 일 실시 형태에 의해 얻어지는 효과를 간단하게 설명하면 하기와 같다.

[0014] 즉, 복수의 전압 측정부의 인터페이스부는 전기적으로 절연되어 있으므로, 전지 시스템 제어부와 동일한 전장계의 낮은 전압의 전원계에 접속할 수 있어, 전지 시스템 제어부 사이에서 전위차가 없으므로, 공통 버스에 의해 접속할 수 있다. 복수의 전압 측정부와 전지 시스템 제어부가 공통 버스를 통해서 접속되어 있으므로, 전지 시스템 제어부에 필요한 통신 포트는, 상기 공통 버스와 인터페이스부만이며, 통신로인 와이어 하네스도 공통 버스만이므로, 시스템 비용을 낮게 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 제1 실시 형태에 따른 조전지의 전압 측정 장치의 블록도이다.

도 2는 제2 실시 형태에 따른 조전지의 전압 측정 장치의 블록도이다.

도 3은 과제를 해결하기 위한 수단의 일 형태에 따른, 조전지의 전압 측정 장치의 블록도이다.

도 4는 인터페이스부(6)의 일 실시 형태를 나타내는 블록도이다.

도 5는 제4 실시 형태에 따른 인터페이스부(6)와 절연 회로(8)의 일 실시 형태를 나타내는 블록도이다.

도 6은 제4 실시 형태에 따른 전원 복귀 제어 시퀀스를 나타내는 플로우차트이다.

도 7은 제5 실시 형태에 따른 전압 측정부의 실장 형태를 나타내는 조감도이다.

도 8은 전압 측정 장치의 사용예를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 1. 실시 형태의 개요

[0017] 우선, 본원에 있어서 개시되는 대표적인 실시 형태에 대해서 개요를 설명한다. 대표적인 실시 형태에 관한 개요 설명에서 괄호를 붙여서 참조하는 도면 중의 참조 부호는 그것이 부여된 구성 요소의 개념에 포함되는 것을 예시하는 데 지나지 않는다.

[0018] [1] <공통 버스+트랜시버+절연+전압 측정 제어부>

[0019] 다단으로 직렬 접속됨으로써 조전지를 구성하는 복수의 단전지(B11 내지 Bmn)의 각각의 전압을 측정하고, 측정 결과를 공통 버스(9)를 통해서 전지 시스템 제어부(1)에 송신하는 반도체 장치로서, 이하와 같이 구성된다.

[0020] 상기 단전지의 전압을 측정하는 아날로그 프론트 엔드부(4)와, 상기 아날로그 프론트 엔드부로부터 출력되는 상

기 측정 결과를 상기 공통 버스에 송신하기 위한 제어를 행하는 전압 측정 제어부(5)를 구비한다. 또한, 상기 공통 버스를 구동할지 또는 상기 공통 버스와의 접속을 하이 임피던스로 할지를 전환하는 것이 가능한 인터페이스부(6)와, 상기 전압 측정 제어부와 상기 인터페이스부를 전기적으로 절연한 상태에서 통신시키는 절연 소자(8)를 구비한다.

[0021] 이에 의해, 전지 시스템 제어부(1)에 필요한 통신 포트는, 공통 버스(9)와의 인터페이스부뿐이고, 통신로인 와이어 하네스도 공통 버스(9)뿐이므로, 시스템 비용을 낮게 억제할 수 있다. 또한, 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5)는 함께 절연 회로(8)에서 보아 전지측에서, 동일한 전원 공급 계통에 배치되어 있으므로, 다양한 방법으로 소비 전력을 억제할 수 있다.

[0022] [2] <레귤레이터>

[0023] 항 1에 있어서, 상기 복수의 단전지로부터 공급되는 전원을 안정화시키고, 상기 전압 측정 제어부에 전원을 공급하는 레귤레이터(7)를 더 구비하고, 상기 레귤레이터는, 상기 전압 측정 제어부의 전원 공급을 공급 또는 정지시키기 위한 전원 공급 제어 신호(10)를 갖는다.

[0024] 이에 의해, 전지의 부하 변동을 비롯한 잡음의 영향을 받지 않고, 전압 측정을 할 수 있고, 또한, 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5)와 절연 회로(8)로의 전원 공급을 개별로, 또는 일괄적으로 제어할 수 있으므로, 전압 측정 제어부(2)의 소비 전력을 저감할 수 있다.

[0025] [3] <전원 공급/차단 제어>

[0026] 항 2에 있어서, 상기 인터페이스부가 출력하는 수신 신호(30)에 기초하여, 상기 전원 공급 제어 신호를 제어한다.

[0027] 이에 의해, 전지 시스템 제어 장치(1)가 공통 버스(9)를 통해서 송신하는 제어 커맨드에 의해, 개개의 각 전압 측정부(2_1 내지 2_m)의 전원의 공급과 정지를 제어할 수 있어, 공통 버스를 채용하여 와이어 하네스를 삭감하는 등 시스템 비용을 억제하면서, 소비 전력을 낮게 억제할 수 있다.

[0028] [4] <전원 복귀>

[0029] 항 3에 있어서, 전원 복귀 제어 회로(41)와, 유도성 결합형 절연 소자(46)와, 피크 검출 회로(47)를 더 구비한다. 상기 전원 복귀 제어 회로는, 상기 수신 신호에 기초하여 제1 교류 신호의 출력을 개시하고, 상기 유도성 결합형 절연 소자는, 상기 제1 교류 신호를 직류적으로 절연한 상태에서 제2 교류 신호로 변환하여 상기 피크 검출 회로에 전송하고, 상기 피크 검출 회로는, 상기 제2 교류 신호를 정류하여 평활한 신호에 의해, 상기 전원 공급 제어 신호를 제어한다.

[0030] 이에 의해, 공통 버스(9)를 통해서 송신되는 제어 커맨드에 의해, 전원이 차단된 전지측의 전원 공급을 복귀시킬 수 있다.

[0031] [5] <차동 버스>

[0032] 항 1에 있어서, 상기 인터페이스부에 전원을 공급하는 저전압측 전원 단자(VCC)를 더 갖고, 상기 인터페이스부는 차동 구동 회로(23, 25 내지 28로 이루어짐)와 차동 수신 회로(24)를 구비한다. 상기 차동 구동 회로는 상기 저전압측 전원 단자로부터 공급되는 전원에 의해 동작하고, 상기 공통 버스를 차동 신호로 구동하거나 또는 하이 임피던스를 출력하고, 상기 차동 수신 회로는 상기 저전압측 전원 단자로부터 공급되는 전원에 의해 동작하고, 상기 공통 버스의 차동 신호를 수신한다.

[0033] 이에 의해, 공통 버스(9)의 노이즈 내성을 높일 수 있다.

[0034] [6] <CAN(Controller Area Network)>

[0035] 항 5에 있어서, 상기 차동 구동 회로는 CAN의 규격을 만족하도록 상기 공통 버스를 구동하고, 상기 차동 수신 회로는 CAN의 규격을 만족하는 상기 공통 버스의 신호를 수신한다.

[0036] 이에 의해, 통신 신뢰성을 더 향상시킬 수 있다. CAN(Controller Area Network)은 비트 오류나 버스트 오류가 발생한 경우에 오류를 검출·정정할 수 있는 통신 데이터 구성을 규정하고 있기 때문이다.

[0037] [7] <SiP(System in Package)>

[0038] 항 1에 있어서, 상기 아날로그 프론트 엔드부와, 상기 전압 측정 제어부와, 상기 인터페이스부와, 상기 절연 소

자를 동일 패키지에 집적한다.

- [0039] 이에 의해, 부품을 소형화하여 비용을 삭감하고, 또한, 기관 실장 면적을 삭감할 수 있다.
- [0040] [8] <마이크로 아이솔레이터>
- [0041] 항 7에 있어서, 상기 절연 소자는 반도체 기관 위에 형성되고 1차측과 2차측이 서로 절연층에서 절연된 트랜스 포머이고, 상기 전압 측정 제어부와, 상기 절연 소자를 동일 반도체 기관 위에 형성한다.
- [0042] 이에 의해, 부품을 더 소형화하여 비용을 삭감하고, 또한, 기관 실장 면적을 삭감할 수 있다.
- [0043] [9] <SOI(Silicon On Insulator) 기관>
- [0044] 항 7에 있어서, 상기 절연 소자는 1차측과 2차측이 서로 절연층에서 절연되어 반도체 기관 위에 형성된 트랜스 포머이고, 상기 전압 측정 제어부와, 상기 절연 소자와, 상기 인터페이스부를 동일한 SOI 기관 위에, 상기 전압 측정 제어부와 상기 인터페이스부를 서로 절연된 웰로 형성한다.
- [0045] 이에 의해, 부품을 더 소형화하여 비용을 삭감하고, 또한, 기관 실장 면적을 삭감할 수 있다.
- [0046] [10] <전압 측정 장치(조전지+전압 측정부+공통 버스+전지 시스템 제어부)>
- [0047] 다단으로 직렬 접속됨으로써 조전지를 구성하는 복수의 단전지의 그룹(B11 내지 B1n, B21 내지 B2n, ... Bm1 내지 Bmn)마다 설치된 복수의 전압 측정부(2_1 내지 2_m)와, 상기 복수의 전압 측정부를 서로 접속하는 공통 버스(9)와, 상기 공통 버스에 접속되는 전지 시스템 제어부(1)를 구비하는 전압 측정 장치로서, 이하와 같이 구성된다.
- [0048] 상기 전압 측정부는, 상기 단전지의 전압을 측정하는 아날로그 프론트 엔드부(4)와, 상기 아날로그 프론트 엔드 부로부터 출력되는 상기 측정 결과를 상기 공통 버스에 송신하기 위한 제어를 행하는 전압 측정 제어부(5)를 구비한다. 또한, 상기 공통 버스를 구동할지 또는 상기 공통 버스와의 접속을 하이 임피던스로 할지를 전환하는 것이 가능한 인터페이스부(6)와, 상기 전압 측정 제어부와 상기 인터페이스부를 전기적으로 절연한 상태에서 통신시키는 절연 소자(8)를 구비한다.
- [0049] 이에 의해, 전지 시스템 제어부(1)는 공통 버스(9)를 통해서 복수의 전압 측정부(2_1 내지 2_m)에 대하여 제어 커맨드를 송신한다. 전압 측정 제어부(2_1 내지 2_m)는 수신한 제어 커맨드에 기초하여 아날로그 프론트 엔드 부(4)에 대한 제어를 실행하여 단전지 그룹 내의 복수의 단전지의 각각의 전압을 측정하고, 측정 결과를 공통 버스를 통해서 송신할 수 있다.
- [0050] [11] <레귤레이터>
- [0051] 항 10에 있어서, 상기 전압 측정부는, 상기 복수의 단전지의 그룹으로부터 공급되는 전원을 안정화시키고, 상기 전압 측정 제어부에 전원을 공급하는 레귤레이터(7)를 더 구비하고, 상기 레귤레이터는 전원 공급 제어 신호(10)에 기초하여, 상기 전압 측정 제어부의 전원 공급을 공급 또는 정지시킨다.
- [0052] 이에 의해, 전지의 부하 변동을 비롯한 잡음의 영향을 받지 않고, 전압 측정을 할 수 있고, 또한, 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5)와 절연 회로(8)로의 전원 공급을 개별로, 또는 일괄적으로 제어할 수 있으므로, 전압 측정 제어부(2)의 소비 전력을 저감할 수 있다.
- [0053] [12] <전원 공급/차단 제어>
- [0054] 항 11에 있어서, 상기 전압 측정부는, 상기 전지 시스템 제어부가 상기 공통 버스를 통해서 발행하는 제어 커맨드에 기초하여, 상기 전원 공급 제어 신호를 제어한다.
- [0055] 이에 의해, 전지 시스템 제어 장치(1)가 공통 버스(9)를 통해서 송신하는 제어 커맨드에 의해, 개개의 각 전압 측정부(2_1 내지 2_m)의 전원의 공급과 정지를 제어할 수 있어, 공통 버스를 채용하여 와이어 하네스를 삭감하는 등 시스템 비용을 억제하면서, 소비 전력을 낮게 억제할 수 있다.
- [0056] [13] <전원 복귀>
- [0057] 항 12에 있어서, 상기 전압 측정 제어부는 상기 제어 커맨드에 기초하여 상기 전압 측정 제어부의 전원 공급을 정지시키는 신호를 상기 전원 공급 제어 신호에 출력 가능하다. 상기 전압 측정부는 전원 복귀 제어 회로(41)와, 유도성 결합형 절연 소자(46)와, 피크 검출 회로(47)를 더 구비한다. 상기 전원 복귀 제어 회로는, 상기 제어 커맨드에 기초하여 제1 교류 신호의 출력을 개시하고, 상기 유도성 결합형 절연 소자는, 상기 제1 교류

신호를 직류적으로 절연한 상태에서 제2 교류 신호로 변환하여 상기 피크 검출 회로에 전송하고, 상기 피크 검출 회로는, 상기 제2 교류 신호를 정류하여 평활한 신호에 의해, 상기 전압 측정 제어부로의 전원 공급을 개시시키는 신호를 상기 전원 공급 제어 신호에 출력 가능하게 구성된다.

[0058] 이에 의해, 공통 버스(9)를 통해서 송신되는 제어 커맨드에 의해, 전원이 차단된 전지측의 전원 공급을 복귀시킬 수 있다.

[0059] [14] <차동 버스>

[0060] 항 10에 있어서, 상기 전압 측정부는, 상기 복수의 단전지의 그룹으로부터 공급되는 전원을 안정화시키는 레귤레이터(7)를 더 구비하고, 상기 레귤레이터는, 상기 전압 측정 제어부에 전원을 공급한다.

[0061] 상기 인터페이스부는, 상기 전지 시스템 제어부에 공급되는 전원과 동일한 정전압측 전원이 공급된다. 상기 인터페이스부는 차동 구동 회로(23, 25 내지 28로 이루어짐)와 차동 수신 회로(24)를 구비하고, 상기 차동 구동 회로는 상기 저전압측 전원에 의해 동작하고, 상기 공통 버스를 차동 신호로 구동하거나 또는 하이 임피던스를 출력하고, 상기 차동 수신 회로는 상기 저전압측 전원에 의해 동작하고, 상기 공통 버스의 차동 신호를 수신한다.

[0062] 이에 의해, 공통 버스(9)의 노이즈 내성을 높일 수 있다.

[0063] [15] <CAN(Controller Area Network)>

[0064] 항 14에 있어서, 상기 공통 버스를 포함하는 네트워크는 CAN의 규격을 만족한다.

[0065] 이에 의해, 통신 신뢰성을 더 향상시킬 수 있다. CAN(Controller Area Network)은 비트 오류나 버스트 오류가 발생한 경우에 오류를 검출·정정할 수 있는 통신 데이터 구성을 규정하고 있기 때문이다.

[0066] [16] <전송로 일반을 사용한, 전압 측정부의 전원 정지 제어>

[0067] 다단으로 직렬 접속됨으로써 조전지를 구성하는 복수의 단전지의 그룹(B11 내지 B1n, B21 내지 B2n, ... Bm1 내지 Bmn)마다 설치된 복수의 전압 측정부(2_1 내지 2_m)와, 상기 복수의 전압 측정부에 전송로(9)를 통하여 접속되는 전지 시스템 제어부(1)를 구비하는 전압 측정 장치로서, 이하와 같이 구성된다.

[0068] 상기 전압 측정부는, 상기 단전지의 전압을 측정하는 아날로그 프론트 엔드부(4)와, 상기 아날로그 프론트 엔드부로부터 출력되는 상기 측정 결과를 상기 전송로에 송신하는 인터페이스부(6)와, 상기 아날로그 프론트 엔드부와 상기 인터페이스부를 제어하는 전압 측정 제어부(5)를 구비한다. 또한, 상기 전압 측정 제어부와 상기 인터페이스부를 전기적으로 절연한 상태에서 통신시키는 절연 소자(8)와, 상기 복수의 단전지의 그룹으로부터 공급되는 전원을 안정화시키고, 상기 전압 측정 제어부에 전원을 공급하는 레귤레이터(7)를 구비한다.

[0069] 상기 레귤레이터는, 상기 전지 시스템 제어부가 상기 전송로를 통하여 발행하는 제어 커맨드에 기초하여 상기 전압 측정 제어부로의 전원 공급을 정지 또는 개시시키는 제어 기능을 갖는다.

[0070] 이에 의해, 전지 시스템 제어 장치(1)가 공통 버스 이외의 전송로를 통하여 송신하는 제어 커맨드에 의해서도, 개개의 각 전압 측정부(2_1 내지 2_m)의 전원의 공급과 정지를 제어할 수 있어, 소비 전력을 낮게 억제할 수 있다.

[0071] [17] <전송로 일반을 사용한, 전압 측정부의 전원 복귀 제어>

[0072] 항 16에 있어서, 상기 전압 측정 제어부는 상기 제어 커맨드에 기초하여 상기 전압 측정 제어부로의 전원 공급을 정지시킨다.

[0073] 상기 전압 측정부는 전원 복귀 제어 회로(41)와, 유도성 결합형 절연 소자(46)와, 피크 검출 회로(47)를 더 구비한다. 상기 전원 복귀 제어 회로는, 상기 제어 커맨드에 기초하여 제1 교류 신호의 출력을 개시하고, 상기 유도성 결합형 절연 소자는, 상기 제1 교류 신호를 직류적으로 절연한 상태에서 제2 교류 신호로 변환하여 상기 피크 검출 회로에 전송한다. 상기 피크 검출 회로는, 상기 제2 교류 신호를 정류하여 평활한 신호에 의해, 상기 전압 측정 제어부로의 전원 공급을 개시시킨다.

[0074] 이에 의해, 공통 버스 이외의 전송로를 통하여 송신되는 제어 커맨드에 의해서도, 전원이 차단된 전지측의 전원 공급을 복귀시킬 수 있다.

[0075] 2. 실시 형태의 상세

- [0076] 실시 형태에 대해서 더 상술하기 전에, 발명자에 의해 이루어진 사전 검토와 그것을 통하여 발견된 새로운 과제에 대해서 서술한다.
- [0077] 도 3은, 과제를 해결하기 위한 수단의 일 형태에 따른 조전지의 전압 측정 장치의 블록도이다.
- [0078] 복수의 단전지(B11 내지 B_m)가 직렬 접속되어 조전지를 구성하고, 단전지 개개의 전압을 측정하여 전지 시스템 제어 장치(1)에 의해 감시 및 제어를 행하는, 조전지의 전압 측정 장치이다. 조전지는 단전지를 n개 직렬 접속한 m개의 그룹으로 나누고, 각각의 그룹마다 전압 측정부(2_1 내지 2_m)를 구비한다. 전지 시스템 제어 장치(1)와 전압 측정부(2_1 내지 2_m) 사이를 1:1의 통신로에 의해 접속하는 것이 아니라, 공통 버스(9)를 통해서 접속한다.
- [0079] 전압 측정부(2)는 멀티플렉서(3), 아날로그 프론트 엔드(4), 전압 측정 제어부(5), 인터페이스부(6), 레귤레이터(7) 및 절연 회로(8)를 구비한다. 멀티플렉서(3)는 n개의 단전지 중 측정 대상의 1개를 선택하여, 아날로그 프론트 엔드부(4)에 접속한다. 아날로그 프론트 엔드부(4)는 아날로그/디지털 변환기를 포함한 회로이고, 전압 측정 제어부(5)에 의해 제어되고, 멀티플렉서(3)에 의해 선택된 단전지의 전압을 측정하고, 측정값을 디지털값으로 변환하여 출력한다. 전압 측정 제어부(5)는, 예를 들어 마이크로 컴퓨터(마이크로 컨트롤러 또는 마이크로 컴퓨터)이고, 전지 시스템 제어 장치(1)와의 사이의 통신시에, 공통 버스(9)의 프로토콜에 준하여 통신 제어를 행한다. 전지 시스템 제어 장치(1)로부터 송신되는 제어 커맨드를 해석하여, 멀티플렉서(3)나 아날로그 프론트 엔드부(4)를 제어하여 전지 전압의 측정값을 수집하고, 전지 시스템 제어 장치(1)에 송신한다. 절연 회로(8)는 절연 소자와 그 구동 회로와 검출 회로로 구성되고, 절연 소자로서는, 예를 들어, 포토 커플러, 유도성 결합형 절연 소자, 용량성 결합형 절연 소자를 채용할 수 있다.
- [0080] 인터페이스부(6)는 공통 버스(9)의 물리적, 전기적인 규격을 만족하는 버스 트랜시버이다. 종래 기술에 개시되어 있는 기술에서는, 전지 시스템 제어 장치(1)와 전압 측정부(2_1 내지 2_m) 사이의 1:1의 통신로에 절연 소자를 삽입하여, 전기적으로 절연한 상태에서 통신을 행하고 있다. 이것을 공통 버스로 치환하면, 절연 소자를 삽입하는 위치가 문제로 된다. 단순한 치환으로는, 인터페이스부(6)의 공통 버스(9)와의 접속 부분에 절연 소자를 삽입하게 되지만, 공통 버스는 버스를 구동하지 않고 하이 임피던스를 출력하는 상태가 필요한 것 외에, 물리적, 전기적인 규격이 있으므로, 이와 같은 단순한 치환으로는 규격을 만족할 수 없다.
- [0081] 따라서, 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5) 사이에 절연 회로(8)를 삽입한다. 이에 의해, 전압 측정 제어부(5)와 공통 버스(9) 사이에, 공통 버스(9)의 물리적, 전기적인 규격을 만족하는 버스 트랜시버인 인터페이스부(6)를 구비할 수 있다. 복수의 전압 측정부(2)와 전지 시스템 제어부(1)가 공통 버스(9)를 통해서 접속되어 있으므로, 전지 시스템 제어부(2)에 필요한 통신 포트는 공통 버스(9)와의 인터페이스부뿐이고, 통신로인 와이어 하네스도 공통 버스(9)뿐이므로, 시스템 비용을 낮게 억제할 수 있다.
- [0082] 여기서, 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5) 사이에 절연 회로(8)를 삽입한 경우에는, 절연 소자의 수가 매우 많아진다고 하는 새로운 문제가 생긴다. 통상적으로, 아날로그/디지털 변환기의 출력은, 비트 병렬로 출력되므로, 적어도 아날로그/디지털 변환기의 비트 수분의 절연 소자가 필요하기 때문이다. 또한, 높은 전위차가 있는 경우에는 다수의 절연 소자를 사용할 필요가 있어, 절연 소자나 동작에 필요한 주변 외장 부품 및 그들을 저전압측과 고전압측의 전기적 절연성을 담보하기 위해 충분한 공간 거리를 가지면서 탑재하기 위한 기판 실장 면적이 필요하여, 엄청난 비용이 들기 때문에 시스템 비용을 억제할 수 없다.
- [0083] 또한, 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5) 사이에 절연 회로(8)를 삽입한 구성을 실현하기 위해서는, 전압 측정 제어부(5)에도 전지 시스템 제어(1)와 동일한 저전압의 전장계 전원인 VCC를 공급할 필요가 있다. 조전지는 단전지가 다단으로 직렬 접속되어 수백 볼트에 도달하는 고전압을 출력하는 경우가 있다. 도 3에 도시하는 조전지의 전압 측정 장치에서는, 전압 측정부(2_1)가 가장 높은 전위 부분의 단전지 그룹(B11 내지 B1n)에 접속되어 있고, 전압 측정부(2_1)의 아날로그 프론트 엔드부(4) 등의 접지 레벨은 고전위로 되어 있다. 단전지 그룹(B11 내지 B1n)은, n개의 단전지의 직렬 접속이고, 수십 볼트이다. 전압 측정부(2)에는 각각, 레귤레이터(7)를 설치하고, 이 수십 볼트를 강압하여 아날로그 프론트 엔드부(4) 등의 전원 VDD를 생성하고, 공급하고 있다.
- [0084] 종래 기술에서는, VDD는 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5)에 공급되어 있다. 예를 들어 특허 문헌 1, 2 및 3에 기재되어 있는 전지 감시 모듈에서는, 상기 전압 측정 제어부(5)에 상당하는, 단전지의 전압을 측정하는 회로와 통신을 행하고 측정을 제어하는 회로(예를 들어 마이크로 컴퓨터)에는, 측정 대상인 단전지 측으로부터 동작을 위한 전원이 공급되어 있다. 조전지의 일부를 구성하는 복수의 단전지로부터의 전원을, 특

허문헌 2의 도 3에 도시되는 바와 같이, 전원 회로(2)에 의해 안정화하여 VDD를 생성하여 공급하고 있고, 특허 문헌 3의 도 3에 도시되는 바와 같이, 전원 회로를 사용하지 않고 직접 VCC로서 공급하고 있다. 전원 회로의 명기는 없어도, 절연 소자에 의해 분리되어 있으므로, 전지측의 회로의 전원은 전지로부터 공급되어 있는 것은, 명백하다.

[0085] 여기서, 전압 측정 제어부(5)에는 종래 전지측으로부터 전원 VDD를 공급하고 있었던 것을, 전지 시스템 제어 장치(1)의 측으로부터의 전장계 전원 VCC를 공급하도록 변경하는 것은, 일견 큰 문제가 아닌 것처럼 생각된다.

[0086] 그러나, 발명자가 조전지의 전압 측정 장치에 요구되는 다른 사양까지 가미해서 깊게 검토한 결과, 그와 같이 변경하면 이하와 같은 새로운 문제가 발생하는 것을 알 수 있었다. 즉, 전압 측정 제어부(5)로의 전원 공급을, 전지측의 전원 VDD가 아니라, 전지 시스템 제어 장치(1)의 측으로부터의 전장계 전원 VCC로부터의 전원 공급으로 변경하면, 전압 측정부(2) 내의 일부의 회로로의 전원 공급을 일시 정지하여, 소비 전력을 삭감할 수 없다고 하는 문제가 발생한다.

[0087] 자동차는 그 제품 납기의 관계로, 납입될 때까지 수개월 동안과 장기간에 걸쳐서 보관되는 경우도 있을 수 있다. 또한, 그 중량의 문제로 장거리 대량 수송시에는 배에 의한 수송으로 한정되어 버리므로, 수송 중 등 거의 사용되지 않는 시간이 존재한다. 또한, 유저의 사정(예를 들어 장기간의 출장이나 입원 등)에 따라서는 장기간 사용되지 않는 상태로 보관되는 경우도 생긴다. 이와 같은 경우, 저전압으로 위험성이 낮은 연속 전지이면 유저나 작업자가 그 플러그를 제거하여 전력 소비를 방지하거나, 또는 재사용시에 외부 충전기를 사용하여 충전하거나 하는 것도 용이하지만, 고전압의 조전지는 전용의 충전 장치를 사용해야만 한다. 이와 같은 전지가 사용되지 않는 기간이라도, 전지 상태의 감시를 위해서는 전압 측정 장치가 정기적으로 동작하여 전지 시스템 제어 장치에 데이터를 송신해야만 한다. 전지가 이상한 상태(예를 들어, 이물질에 의한 발열, 과방전)로 된 것을 검지하기 위해, 적어도 외견상은 상시 전압을 감시해야만 하기 때문이다. 즉, 사용하지 않을 때에도 전력 소비가 발생해 버린다고 하는 문제가 있으므로, 사용하지 않을 때에는 가능한 한 전력 소비를 삭감하고자 하는 요구가 있다. 또한, 통상 사용시에서도 차량 주행 거리의 장거리화를 위해서는 전압 측정 장치에 의한 전력 소비를 가능한 한 삭감할 필요가 있다.

[0088] 예를 들어 특허문헌 1, 2 및 3에 기재되어 있는 전지 감시 모듈에서는, 아날로그 프론트 엔드부와 전압 측정 제어부에 전지측의 전원 VDD가 공급되어 있으므로, 불필요한 기간에 그 전원의 공급을 정지함으로써, 복수의 전압 측정부를 개별로 전원 차단할 수 있다. 그러나, 도 3에 도시하는 조전지의 전압 측정 장치에서는, 아날로그 프론트 엔드부(4)로의 전원 공급은 마찬가지로 정지할 수 있지만, 전압 측정 제어부(5)로의 전원 공급은, 복수의 전압 측정부(2_1 내지 2_m)에 일괄적으로 행해지고 있으므로, 개별로 정지시키기 위해서는 새로운 제어 수단을 필요로 하는 등의 문제가 발생한다.

[0089] 이상과 같이, 복수의 전압 측정부와 전지 시스템 제어부의 통신로인 와이어 하네스를 적게 함으로써 시스템 비용을 낮게 억제하고, 또한, 전압 측정부의 소비 전력을 억제할 수 있는 전압 측정 장치를 제공하는 것이 필요한 것을 알 수 있었다.

[0090] [제1 실시 형태]

[0091] <공통 버스>

[0092] 도 1은, 제1 실시 형태에 따른 조전지의 전압 측정 장치의 블록도이다.

[0093] 복수의 단전지(B11 내지 Bmn)가 직렬 접속되어 조전지를 구성하고, 단전지 개개의 전압을 측정하여 전지 시스템 제어 장치(1)에 의해 감시 및 제어를 행하는, 조전지의 전압 측정 장치이다. 조전지는 단전지를 n개 직렬 접속한 m개의 그룹으로 나누고, 각각의 그룹마다 전압 측정부(2_1 내지 2_m)를 구비한다. 전지 시스템 제어 장치(1)와 전압 측정부(2_1 내지 2_m) 사이를 1:1의 통신로에 의해 접속하는 것이 아니라, 공통 버스(9)를 통해서 접속한다.

[0094] 각각의 전압 측정부(2)는 멀티플렉서(3), 아날로그 프론트 엔드(4), 전압 측정 제어부(5), 인터페이스부(6) 및 절연 회로(8)를 구비한다. 멀티플렉서(3)는 n개의 단전지 중 측정 대상의 1개를 선택하여, 아날로그 프론트 엔드부(4)에 접속한다. 아날로그 프론트 엔드부(4)는 아날로그/디지털 변환기를 포함한 회로이고, 전압 측정 제어부(5)에 의해 제어되고, 멀티플렉서(3)에 의해 선택된 단전지의 전압을 측정하고, 측정값을 디지털값으로 변환하여 출력한다. 전압 측정 제어부(5)는, 예를 들어 마이크로 컴퓨터이며, 전지 시스템 제어 장치(1)와의 사이의 통신시에서, 공통 버스(9)의 프로토콜에 준하여 통신 제어를 행한다. 전지 시스템 제어 장치(1)로부터 송신되는 제어 커맨드를 해석하여, 멀티플렉서(3)나 아날로그 프론트 엔드부(4)를 제어하여 전지 전압의 측정값을

수집하고, 전지 시스템 제어 장치(1)에 송신한다. 절연 회로(8)는 절연 소자와 그 구동 회로와 검출 회로로 구성되고, 절연 소자로서는, 예를 들어, 포토 커플러, 유도성 결합형 절연 소자, 용량성 결합형 절연 소자를 채용할 수 있다.

[0095] 인터페이스부(6)는 공통 버스(9)의 물리적, 전기적인 규격을 만족하는 버스 트랜시버이다. 이미 검토한 바와 같이, 종래 기술에 개시되어 있는, 전지 시스템 제어 장치(1)와 전압 측정부(2_1 내지 2_m) 사이의 1:1의 통신로에 절연 소자를 삽입하여, 전기적으로 절연한 상태에서 통신을 행하는 통신로를, 단순히 공통 버스로 치환해도 규격을 만족할 수 없다. 따라서, 본 제1 실시 형태에서는, 인터페이스부(6)와 전압 측정 제어부(5) 사이에 절연 회로(8)를 삽입한다. 이에 의해, 공통 버스(9)의 물리적, 전기적인 규격을 만족하는 버스 트랜시버인 인터페이스부(6)를 구비할 수 있다. 복수의 전압 측정부(2)와 전지 시스템 제어부(1)가 공통 버스(9)를 통해서 접속되어 있으므로, 전지 시스템 제어부(2)에 필요한 통신 포트는 공통 버스(9)와의 인터페이스부뿐이고, 통신로인 와이어 하네스도 공통 버스(9)뿐이므로, 시스템 비용을 낮게 억제할 수 있다.

[0096] 예를 들어 도 8은, 전압 측정 장치의 사용예를 나타내는 블록도이다. 모터(60)와 모터 구동용 인버터(61)를 구동하는 조전지에 접속하여, 조전지의 개개의 단전지(B11 내지 Bmn)의 전압을 측정하고, 전지 시스템 제어 장치(1)에서 감시한다. 전지의 전압을 측정하는 전압 측정부(2_1 내지 2_m)는 측정 대상인 단전지 그룹(B11 내지 B1n, B21 내지 B2n, ... Bm1 내지 Bmn)의 근방에 배치하지만, 자동차에서는, 단전지 그룹(B11 내지 B1n, B21 내지 B2n, ... Bm1 내지 Bmn)은 예를 들어 좌석 아래에 넓게 배치되어 있으므로, 1:1의 통신에서는 배선의 총 연장이 수미터에 도달하는 경우도 있다. 공통 버스로 함으로써, 와이어 하네스는, 모든 단전지 그룹(B11 내지 B1n, B21 내지 B2n, ... Bm1 내지 Bmn)을 한번에 순회하도록 배선하면 되고, 배선 길이는 수분의 1로 억제할 수 있다.

[0097] 본 제1 실시 형태에서는, 도 1에 도시하는 바와 같이, 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5)는 모두 절연 회로(8)에서 보아 전지측에서, 동일한 전원 공급 계통에 배치되어 있으므로, 다양한 방법으로 소비 전력을 억제할 수 있다. 예를 들어, 이하에 열거하는 방법의 일부 또는 전부를 채용함으로써, 전지의 전력 소비량을 저감할 수 있다.

[0098] · 전지 시스템 제어 장치(1)가 지정하는 통신을 행하지 않는 기간이 있으면, 그 기간의 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5) 및 절연 회로(8)의 동작을 정지한다. 이에 의해, 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5)의 소비 전력을 억제하고, 더불어, 절연 회로(8)의 구동 회로의 대기 전류, 예를 들어 차동 회로의 바이어스 전류나 아이들링 전류, 나아가서는, 절연 소자로서 포토 커플러를 채용하는 경우에는 그 암전류도, 억제할 수 있다.

[0099] · 전지 시스템 제어 장치(1)로부터의 제어 커맨드가 입력되는 것을 기다리는 상태에 있을 때에는, 절연 회로(8)와 인터페이스부(6)의 송신측의 동작이나 바이어스 공급을 정지하고, 반대로 송신시에는, 절연 회로(8)와 인터페이스부(6)의 수신 회로의 동작이나 바이어스 공급을 정지한다.

[0100] · 전압 측정 제어부(5)를 마이크로 컴퓨터로서, 타이머를 사용하여 정기적으로 아날로그 프론트 엔드부(4)에 의한 전압 측정을 실행하고, 전압 측정을 하지 않은 기간의 아날로그 프론트 엔드부(4)로의 전원 공급을 정지하고, 반대로, 아날로그 프론트 엔드부(4)의 측정 중에는 전압 측정 제어부(5)인 마이크로 컴퓨터를 슬립 모드나 스탠바이 모드로 천이시킨다. 전압 측정 제어부(5)가 일시적으로 정지되어 있을 때에는, 절연 회로(8)를 구동하는 회로로의 전원 공급을 정지한다.

[0101] · 설정된 통신 속도에 따라서, 바이어스 전류를 적절하게 조절하고, 또는 저속 통신용에 조정된 회로로 전환할 수 있다.

[0102] [제2 실시 형태]

[0103] <레귤레이터>

[0104] 도 2는, 제2 실시 형태에 따른 조전지의 전압 측정 장치의 블록도이다.

[0105] 제1 실시 형태의 조전지의 전압 측정 장치와 마찬가지로, 복수의 단전지(B11 내지 Bmn)가 직렬 접속되어 조전지를 구성하고, 단전지 개개의 전압을 측정하여 전지 시스템 제어 장치(1)에 의해 감시 및 제어를 행하는, 조전지의 전압 측정 장치이다. 제1 실시 형태의 전압 측정 장치와 다른 것은, 전압 측정부(2_1)에 레귤레이터(7)를 설치하고, 단전지 그룹(B11 내지 B1n)의 n개의 단전지의 직렬 접속에 의한 수십 볼트를 강압하여, 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5)의 전원 VDD를 생성하여 공급하고 있는 점이다. 다른 전압 측정부(2_2 내지 2_m)도 전압 측정부(2_1)와 마찬가지로 구성되어 있다.

- [0106] 조전지를 구성하는 단전지(전지 셀)의 직렬 접속의 단수는 출력 전압의 사양 등에 의해 결정되므로, 전압 측정부(2)의 수로 나누어지는(등분되는) 것과는 한정되지 않고, 단전지 그룹마다의 단전지의 직렬 접속에 의한 전압은, 각각의 전압 측정부마다 다르다. 또한, 부하에 의해 크게 변동되고, 또한, 부하가 모터 등의 유도성의 경우에는, 역기전력에 의해서도 크게 변동되는 경우가 있다. 나아가서는, 그 밖의 잡음에 의해 직렬 접속된 접속점의 전위가 변동되는 경우가 있다.
- [0107] 본 제2 실시 형태에 따르면, 단전지 그룹마다의 단전지의 직렬 접속에 의한 전압을, 레귤레이터(7)에 의해 안정화시키고, 전원 VDD를 생성하여 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5)에 공급하고 있으므로, 전지의 부하 변동을 비롯한 잡음의 영향을 받지 않고, 전압 측정을 할 수 있다.
- [0108] 레귤레이터(7)에는 전원 공급 제어 신호(10)를 입력하여, 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5)와 절연 회로(8)로의 전원 공급을 개별로, 또는 일괄적으로 제어할 수 있다. 개별로 제어하는 경우에는, 아날로그 프론트 엔드부(4)에 의한 측정 중에 전압 측정 제어부(5)와 절연 회로(8)로의 전원 공급을 정지하거나, 혹은, 통신 중에 아날로그 프론트 엔드부(4)로의 전원 공급을 정지하는 등, 치밀하게 전원 공급을 정지함으로써, 소비 전력의 저감 효과를 높일 수 있다. 모든 전원 공급을 정지하는 경우에는, 레귤레이터(7)의 전원 안정화 동작도 정지하여, 더욱 소비 전력을 저감할 수 있다.
- [0109] 전원 공급 제어 신호(10)는 전지 시스템 제어 장치(1)가 송신하는 제어 커맨드에 기초하여 제어된다. 전지 시스템 제어 장치(1)는 공통 버스(9)를 통해서 제어 커맨드를, 각 전압 측정부(2_1 내지 2_m)에 송신하고, 각 전압 측정부(2_1 내지 2_m)에 있어서 전압 측정 제어부(5)가 이를 해독하여 전원 공급 제어 신호(10)를 생성한다. 전원 공급 제어 신호(10)는 전압 측정 제어부(5)의 전원이 차단되어도 적절한 레벨을 유지할 수 있는 회로로부터 출력된다. 예를 들어, 전지로부터 직접 공급되어, 차단되는 일이 없는 전원을 갖는 레지스터 회로, 혹은 세트·리셋 플립플롭이다. 이에, 전압 측정 제어부(5)로의 전원을 차단시키는 값을 세트하는 동작은, 전압 측정 제어부(5) 자신이 행할 수 있다. 반대로 전압 측정 제어부(5)로의 전원 공급을 복귀시키는 값을 세트하는 동작은, 전압 측정 제어부(5) 자신에는 전원이 공급되어 있지 않으므로, 전압 측정 제어부(5)가 실행할 수는 없다. 공통 버스(9)를 통해서 송신되는 제어 커맨드를, 인터페이스부(6)가 수신하고, 그것을 해독하는 회로를 설치하여, 전압 측정 제어부(5)로의 전원 공급을 복귀시키는 값을 세트하는 동작을 행하게 한다. 구체예에 대해서는, 후술하는 실시 형태에 있어서 상술한다.
- [0110] 이에 의해, 전지 시스템 제어 장치(1)가 공통 버스(9)를 통해서 송신하는 제어 커맨드에 의해, 개개의 각 전압 측정부(2_1 내지 2_m)의 전원의 공급과 정지를 제어할 수 있어, 공통 버스를 채용하여 와이어 하네스를 삭감하는 등 시스템 비용을 억제하면서, 소비 전력을 낮게 억제할 수 있다.
- [0111] [제3 실시 형태]
- [0112] <차동 버스, CAN(Controller Area Network)>
- [0113] 도 4는, 인터페이스부(6)와 절연 회로(8)의 일 실시 형태를 나타내는 블록도이다.
- [0114] 공통 버스(9)가 차동 버스일 때에 이를 구동하고, 또한, 차동 버스로부터의 신호를 수신한다. 차동 버스의 신호를, 정극측의 CANH(21)와 부극측의 CANL(22)로 한다.
- [0115] 인터페이스부(6)는, 주지의 CAN 트랜시버이며, 정극측의 CANH(21)와 부극측의 CANL(22)을 차동 입력으로 하는 수신 회로(24)를 구비하고, 정극측의 CANH(21)를 구동하는 상부 아암의 트랜지스터(25)와, 부극측의 CANL(22)을 구동하는 하부 아암의 트랜지스터(28)를 구비한다. 다이오드(26, 27)는 역류 저지를 위해 삽입되어 있다. 트랜지스터(25, 28)는, 각각 송신 회로(23)에 의해 구동되어 있다. 트랜지스터(25, 28)의 양쪽을 오프로 하면, 공통 버스(9)로의 이 인터페이스부(6)로부터의 출력은 하이 임피던스로 되고, 다른 인터페이스부의 트랜시버가 버스를 구동할 수 있다.
- [0116] 전압 측정 제어부(5)로부터 출력된 시리얼 송신 데이터가, 고전위측 송신 데이터 입력(39)에 입력된다. 입력된 시리얼 송신 데이터는 앰프(31)로 증폭되고, 절연 소자(32)에 입력된다. 절연 소자(32)는 유도성 결합형 절연 소자인 트랜스포머를 일례로서 도시하고 있다. 이 트랜스포머의 1차측과 2차측은 전기적(직류적)으로 절연되고, 한편, 교류 신호를 통과시킨다. 2차측에 출력된 시리얼 송신 데이터는, 필터(33)와 파형 정형 회로(34)를 통하여 펄스 파형으로 정형하고, 저전위측 송신 데이터(29)로서 인터페이스부(6)의 송신 회로(23)에 입력한다.
- [0117] 인터페이스부(6)의 수신 회로(24)로부터 출력된 저전위측 수신 데이터(30)는, 앰프(35)로 절연 소자(36)의 1차

측에 입력되고, 2차측에 전송된 후에 필터(37)와 파형 정형 회로(38)를 통하여 펄스 파형으로 정형되어, 전압 측정 제어부(5)에 시리얼 수신 데이터로서 입력된다.

- [0118] 유도성 결합형 절연 소자인 트랜스포머의 1차측은 전압 측정부(2)가 접속되는 단전지의 위치에 의해, 고전위로 되어 있지만, 2차측은 전지 시스템 제어(1)와 동일한 전장계의 낮은 전압 레벨에 있다. 그로 인해, 유도성 결합형 절연 소자(32, 36)보다도 공통 버스(9)측의 회로에는, 전지 시스템 제어(1)와 동일한 전장계의 전원 VCC와 GND가 공급되어 있다.
- [0119] 공통 버스(9)에 차동 버스, 특히 CAN을 채용하면, 이하와 같은 효과를 발휘한다.
- [0120] · 큰 전위차가 있는 전압 측정부 사이에도, 그 통신 입출력 신호는 전지 시스템 제어 장치와 동일한 전위에 공회화할 수 있으므로, 전류로 정보를 나타내는 것이 아니라, 전압 통신이 가능해진다.
- [0121] · 차동 버스이므로, 노이즈 내성이 높아진다.
- [0122] · CAN을 채용하면, 또한, 비트 오류나 버스트 오류가 발생한 경우에 오류를 검출·정정할 수 있는 통신 데이터 구성이므로, 통신 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0123] 단, 이들 통신 신뢰성 향상책의 특징을 갖는 통신 방식이면 CAN에 구애될 필요는 없다. 예를 들어 CAN보다도 복잡하지만 고속 전송이 가능한 FlexRay이어도 좋다. 또한, 시스템 구성으로부터 CAN과 같이 미디어 액세스가 멀티 마스터 제어일 필요는 없으므로, 마스터·슬레이브 제어로 변경함으로써 비용 저감을 도모하는 것도 가능하다.
- [0124] 또한, 절연 소자(32, 36)로서, 유도성 결합형 절연 소자인 트랜스포머를 채용한 회로를 예시하였지만, 용량성 결합형 절연 소자이어도 좋고, 포토 커플러이어도 좋다.
- [0125] [제4 실시 형태]
- [0126] <전원 복귀>
- [0127] 절연 회로(8)를 통하여 전지측과 버스측이 절연되어 있으므로, 전지측의 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5)로의 전원 공급을 차단하여 소비 전력 저감을 도모한 경우에, 그 전원을 복귀시키는 방법이 문제이다. 인터페이스 회로(6)에서 공통 버스(9)로부터 아날로그 프론트 엔드부(4)와 전압 측정 제어부(5)로의 전원 공급을 복귀시키기 위한 제어 커맨드를 수신하였다고 해도, 그에 기초하는 제어를 행해야 할 회로가 전지측이며 전원이 공급되어 있지 않으므로, 동작하지 않기 때문이다. 이 문제를 해결할 수 있는 회로와 제어 시퀀스에 대해서 설명한다.
- [0128] 도 5는, 버스로부터의 제어 커맨드로 전지측의 전원을 복귀시킬 수 있는, 인터페이스부(6)와 절연 회로(8)의 일 실시 형태를 나타내는 블록도이고, 도 6은 그 제어 시퀀스를 나타내는 플로우차트이다.
- [0129] 도 5에 도시하는 절연 회로(8)에서는, 도 4의 절연 회로(8)에 대하여 절연 소자(46)를 추가하고, 버스측에 있어서 전원 복귀를 위한 제어 커맨드를 검출하는 회로와, 그 검출 결과를 절연 소자(46)를 통하여 전지측에 전송하는 회로를 추가하고 있다. 또한, 송신계와 수신계에는, 각각, 인에이블 로직(42, 43)이 삽입되어 있다. 복귀 제어 회로(41)는 인터페이스부(6)의 수신 회로(24)의 출력에 기초하여, 전지측의 전원을 복귀시키기 위한 제어 커맨드를 검출하고, 그 결과를 발진기(44)에 출력한다. 발진기(44)는 복귀 제어 회로(41)로부터의 신호에 기초하여 발진 동작을 개시하고, 그 발진 신호는 앰프(45)를 거쳐서 절연 소자(46)를 통하여 전지측에 전송된다. 절연 소자(46)의 2차측은, 피크 검출 회로(47)에 접속되어 있고, 전송되어 온 발진 신호를, 검파하고, 평활하여 직류로 변환하고, 레귤레이터를 기동시키는 등, 전지측의 전원 공급을 복귀시키기 위한 제어를 개시한다. 전지측의 전원 공급이 복귀한 것은, 고전위측 송신 데이터 입력(39)으로부터, 절연 소자(32)를 통하여 복귀 제어 회로(41)에 피드백된다. 복귀 제어 회로(41)는 이에 기초하여, 송신계에 삽입되어 있는 인에이블 로직(42)과 수신계에 삽입되어 있는 인에이블 로직(43)을, 인에이블 상태로 변경한다.
- [0130] 여기서, 전지측의 전원이 일부 공급되어 있는 경우에는, 유도성 결합형 절연 소자를 사용하여, 그 신호를 파형 정형시키는 회로를 동작시킬 수 있으므로, 수신계와 마찬가지로 필터(37)와 파형 정형 회로(38)를 사용하여, 전지측의 전원 공급을 복귀시키기 위한 제어를 개시할 수 있다. 또한, 절연 소자(46)로서 포토 커플러를 사용할 수도 있다. 한편, 전지측의 전원이 완전히 정지되어 있는 경우에는, 필터(37)와 파형 정형 회로(38)를 능동 회로로 실현한 경우에는 동작하지 않고, 또한, 포토 커플러도 사용할 수는 없다. 신호를 증폭시키기 위해, 전원이 공급되어 있는 것이 필요하기 때문이다.

- [0131] 본 실시 형태에서 나타난 바와 같이, 절연 소자(46)로서 유도성 결합형 절연 소자(트랜스포머)를 사용하고, 정보를 전달하기 위한 신호로서 단발의 펄스가 아니라, 교류 신호(발진 신호)를 사용하고, 또한, 전원이 공급되어 있지 않은 유도성 결합형 절연 소자의 2차측에서, 교류 신호를 검파, 평활함으로써, 전원의 공급 없이, 전원이 차단되어 있는 측에 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0132] 이 제어 신호는, 반드시 제어만을 위해 사용할 필요는 없고, 회로를 동작시키기 위한 전원으로서는 이용해도 좋다. 또한, 피크 검출 회로를 생략하여, 교류 신호인 상태에서, 예를 들어 스위치드 캐패시터의 클럭으로서 이용해도 좋다. 한편, 간단히 전원 공급을 복귀시키기 위해서만 사용하는 경우에는, 전원 공급이 개시된 것을 검지하여, 예를 들어 상기 인에이블 로직(42, 43)을 인에이블로 하는 것과 동일한 신호에 의해, 발진기(44)의 발진 동작을 정지시킬 수도 있다.
- [0133] 교류 신호(발진 신호)를 발생시키는 발진기(44)를 구비하는 구성을 예시하였지만, 클럭 등의 교류 신호가 복귀 제어 회로측에 이미 공급되어 있으면, 발진기를 구비하는 일 없이, 클럭 등의 교류 신호를 유도성 결합형 절연 소자(트랜스포머)(46)를 통하여 전송해도 좋다.
- [0134] 다음에, 전원 복귀 시퀀스에 대해서, 도 6을 이용하여 설명한다.
- [0135] 전지 시스템 제어부(1)가 공통 버스(9)인 CAN 버스를 Dominant로 한다[스텝(71)]. 여기서, Dominant란, CAN의 규격에 의해 규정된, 버스에 대한 우선적 출력을 나타내는 상태를 가리킨다. 수신 회로(24)가 Dominant를 검출하면[스텝(72)], 복귀 제어 회로(41)는 스탠바이 상태에 있는지 여부를 판정한다[스텝(73)]. 스탠바이 상태에 없을 때는, 절연 회로(8)의 수신계를 통하여, 전압 측정 제어부(5)에 0을 입력하여[스텝(74)] 종료한다. 스탠바이 상태에 있을 때, 즉, 전지측의 전원 공급이 정지되어 있다고 하는 상태가, 복귀 제어 회로(41)에 유지되어 있을 때는, 전원을 복귀시키는 스텝 75 내지 78로 진행한다.
- [0136] 우선, 복귀 제어 회로(41)가 발진기(44)를 동작시킨다[스텝(75)]. 발진 신호가 앰프(45), 절연 소자(46)인 트랜스포머를 통하여 피크 검출 회로(47)에 입력되고, 발진기(44)의 발진 신호에 의해 피크 검출 회로(47)가 전하를 충전한다[스텝(76)]. 피크 검출 회로(47)에 있어서의 충전이 임계값 이상에 도달하면[스텝(77)], 레귤레이터 회로(7)를 기동하고, 전압 측정 제어부(5)는 전원 공급이 회복되어, 동작을 개시한다[스텝(78)].
- [0137] 동작을 재개한 전압 측정 제어부(5)는 절연 회로(8)의 송신계를 통하여, 복귀 제어 회로(41)에 Active 신호를 송신한다[스텝(79)]. 복귀 제어 회로(41)는 Active 상태로 천이하고, 절연 회로(8)의 수신계의 인에이블 회로(43)를 Enable로 전환하고, CAN 트랜시버의 송신 회로 입력의 인에이블 로직(42)을 Enable로 전환한다[스텝(80)].
- [0138] 이에 의해, CAN의 규격에 준한 제어 커맨드에 의해, 전원이 차단된 전지측의 전원 공급을 복귀시킬 수 있다.
- [0139] 제2 및 제3 실시 형태에서는, 전지 시스템 제어 장치(1)가 공통 버스(9)를 통해서 송신하는 제어 커맨드에 의해, 개개의 각 전압 측정부(2_1 내지 2_m)의 전원 공급의 정지와 복귀를 제어하는, 전압 측정 장치에 대해서 설명하였지만, 전원 공급의 정지와 복귀의 제어 방법은, 전지 시스템 제어 장치(1)와 각 전압 측정부(2_1 내지 2_m) 사이의 통신 방법에 의해 제한되지 않는다. 전지 시스템 제어 장치(1)와 각 전압 측정부(2_1 내지 2_m)의 각각이, 종래의 1:1의 전송로에 의해 접속되어 있어도 마찬가지로 적용할 수 있다.
- [0140] [제5 실시 형태]
- [0141] <SiP(System in Package), 마이크로 아이솔레이터>
- [0142] 도 7은, 제5 실시 형태에 따른 전압 측정 장치의 실장 형태를 나타내는 조감도이다.
- [0143] 소위, SiP(System in Package)의 기술을 사용하여, 기판(51) 위에 2개의 반도체 집적 회로 장치(52, 53)를 실장한 전압 측정 장치(2)이다. 반도체 집적 회로 장치(52)에는 유도성 결합형 절연 소자(54)(소위, 마이크로 아이솔레이터)가 형성되어, 전압 측정 제어부(5)와 결선되어 있고, 그 밖에 아날로그 프론트 엔드부(4)와 레귤레이터(7)가 집적되어 있다. 다른 한쪽의 반도체 집적 회로 장치(53)에는 인터페이스부(6)가 실장되어 있다. 유도성 결합형 절연 소자(54)는 반도체 프로세스의 다층 배선 기술을 사용하여, 소용돌이 형상의 코일과, 한층 더 위의 배선층을 사용하여 형성된 소용돌이 형상의 코일을 대향하여 형성함으로써 실현할 수 있다. 대향하는 스파이럴 배선끼리는, 절연층으로 절연 분리되면서, 트랜스포머를 형성하고, 교류적으로는 유도 결합하고 있다. 도 7에서는, 1개의 트랜스포머만을 도시하고 있지만, 복수의 트랜스포머를 집적해도 좋다. 앰프(31, 35), 필터(33, 37), 파형 정형 회로(34, 38)의 도시를 생략하고 있지만, 각각 반도체 집적 회로 장치(52, 53) 중 어느 하

나에 집적되어 있다.

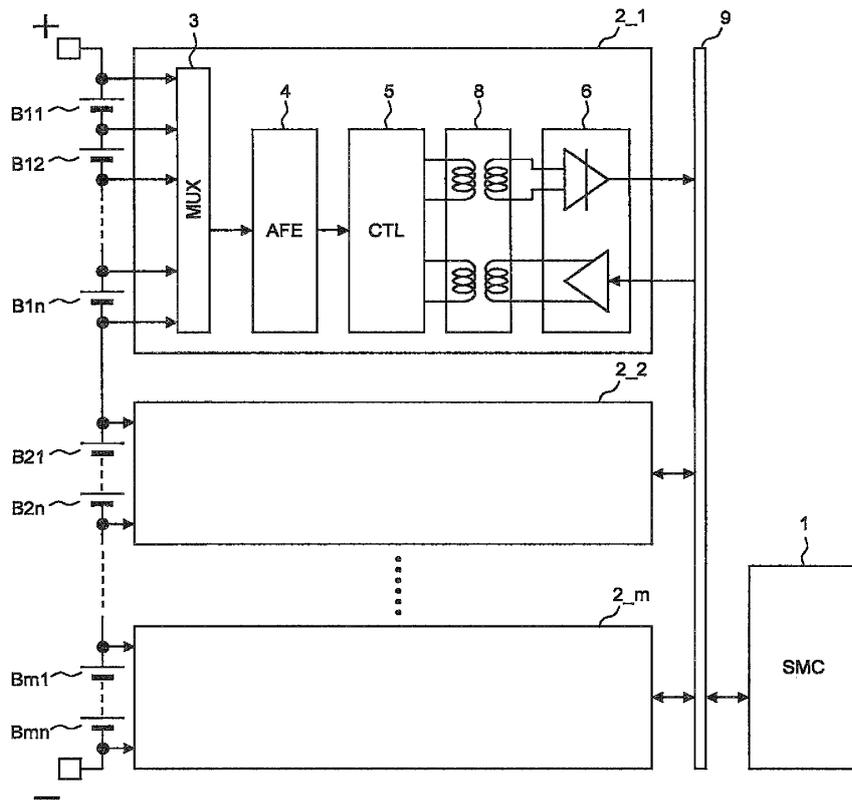
- [0144] 이에 의해, 부품을 소형화하여 비용을 삭감하고, 또한, 기판 실장 면적을 삭감할 수 있다.
- [0145] 또한, 반도체 집적 회로 장치(52, 53)를, 동일 SOI(Silicon On Insulator) 기판 위에 형성함으로써, 1칩에 모두를 집적할 수 있다. 이에 의해, 부품의 소형화와 기판 면적의 삭감 효과는 더욱 크게 된다.
- [0146] 이상 본 발명자에 의해 이루어진 발명을 실시 형태에 기초하여 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 그에 한정되는 것이 아니라, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.
- [0147] 예를 들어, 단전지(전지 셀)를 다단으로 직렬 접속한 조전지에 적용하는 전압 측정 장치에 대해서 설명하였다. 단전지는 리튬 이온 전지, 니켈 수소 전지 등의 2차 전지에 적용하여, 그 충전전 상태를 감시하는 목적으로 사용하는 것이 유효하지만, 직렬 접속된 1차 전지에 의한 조전지를 비롯해, 다단으로 직렬 접속된 전원의 전압 측정 장치에 유효하게 적용할 수 있다.

부호의 설명

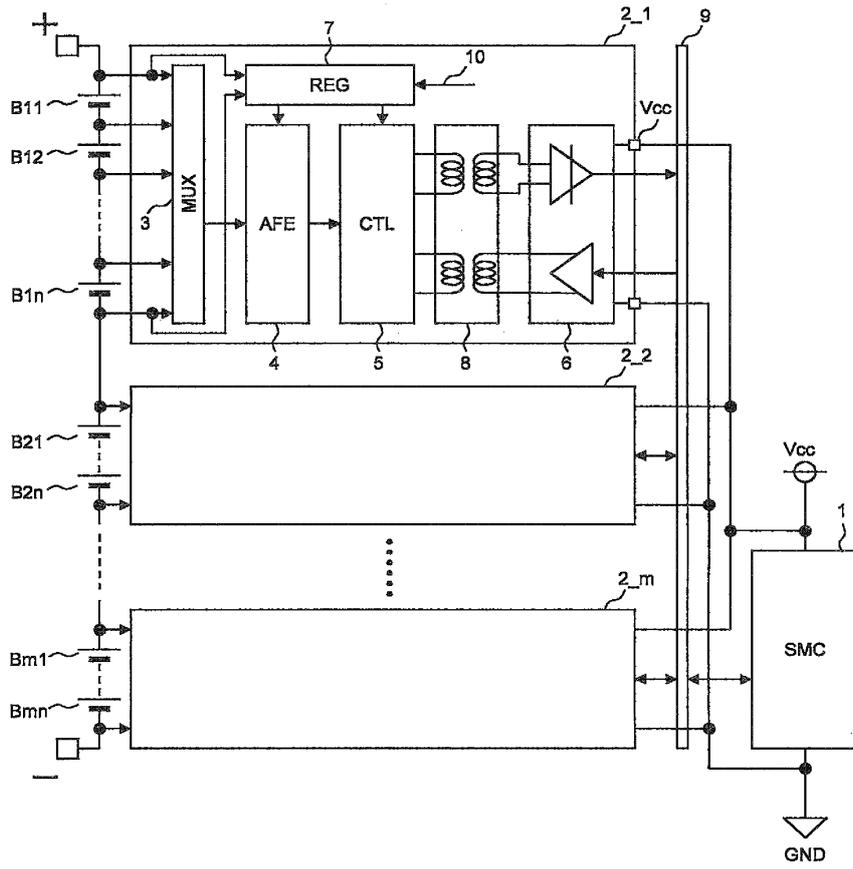
- [0148] 1 : 전지 시스템 제어 장치
- 2, 2_1 내지 2_m : 전압 측정부
- 3 : 멀티플렉서
- 4 : 아날로그 프론트 엔드
- 5 : 전압 측정 제어부
- 6 : 인터페이스부
- 7 : 레귤레이터
- 8 : 절연 회로
- 9 : 공통 버스
- 10 : 전원 공급 제어 신호
- B11 내지 Bmm : 단전지
- 21, 22 : 공통 버스와의 접속 단자
- 23 : 송신 회로
- 24 : 수신 회로
- 25, 28 : 출력 드라이버 트랜지스터
- 29 : 저전위측 송신 데이터
- 30 : 저전위측 수신 데이터
- 39 : 고전위측(전지측) 송신 데이터
- 40 : 고전위측(전지측) 수신 데이터
- 50 : SiP(System in Package)
- 52, 53 : 반도체 집적 회로 장치
- 54 : 유전성 결합형 절연 소자(마이크로 아이솔레이터)

도면

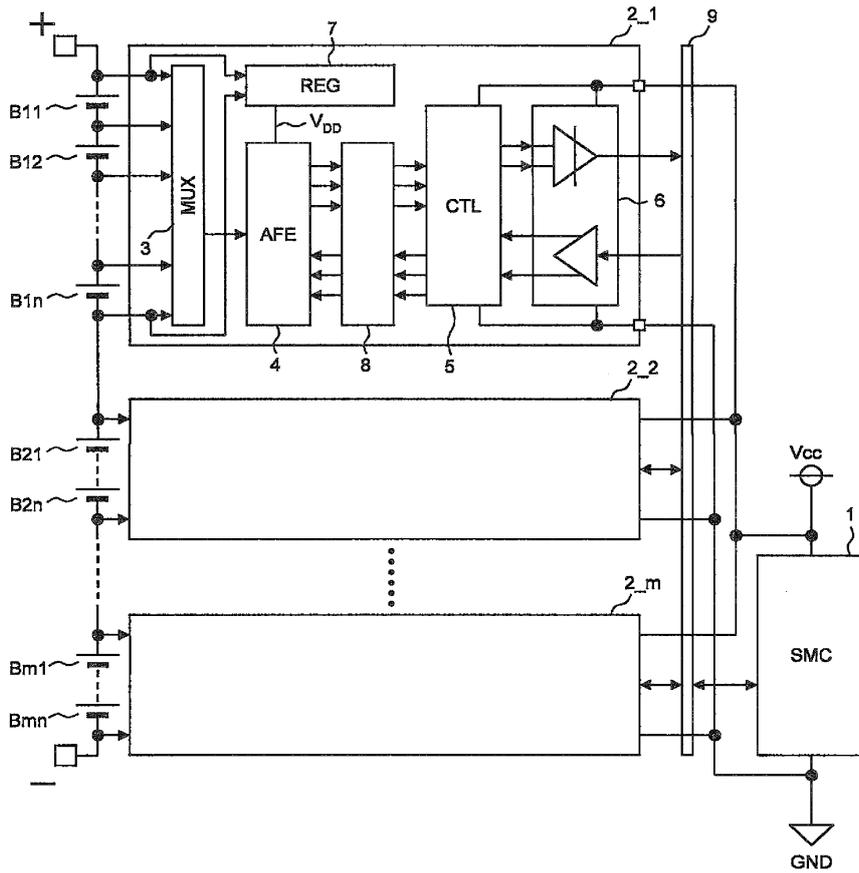
도면1



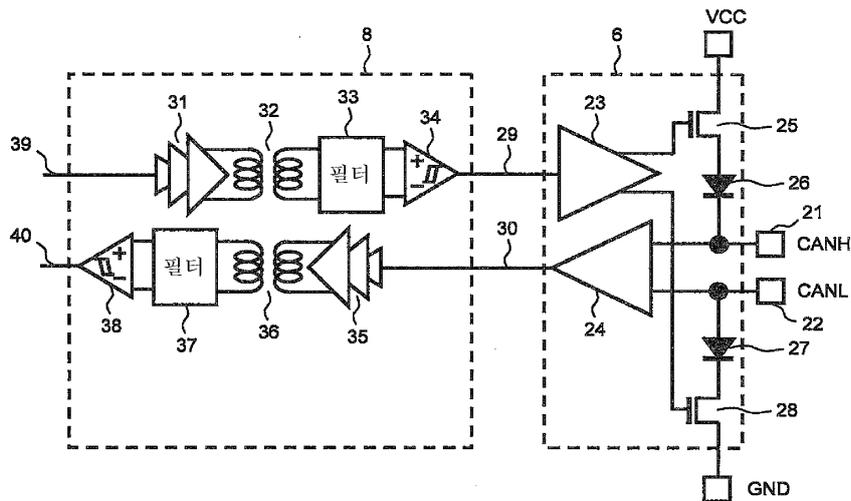
도면2



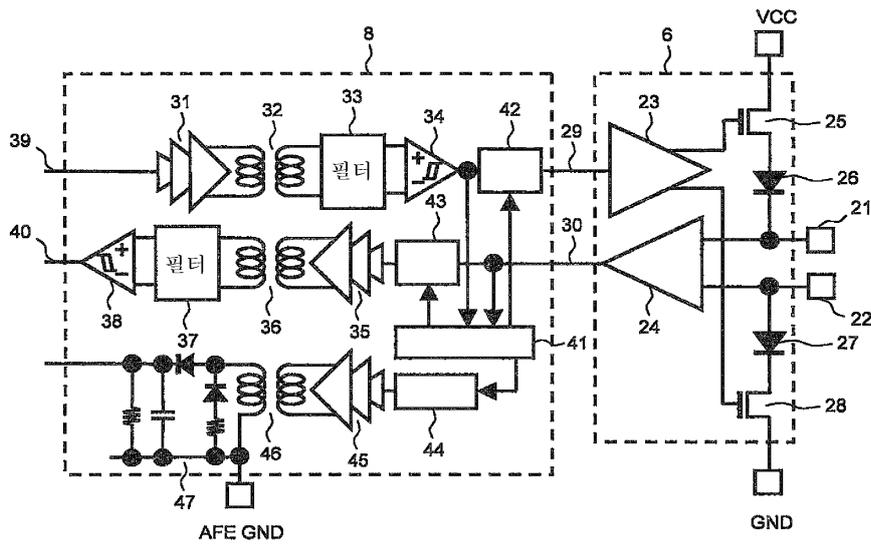
도면3



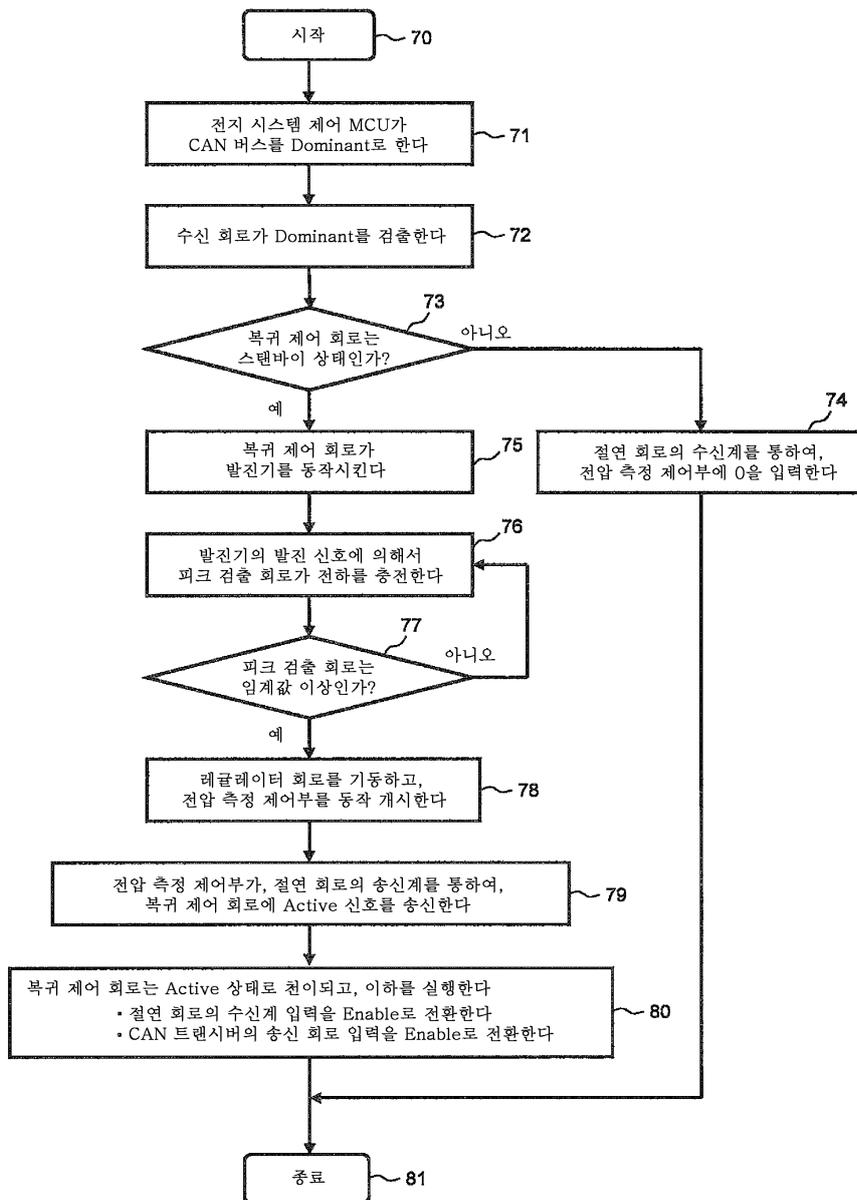
도면4



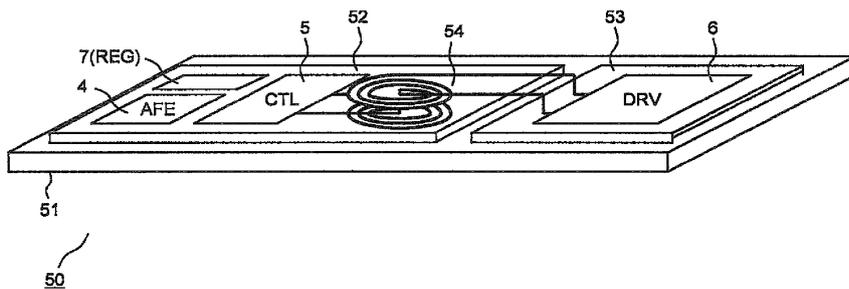
도면5



도면6



도면7



도면8

