



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0091222
(43) 공개일자 2015년08월10일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 17/00 (2006.01) H04B 5/00 (2006.01)
H04B 5/02 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2014-7014254</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2013년06월28일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2014년05월27일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/067784</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2014/087692
국제공개일자 2014년06월12일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2012-266851 2012년12월06일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
엔이씨 도킨 가부시끼가이샤
일본 미야기켄 센다이시 다이하꾸꾸 고리야마 6조
메 7-1</p> <p>(72) 발명자
마키타 카즈마사
일본 9828510 미야기켄 센다이시 다이하꾸꾸 고리
야마 6조메 7-1 엔이씨 도킨 가부시끼가이샤 (내)</p> <p>(74) 대리인
특허법인 남앤드남</p> |
|---|--|

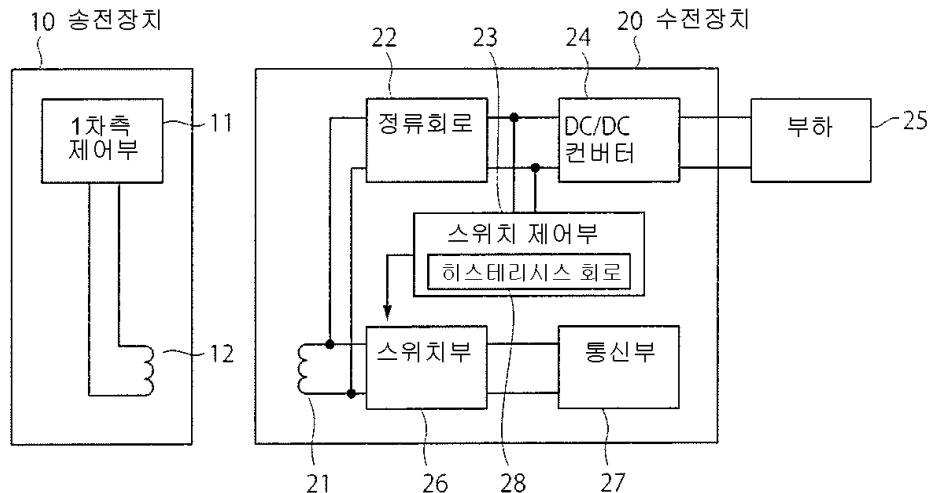
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 수전 장치 및 전자기기

(57) 요약

수전 장치는, 수전 안테나와, 정류회로와, 통신부와, 스위치부와, 스위치 제어부를 구비하고 있다. 수전 안테나는, 통신과 수전의 쌍방에 사용된다. 정류회로는, 수전 안테나에 접속되어 있다. 정류회로는, 수전 안테나가 수전한 전력을 직류 전압으로 변환하여 출력한다. 통신부는, 수전 안테나를 통해 통신한다. 스위치부는, 수전 안테나와 통신부의 사이에 접속되어 있다. 스위치부는, 통신부가 수전 안테나와 전기적으로 접속되는 통전 상태와, 통신부가 수전 안테나로부터 전기적으로 차단되는 차단 상태와의 사이를 천이 가능하다. 스위치 제어부는, 정류회로에 접속되어 있다. 스위치 제어부는, 수전 안테나가 수전을 개시하여 정류회로로부터 출력된 직류 전압이 제 1 문턱값을 상회하면, 스위치부를 차단 상태로 천이시킨다. 한편, 스위치 제어부는, 직류 전압이 제 1 문턱값과 상이한 제 2 문턱값을 하회하면 스위치부를 통전 상태로 천이시킨다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

통신과 수전(受電)의 쌍방에 사용되는 수전 안테나와,

상기 수전 안테나에 접속된 정류회로이며, 상기 수전 안테나가 수전한 전력을 직류 전압으로 변환해서 출력하여, 부하에 공급하는 정류회로와,

상기 수전 안테나를 통해 통신하는 통신부와,

상기 수전 안테나와 상기 통신부와의 사이에 접속된 스위치부이며, 상기 통신부가 상기 수전 안테나와 전기적으로 접속되는 통전(導通) 상태와, 상기 통신부가 상기 수전 안테나로부터 전기적으로 차단되는 차단 상태와의 사이를 천이(遷移) 가능한 스위치부와,

상기 정류회로에 접속된 스위치 제어부이며, 상기 수전 안테나가 수전을 개시하여 상기 정류회로로부터 출력된 상기 직류 전압이 제 1 문턱값을 상회(上廻)하면 상기 스위치부를 상기 차단 상태로 천이시키는 한편, 상기 직류 전압이 상기 제 1 문턱값과 상이한 제 2 문턱값을 하회(下廻)하면 상기 스위치부를 상기 통전 상태로 천이시키는 스위치 제어부를 구비하는, 수전 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 수전 안테나가 수전을 개시하면 상기 정류회로로부터 출력되는 상기 직류전압은, 최대값을 거쳐, 상기 최대값보다 작은 공급값에 도달하며,

상기 제 1 문턱값은, 상기 공급값보다 크고 또한 상기 최대값보다 작은, 수전 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 2 문턱값은, 상기 공급값보다 작은, 수전 장치.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스위치 제어부는, 상기 통신부가 상기 수전 안테나를 통해 송신하고 있을 때에는, 상기 정류회로로부터 출력된 상기 직류 전압이 상기 제 1 문턱값을 상회하여도 상기 스위치부를 상기 차단 상태로 천이시키지 않고, 상기 직류 전압이 상기 제 1 문턱값보다 큰 제 3 문턱값을 상회하면 상기 스위치부를 상기 차단 상태로 천이시키는, 수전 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 통신부는, 상기 수전 안테나를 통해 송신하고 있음을, 제어 신호에 의해 상기 스위치 제어부에 통지하는, 수전 장치.

청구항 6

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수전 안테나를 사용하여 부하 변조에 의한 통신을 행하도록 구성되어 있으며,

상기 스위치 제어부는, 상기 부하 변조에 의한 통신을 행하고 있을 때에는, 상기 직류 전압이 상기 제 1 문턱값

을 상회하면 상기 스위치부를 상기 차단 상태로 천이시키는, 수전 장치.

청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 정류회로와 상기 부하와의 사이에 접속된 DC/DC 컨버터를 더 구비하고 있는, 수전 장치.

청구항 8

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 스위치부는, 라인 스위치부와 그라운드 스위치부를 가지고 있으며,
상기 라인 스위치부는, 상기 수전 안테나와 상기 통신부와의 사이에 직렬로 접속되어 있고,
상기 그라운드 스위치부는, 상기 수전 안테나와 상기 통신부와의 사이의 접속점과, 그라운드와의 사이에 접속되어 있는, 수전 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,
상기 라인 스위치부 및 상기 그라운드 스위치부의 각각은, Nch의 FET로 구성되어 있는, 수전 장치.

청구항 10

제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 기재된 수전 장치와, 상기 수전 장치의 상기 정류회로로부터 출력된 상기 직류 전압이 공급되는 부하를 구비하는, 전자기기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 비접촉식으로 전력을 수전(受電)하는 수전 장치 및 전자기기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 비접촉식으로 전력을 전송하는 시스템은, 송전 장치와 수전 장치로 구성된다. 송전 장치는, 제어 회로와 송전 안테나를 구비하고 있다. 송전 장치는, 제어 회로 및 송전 안테나를 사용하여, 수전 장치와 통신하는 동시에, 수전 장치에 교류 전력을 전송한다. 제어 회로는, 송전 장치가 수전 장치와 통신할 때, 통신 신호(이하에서는, 간단히 「신호」라 함)를 제어한다. 또한, 제어 회로는, 송전 장치의 전력 전송을 제어한다. 수전 장치는, 수전 안테나와 통신부와 정류회로와 DC/DC 컨버터를 구비하고 있다. 또한, 수전 장치는, 부하에 접속되어 있다. 수전 장치의 통신부는, 송전 장치로부터 송신되는 신호를 처리한다. 정류회로는, 송전 장치로부터 수전된 교류 전력을 직류 전압으로 변환하여 출력한다. 정류회로가 출력한 직류 전압은, DC/DC 컨버터를 경유하여 부하에 공급된다. 송전 장치 및 수전 장치는, 위에서 설명한 바와 같이 전력이 전송될 때, 서로 통신한다. 통신과 전력의 전송은, 시분할 방식에 의해, 한 쌍의 송전 안테나와 수전 안테나를 사용하여 실시할 수 있다. 이 경우, 수전 장치는, 하나의 수전 안테나를, 통신과 수전의 쌍방에 사용한다.

[0003] 하나의 수전 안테나를 사용하여 통신하는 동시에 수전하는 수전 장치는, 예컨대, 특허 문헌 1에 개시되어 있다.

[0004] 특허 문헌 1의 수전 장치는, 이차측 안테나(수전 안테나)와, 제 1 정류회로를 가지는 RFID(통신부)와, 제 2 정류회로와, 제 2 정류회로에 접속된 기능부(부하)와, 바이패스 회로를 구비하고 있다. 제 1 정류회로 및 제 2 정류회로는, 이차측 안테나에 직렬로 접속되어 있다. 바이패스 회로는, 제 1 정류회로와 병렬로 접속되어 있다. 바이패스 회로는, 제 1 정류회로에 흐르는 전류와 제 2 정류회로에 흐르는 전류의 비율을 조정한다. 이 때문에, RFID의 내구(耐久) 전압에 제한되지 않고, 기능부에 대(大)전력을 공급할 수 있다. 환원하자면, 기능부에 대전력을 공급할 때에도, RFID를 보호할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개공보 제2011-134049호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 특허 문헌 1의 수전 장치에 있어서는, 통신을 행하기 위한 통신부와, 부하에 전력을 공급하기 위한 정류회로가 직렬로 접속되어 있다. 그러나, 수전 장치가 하나의 수전 안테나를 통신 및 수전의 쌍방에 사용할 경우, 통신부와 정류회로가 수전 안테나에 서로 병렬로 접속되는 수가 있다. 이와 같이 구성된 수전 안테나는, 특허 문헌 1과 마찬가지로, 통신부의 내구 전압을 초과하는 전력을 수전하는 경우가 있다. 이 때문에, 특허 문헌 1과는 상이한 방법으로 통신부를 보호할 필요가 있다. 구체적으로는, 수전 장치가 수전하고 있는 경우, 통신부를 전기적으로 차단할 필요가 있다. 한편, 수전 장치가 수전하고 있지 않은 경우, 통신부를 통신 가능하게 할 필요가 있다.

[0007] 정류회로는, 수전시뿐만 아니라 통신시에도 직류 전압을 출력한다. 일반적으로, 정류회로의 수전시의 출력 전압은, 통신시의 출력 전압보다 높다. 따라서, 많은 경우, 정류회로의 출력 전압에 의해 수전 장치가 수전 중인지의 여부를 판단할 수 있다. 그러나, 경우에 따라서는, 정류회로의 수전시의 출력 전압과 통신시의 출력 전압은, 거의 동일하다. 예컨대, 경우에 따라서는, 수전시의 출력 전압과 통신시의 출력 전압의 차이는, 1V 이하이다. 또한, 정류회로의 통신시의 출력 전압이 수전시의 출력 전압보다 높아지는 경우가 있다. 이러한 경우, 정류회로의 출력 전압의 크기에 의해 수전 장치가 수전 중인지의 여부를 판단하는 것은 곤란하다.

[0008] 따라서, 본 발명은, 정류회로의 통신시의 출력 전압이 수전시의 출력 전압과 동일하거나 큰 경우에도, 수전 장치가 수전 중인지의 여부를 판단 가능한 수전 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 하나의 측면(제 1의 측면)은, 수전 안테나와, 정류회로와, 통신부와, 스위치부와, 스위치 제어부를 구비하는 수전 장치를 제공한다. 상기 수전 안테나는, 통신과 수전의 쌍방에 사용된다. 상기 정류회로는, 상기 수전 안테나에 접속되어 있다. 상기 정류회로는, 상기 수전 안테나가 수전한 전력을 직류 전압으로 변환해서 출력하여, 부하에 공급한다. 상기 통신부는, 상기 수전 안테나를 통해 통신한다. 상기 스위치부는, 상기 수전 안테나와 상기 통신부의 사이에 접속되어 있다. 상기 스위치부는, 상기 통신부가 상기 수전 안테나와 전기적으로 접속되는 통전(導通) 상태와, 상기 통신부가 상기 수전 안테나로부터 전기적으로 차단되는 차단 상태를 천이(遷移) 가능하다. 상기 스위치 제어부는, 상기 정류회로에 접속되어 있다. 상기 스위치 제어부는, 상기 수전 안테나가 수전을 개시하여 상기 정류회로로부터 출력된 상기 직류 전압이 제 1 문턱값을 상회(上廻)하면, 상기 스위치부를 상기 차단 상태로 천이시킨다. 한편, 상기 스위치 제어부는, 상기 직류 전압이 상기 제 1 문턱값과 상이한 제 2 문턱값을 하회(下廻)하면, 상기 스위치부를 상기 통전 상태로 천이시킨다.

[0010] 본 발명의 다른 측면(제 2의 측면)은, 상기 제 1의 측면에 의한 상기 수전 장치와, 부하를 구비하는 전자기기를 제공한다. 상기 부하에는, 상기 수전 장치의 상기 정류회로로부터 출력된 상기 직류 전압이 공급된다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면, 정류회로로부터 출력된 직류 전압이 제 1 문턱값(threshold value)을 상회하면, 통신부가 차단되기 때문에, 통신부의 내구 전압을 초과하는 전력을 수전할 수 있다. 한편, 직류 전압이 제 1 문턱값과 상이한 제 2 문턱값을 하회하면, 통신부가 통전되어 통신이 가능해진다. 즉, 제 1 문턱값 및 제 2 문턱값에 의해, 수전 장치가 수전 중인지의 여부를 판단할 수 있다. 이 때문에, 정류회로의 통신시의 출력 전압이 수전시의 출력 전압과 동일하거나 큰 경우에도, 제 1 문턱값 및 제 2 문턱값을 적절히 설정함으로써, 수전 장치가 수전 중인지의 여부를 판단할 수 있다.

[0012] 첨부 도면을 참조하면서 하기의 가장 바람직한 실시형태에 대한 설명을 검토함으로써, 본 발명의 목적이 올바르게 이해되고, 또한 그 구성에 대해 보다 완전하게 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은, 본 발명의 실시형태에 따른 수전 장치와, 수전 장치의 상대측 장치인 송전 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 2는, 도 1의 수전 장치의 스위치부를 나타낸 회로도이다.
- 도 3은, 도 2의 스위치부의 제 1 변형예를 나타낸 회로도이다.
- 도 4는, 도 2의 스위치부의 제 2 변형예를 나타낸 회로도이다.
- 도 5는, 도 2의 스위치부의 제 3 변형예를 나타낸 회로도이다.
- 도 6은, 도 2의 스위치부의 제 4 변형예를 나타낸 회로도이다.
- 도 7은, 본 발명의 실시형태의 변형예에 따른 수전 장치와, 송전 장치를 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 발명에 대해서는 다양한 변형이나 여러 가지 형태로 실현하는 것이 가능하지만, 이하에서는, 그 일례로서, 도면에 나타낸 바와 같은 특정한 실시형태에 대해 상세히 설명한다. 도면 및 실시형태는, 본 발명을 여기에 개시된 특정한 형태로 한정하는 것이 아니라, 첨부된 청구범위에 명시되어 있는 범위 내에서 이루어지는 모든 변형예, 균등물, 대체예를 그 대상에 포함하는 것으로 한다.
- [0015] 도 1로부터 이해되는 바와 같이, 본 실시형태에 따른 수전 장치(20)는, 송전 장치(10)와 통신가능하며, 또한, 송전 장치(10)로부터 수전가능하다.
- [0016] 본 실시형태에 따른 송전 장치(10)는, 일차측 제어부(11)와, 송전 안테나(12)를 구비하고 있다. 송전 장치(10)는, 송전 안테나(12)를 사용하여, 수전 장치(20)와 통신하고, 또한, 수전 장치(20)에 전력을 공급한다.
- [0017] 수전 장치(20)는, 수전 안테나(21)와, 정류회로(22)와, 스위치 제어부(23)와, DC/DC 컨버터(24)와, 스위치부(26)와, 통신부(27)를 구비하고 있다. 본 실시형태에 따른 수전 장치(20)는, 수전 장치(20)의 외부의 부하(25)와 접속되어 있다. 환언하자면, 수전 장치(20)는, 부하(25)를 구비하는 전자기기(도시 생략)에 조립되어 있다. 단, 수전 장치(20)는, 그 구성요소의 하나로서 부하(25)를 구비하고 있어도 된다.
- [0018] 수전 장치(20)는, 수전 안테나(21)를 사용하여, 송전 장치(10)와 통신하며, 또한, 송전 장치(10)로부터 전력을 수전한다. 환언하자면, 수전 장치(20)는, 적어도, 송전 장치(10)와 통신중인 통신 상태와, 송전 장치(10)로부터 수전중인 수전 상태의 2가지 상태를 취할 수 있다. 또한, 수전 장치(20)는, 통신 상태, 수전 상태 중 어느 것도 아닌 대기 상태를 취할 수 있다.
- [0019] 본 실시형태에 따른 수전 안테나(21)는, 통신과 수전의 쌍방에 사용된다. 자세히 설명하자면, 수전 안테나(21)는, 스위치부(26)를 통해, 통신부(27)와 접속되어 있다. 수전 안테나(21)는, 송전 안테나(12)로부터 수신한 신호를 통신부(27)에 전달하고, 통신부(27)로부터 전달된 신호를 송전 안테나(12)에 송신한다. 환언하자면, 통신부(27)는, 수전 안테나(21) 및 송전 안테나(12)를 통해, 일차측 제어부(11)와 통신한다. 수전 안테나(21)는, 정류회로(22)에도 접속되어 있다. 수전 안테나(21)는, 송전 안테나(12)와의 자기적인 결합에 의해, 송전 장치(10)로부터 송전된 전력을 교류 전력으로서 수전하여, 정류회로(22)에 공급한다.
- [0020] 정류회로(22)는, DC/DC 컨버터(24)와 접속되어 있다. 정류회로(22)는, 수전 안테나(21)로부터 공급된 교류 전력을 직류 전압으로 정류(즉, 변환)하여 출력하며, 출력된 직류 전압을 DC/DC 컨버터(24)에 공급한다.
- [0021] DC/DC 컨버터(24)는, 정류회로(22)와 부하(25)와의 사이에 접속되어 있다. DC/DC 컨버터(24)는, 정류회로(22)로부터 공급된 직류 전압의 전압값을 변환하여, 변환 후의 직류 전압을 부하(25)에 공급한다. 즉, 정류회로(22)가 출력한 직류 전압은, DC/DC 컨버터(24)를 통해 부하(25)에 공급된다.
- [0022] 스위치부(26)는, 정류회로(22)와 병렬로, 수전 안테나(21)에 접속되어 있다. 자세히 설명하자면, 스위치부(26)는, 수전 안테나(21)와 통신부(27)와의 사이에 접속되어 있다. 스위치부(26)는, 통전 상태 및 차단 상태의 2가지 상태 간을 천이가능하도록 구성되어 있다. 스위치부(26)가 통전 상태에 있을 때, 통신부(27)는, 수전 안테나(21)와 전기적으로 접속되어 있다. 이 때문에, 스위치부(26)가 통전 상태에 있을 때, 통신부(27)는, 송전 장치(10)(일차측 제어부(11))와 통신할 수 있다. 한편, 스위치부(26)가 차단 상태에 있을 때, 통신부(27)는, 수전 안테나(21)로부터 전기적으로 차단되어 있다. 이 때문에, 스위치부(26)가 차단 상태에 있을 때, 수전 상태에 있어서의 수전 안테나(21)와 정류회로(22)와의 사이에 과전압이 생긴 경우에 있어서도, 통신부(27)는 과전

압으로부터 보호된다.

- [0023] 스위치 제어부(23)는, DC/DC 컨버터(24)와 병렬로, 정류회로(22)와 접속되어 있다. 스위치 제어부(23)는, 히스테리시스 회로(hysteresis circuit; 28)를 가지고 있다. 스위치 제어부(23)는, 정류회로(22)로부터 출력된 직류 전압의 전압값(출력 전압)에 따라, 히스테리시스 회로(28)를 사용하여 스위치부(26)를 제어한다. 구체적으로는, 스위치 제어부(23)의 히스테리시스 회로(28)는, 출력 전압의 변동이 소정의 조건을 만족할 때 스위치부(26)를 차단 상태에서부터 통전 상태로 천이시키고, 출력 전압의 변동이 다른 소정의 조건을 만족할 때 스위치부(26)를 통전 상태에서부터 차단 상태로 천이시킨다.
- [0024] 이하에서는, 본 실시형태에 따른 수전 장치(20)의 동작에 대해 설명한다.
- [0025] 수전 장치(20)(통신부(27))가, 송전 장치(10)(일차측 제어부(11))와 통신 가능한 영역에 놓여지면, 일차측 제어부(11)와 통신부(27)와의 사이에 ID(Identifier)에 의한 인증이 행해진다. 이때, 스위치 제어부(23)는, 스위치부(26)를 통전 상태로 하고 있다. 또한, 수전 장치(20)는 통신 상태에 있다.
- [0026] 인증이 성공하면, 일차측 제어부(11)는, 수전 장치(20)로의 전력 전송을 개시한다. 전송된 전력은, 수전 안테나(21)에 의해 수전되고 정류회로(22)에 의해 정류된다. 이때, 스위치 제어부(23)는, 이하에 기재하는 바와 같이, 정류회로(22)의 출력 전압에 따라 스위치부(26)를 제어한다.
- [0027] DC/DC 컨버터(24)는, 수전 안테나(21)가 수전을 개시하기 전에는 동작하지 않으며, 높은 입력 임피던스를 가지고 있다. 이 때문에, 수전을 개시한 직후부터 DC/DC 컨버터(24)가 동작하기까지의 동안에는, 정류회로(22)의 출력 전압이 일시적으로 상승된다. 정류회로(22)의 출력 전압이 상승하여 제 1 문턱값을 상회하면, 스위치 제어부(23)(히스테리시스 회로(28))는, 스위치부(26)를 차단 상태로 천이시킨다. 즉, 정류회로(22)의 출력 전압이 제 1 문턱값에 도달하면, 스위치 제어부(23)(히스테리시스 회로(28))는, 수전 장치(20)가 통신 상태에서부터 수전 상태로 천이된 것을 검지하고, 스위치부(26)를 차단 상태로 천이시킨다. 이 때문에, 통신부(27)는, 수전 안테나(21)로부터 전기적으로 차단되어, 보호된다. 이상의 설명으로부터 이해되는 바와 같이, 본 실시형태에 따른 DC/DC 컨버터(24)는, 수전 안테나(21)가 수전을 개시하고 나서 정류회로(22)의 출력 전압이 제 1 문턱값에 도달하기까지의 동안에는, 동작하지 않는다. 본 실시형태에 의하면, 이와 같이 구성된 DC/DC 컨버터(24)가 설치되어 있기 때문에, 통신부(27)를, 보다 확실히 보호하는 것이 가능하다.
- [0028] DC/DC 컨버터(24)가 동작하면, DC/DC 컨버터(24)의 입력 임피던스가 저하된다. 이 때문에, 정류회로(22)의 일시적으로 상승된 출력 전압도 하강한다. 하강된 출력 전압은, DC/DC 컨버터(24)를 통해 부하(25)에 공급된다.
- [0029] 상술한 바와 같이, 수전 안테나(21)가 수전을 개시하면 정류회로(22)의 출력 전압은, 최대값을 거쳐, 최대값보다 작은 공급값에 도달한다. 공급값에 도달한 출력 전압은, DC/DC 컨버터(24)를 통해 부하(25)에 공급된다. 이상의 설명으로부터 이해되는 바와 같이, 제 1 문턱값은, 상술한 공급값보다 크고 또한 최대값보다 작아지도록 설정하면 된다.
- [0030] 일차측 제어부(11)는, 소정의 시간만큼 전력을 전송한 후, 전력 전송을 정지한다. 이때, 정류회로(22)의 출력 전압은 공급값으로부터 그라운드(ground) 레벨까지 하강한다. 정류회로(22)의 출력 전압이 하강하여 제 2 문턱값을 하회하면(즉, 제 1 문턱값과 상이한 제 2 문턱값에 도달하면), 스위치 제어부(23)(히스테리시스 회로(28))는, 수전 장치(20)가 수전 상태에서부터 대기 상태로 천이하였음을 검지하고, 스위치부(26)를 통전 상태로 천이시킨다. 제 2 문턱값은, 예컨대, DC/DC 컨버터(24)가 동작하고 있을 때의 정류회로(22)의 출력 전압(즉, 공급값)의 90% 이하의 값으로 하면 된다. 즉, 제 2 문턱값은, 공급값보다 작아지도록 설정하면 된다.
- [0031] 이상 설명한 바와 같이, 스위치 제어부(23)는, 정류회로(22)의 출력 전압을 검출한다. 스위치 제어부(23)는, 검출된 출력 전압이 제 1 문턱값보다 큰 경우에는, 스위치부(26)를 차단 상태로 천이시키고(즉, 스위치부(26)를 차단시키고), 이에 따라 수전 장치(20)는 통신부(27)를 보호하면서 수전할 수 있다. 또한, 스위치 제어부(23)는, 검출된 출력 전압이 제 2 문턱값보다 작은 경우에는, 수전이 종료하였음을 검지하고, 스위치부(26)를 통전 상태로 천이시켜(즉, 스위치부(26)를 통전시켜) 통신부(27)의 보호를 해제한다. 이 때문에, 통신 상태에 있어서의 정류회로(22)의 출력 전압이 수전 상태에 있어서의 출력 전압(공급값)과 동일하거나 큰 경우에도, 제 1 문턱값과 제 2 문턱값을 사용한 히스테리시스 제어에 의해, 스위치부(26)를 통전 상태와 차단 상태와의 사이에서 적절히 천이시킬 수 있다.
- [0032] 이하에서는, 본 실시형태에 따른 스위치부(26)의 구체적인 회로 구성에 대해 설명한다.
- [0033] 도 2에 나타낸 바와 같이, 본 실시형태에 따른 스위치부(26)는, 2개의 라인 스위치부(52)와, 2개의 그라운드 스

위치부(54)와, 2개의 입력 보호부(55)를 가지고 있다.

- [0034] 2개의 라인 스위치부(52)는, 수전 안테나(21)와 통신부(27)를 접속하는 2개의 라인(59) 상에 각각 설치되어 있다. 즉, 라인 스위치부(52)는, 수전 안테나(21)와 통신부(27)와의 사이에 직렬로 접속되어 있다. 라인 스위치부(52)는, Nch의 FET로 구성되어 있다. 라인 스위치부(52)를 구성하는 FET의 드레인(D)은, 수전 안테나(21)의 코일의 일단에 접속되고, 소스(S)는 통신부(27)에 접속되고, 게이트(G)는 스위치 제어부(23)에 접속되어 있다.
- [0035] 2개의 그라운드 스위치부(54)는 각각, 라인(59)과 그라운드와의 사이에 설치되어 있다. 자세하게는, 그라운드 스위치부(54)의 각각은, 라인 스위치부(52)와 통신부(27) 사이의 접속점과, 그라운드와의 사이에 접속되어 있다. 그라운드 스위치부(54)는, 라인 스위치부(52)와 마찬가지로, Nch의 FET로 구성되어 있다. 그라운드 스위치부(54)를 구성하는 FET의 드레인(D)은 대응하는 라인(59)에 접속되고, 소스(S)는 그라운드에 접속되고, 게이트(G)는 스위치 제어부(23)에 접속되어 있다.
- [0036] 2개의 입력 보호부(55)는 각각, 그라운드 스위치부(54)와 병렬로, 라인(59)에 접속되어 있다. 즉, 입력 보호부(55)는, 2개의 라인(59)과 그라운드와의 사이에 각각 설치되어 있다. 입력 보호부(55)의 각각은, 1개의 제너 다이오드(ZD)로 구성되어 있다. 제너 다이오드(ZD)의 캐소드는 대응하는 라인(59)에 접속되고, 애노드는 그라운드에 접속되어 있다.
- [0037] 본 실시형태에 따른 스위치부(26)는 위에서 설명한 바와 같이 구성되어 있기 때문에, 스위치 제어부(23)가 라인 스위치부(52)를 통전시키는 동시에 그라운드 스위치부(54)를 차단하면, 통전 상태로 천이된다. 통전 상태로 천이된 스위치부(26)는, 수전 안테나(21)와 통신부(27)를 전기적으로 접속한다. 또한, 스위치부(26)는, 스위치 제어부(23)가 라인 스위치부(52)를 차단하는 동시에 그라운드 스위치부(54)를 통전시키면, 차단 상태로 천이된다. 차단 상태로 천이된 스위치부(26)는, 통신부(27)와의 접속부를 그라운드 레벨로 단락(短絡)시키고, 이에 따라 통신부(27)를 수전 안테나(21)로부터 확실히 분리시킨다.
- [0038] 또한, 스위치부(26)는, 입력 보호부(55)를 가지고 있기 때문에, 스위치부(26)가 통전 상태에서부터 차단 상태로 천이될 경우에도, 통신부(27)로의 입력 전압이 소정 값 이상이 되는 것을 방지한다. 즉, 스위치부(26)(입력 보호부(55))는, 통신부(27)를 보호하는 입력 보호 기능을 가지고 있다.
- [0039] 스위치부(26)는, 스위치 제어부(23)의 제어에 의해 수전 안테나(21)와 통신부(27)를 통전시킬 수 있고 또한 차단시킬 수 있는 한, 상술한 구성과 상이한 구성을 가지고 있어도 좋다. 이하에서는, 스위치부(26)의 여러 가지 변형예에 대해 설명한다.
- [0040] 도 3으로부터 이해되는 바와 같이, 스위치부(26)(도 2 참조)의 제 1 변형예에 따른 스위치부(26a)는, 1개의 쌍방향 스위치부(56)와, 1개의 그라운드 스위치부(54)와, 1개의 입력 보호부(55)를 가지고 있다. 라인 스위치부(52)(도 2 참조)를 대신하여 쌍방향 스위치부(56)를 설치하는 경우, 쌍방향 스위치부(56), 그라운드 스위치부(54) 및 입력 보호부(55)를, 2개의 라인(59) 중 일방에만 설치할 수 있다.
- [0041] 제 1 변형예에 따른 스위치부(26a)는 위에서 설명한 바와 같이 구성되어 있기 때문에, 스위치 제어부(23)가 쌍방향 스위치부(56)를 통전시키는 동시에 그라운드 스위치부(54)를 차단하면, 통전 상태로 천이된다. 또한, 스위치부(26a)는, 스위치 제어부(23)가 쌍방향 스위치부(56)를 차단하는 동시에 그라운드 스위치부(54)를 통전시키면, 차단 상태로 천이된다. 또한, 스위치부(26a)는, 스위치부(26)와 마찬가지로, 통신부(27)를 보호하는 입력 보호 기능을 가지고 있다.
- [0042] 도 4로부터 이해되는 바와 같이, 스위치부(26)(도 2 참조)의 제 2 변형예에 따른 스위치부(26b)는, 1개의 쌍방향 스위치부(56)와, 1개의 그라운드 스위치부(54)를 가지고 있다. 즉, 스위치부(26b)는, 입력 보호부(55)(제너 다이오드(ZD))를 가지고 있지 않은 것을 제외하면, 스위치부(26a)(도 3 참조)와 동일하게 구성되어 있다. 제 2 변형예에 따른 스위치부(26b)는, 입력 보호 기능을 가지고 있지 않은 것을 제외하면, 스위치부(26a)와 동일하게 기능한다.
- [0043] 도 5로부터 이해되는 바와 같이, 스위치부(26)(도 2 참조)의 제 3 변형예에 따른 스위치부(26c)는, 2개의 입력 보호부(55)를 대신하여 2개의 입력 보호부(55c)를 가지고 있는 것을 제외하면, 스위치부(26)(도 2 참조)와 동일하게 구성되어 있다. 입력 보호부(55c)의 각각은, 그라운드 스위치부(54)와 병렬로, 라인(59)에 접속되어 있다. 자세하게는, 입력 보호부(55c)의 각각은, 1개의 다이오드로 구성되어 있다. 다이오드의 애노드는 대응하는 라인(59)에 접속되고, 캐소드는 그라운드에 접속되어 있다. 이 때문에, 라인(59)에 다이오드의 순(順)전압(Vf) 이상의 전압이 가해지면, 다이오드가 통전되며, 이에 따라 통신부(27)가 보호된다. 이상의 설명으로부터

터 이해되는 바와 같이, 제너 다이오드(ZD) 이외의 부품에 의해 입력 보호 기능을 마련할 수 있다.

- [0044] 도 6으로부터 이해되는 바와 같이, 스위치부(26)(도 2 참조)의 제 4 변형예에 따른 스위치부(26d)는, 입력 보호부(55c)와 조금 상이한 입력 보호부(55d)를 가지고 있는 것을 제외하면, 스위치부(26c)(도 5 참조)와 동일하게 구성되어 있다. 보다 구체적으로는, 입력 보호부(55d)의 각각은, 직렬로 접속된 복수의 다이오드로 구성되어 있다. 이 때문에, 다이오드 중 2개는, 입력 보호부(55d)의 양단부에 위치하고 있다. 입력 보호부(55d)의 단부(端部)의 일방에 위치하는 다이오드의 애노드는 라인(59)에 접속되어 있다. 또한, 입력 보호부(55d)의 단부의 타단에 위치하는 다이오드의 캐소드는 그라운드에 접속되어 있다.
- [0045] 입력 보호부(55d)는, 복수의 동일한 다이오드로 구성되어 있기 때문에, 다이오드의 순전압(Vf)×다이오드의 개수(직렬 수)에 의해 산출되는 전압이 입력 보호부(55d)의 동작 전압이다. 입력 보호부(55d)는, 서로 다른 복수의 다이오드로 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 각각의 다이오드의 순전압(Vf)을 합계하여 산출되는 전압이 입력 보호부(55d)의 동작 전압이 된다. 본 변형예에 따르면, 입력 보호부(55d)가 복수의 다이오드로 구성되어 있기 때문에, 입력 보호부(55d)의 동작 전압을, 보다 적절히 설정할 수 있다. 이상과 같이 설정된 동작 전압 이상의 전압이 라인(59)에 가해지면, 입력 보호부(55d)에 전류가 흘러, 통신부(27)가 보호된다.
- [0046] 본 실시형태에 따른 수전 장치(20)는, 이상에 설명한 변형예에 더하여, 다양한 변형이 가능하다.
- [0047] 도 7에 나타낸 바와 같이, 본 실시형태의 변형예에 따른 수전 장치(20x)는, 수전 장치(20)(도 1 참조)와 거의 동일하되 조금 다르게 구성되어 있다. 보다 구체적으로는, 수전 장치(20x)는, 수전 장치(20)가 구비하고 있지 않은 스위치부(26x)와 제어 신호 경로(29)를 구비하고 있는 것을 제외하고는, 수전 장치(20)와 동일하게 구성되어 있다. 스위치부(26x)는, 정류회로(22)와 DC/DC 컨버터(24)와의 사이에 설치되어 있다. 제어 신호 경로(29)는, 통신부(27)가 스위치 제어부(23)에 제어 신호를 전달하기 위한 경로이다.
- [0048] 이하에 설명하는 바와 같이, 본 변형예에 따른 수전 장치(20x)의 스위치 제어부(23)는, 수전 장치(20)(도 1 참조)의 스위치 제어부(23)와, 약간 상이한 제어를 행한다.
- [0049] 수전 장치(20x)는, 다른 IC 카드나 IC 태그와 통신하는 등과 같은, 수전 장치(20x)로부터의 통신을 행하는 경우가 있다. 이 경우, 수전 장치(20x)는, 리더-라이터(reader-writer)와 같이 기능하고, 송전 장치(10)는, IC 카드나 IC 태그 등의 통신 상대로서 기능한다.
- [0050] 위에서 설명한 바와 같이 수전 장치(20x)로부터 송전 장치(10)로 통신하는 경우에는, 수전 안테나(21)로부터 통신 신호(신호)를 송신한다. 일반적으로, 수전 안테나(21)가 신호를 수신할 때 발생하는 정류회로(22)의 출력 전압(수신 전압값)은, 수전 상태에 있어서의 정류회로(22)의 출력 전압(급전값)보다 작다. 이 때문에, 수신 전압값은, 제 1 문턱값을 초과하지 않는다. 한편, 수전 안테나(21)로부터 신호를 송신할 때 발생하는 정류회로(22)의 출력 전압은, 제 1 문턱값을 초과할 우려가 있다.
- [0051] 본 실시형태에 따르면, 수전 장치(20x)가 송전 장치(10)에 송신하고 있는 동안에 정류회로(22)의 출력 전압이 제 1 문턱값을 초과하면, 스위치부(26)가 차단된다. 이 때문에, 수전 안테나(21)로부터 신호를 송신할 수 없다.
- [0052] 이 때문에, 본 변형예에 따른 수전 장치(20x)의 스위치 제어부(23)(히스테리시스 회로(28))는, 제 1 문턱값 및 제 2 문턱값에 더하여, 제 3 문턱값을 사용하여, 스위치부(26)를 제어한다. 자세하게는, 통신부(27)는, 수전 장치(20x)로부터 송전 장치(10)에 송신하는 경우에만, 제어 신호 경로(29)를 통해 스위치 제어부(23)에 제어 신호를 전달한다. 환언하자면, 통신부(27)는, 수전 안테나(21)를 통해 송신하고 있음을, 제어 신호에 의해 스위치 제어부(23)에 통지한다. 스위치 제어부(23)는, 통신부(27)로부터 제어 신호를 받았을 때, 제 1 문턱값 대신에 제 3 문턱값을 사용하여, 스위치부(26)를 제어한다. 보다 구체적으로는, 변형예에 따른 스위치 제어부(23)는, 통신부(27)로부터 제어 신호를 받지 않을 때에는, 본 실시형태와 마찬가지로, 정류회로(22)의 출력 전압이 제 1 문턱값을 상회하면, 스위치부(26)를 차단 상태로 천이시킨다. 한편, 변형예에 따른 스위치 제어부(23)는, 통신부(27)로부터 제어 신호를 받았을 때에는, 정류회로(22)의 출력 전압이 제 1 문턱값을 상회하여도 스위치부(26)를 차단 상태로 천이시키지 않고, 출력 전압이 제 1 문턱값보다 큰 제 3 문턱값을 상회하면 스위치부(26)를 차단 상태로 천이시킨다.
- [0053] 제 3 문턱값은, 통신부(27)의 내구 전압의 상한값과, 수전 장치(20x)가 송전 장치(10)에 송신할 때의 정류회로(22)의 출력 전압의 상한값 사이의 값으로 하면 된다. 스위치 제어부(23)는, 이와 같이 설정된 제 3 문턱값을 사용하여 스위치부(26)를 제어하기 때문에, 수전 장치(20x)가 송전 장치(10)에 송신하고 있는 동안에 스위치부

(26)가 차단되는 것을 방지할 수 있다.

- [0054] 또한, 이하에 설명하는 바와 같이, 본 변형예에 따른 수전 장치(20x)는, 스위치부(26x)를 사용한 다양한 기능을 가지고 있다.
- [0055] 전술한 바와 같이, 수전 장치(20x)와 송전 장치(10)가 서로 통신할 때에도, 정류회로(22)로부터 출력 전압이 발생한다. 발생한 출력 전압은, DC/DC 컨버터(24)를 통해 부하(25)에 공급된다. 즉, 신호를 송수신하기 위한 전력의 일부가 부하(25)에 의해 소비된다. 이 때문에, 충분한 통신 신호 레벨을 확보하지 못할 우려가 있다.
- [0056] 도 7로부터 이해되는 바와 같이, 본 변형예에 따르면, 수전 장치(20x)가 통신 상태에 있을 때에만, 스위치부(26x)를 차단할 수 있다. 이에 따라, 신호를 송수신하기 위한 전력이 부하(25)에 의해 소비되는 것을 방지할 수 있다.
- [0057] 또한, 본 변형예에 따르면, 수전 상태에 있어서 스위치부(26x)를 개폐함으로써, 부하(25)에 공급하는 전력을 변조할 수 있다. 즉, 수전 안테나(21)가 수전할 때, 수전 안테나(21)를 사용하여 부하 변조에 의한 통신을 행할 수도 있다. 수전 장치(20x)가 예컨대 IC 카드와 같이 기능하여, 상술한 부하 변조에 의한 통신을 행할 경우, 스위치 제어부(23)는, 제 1 문턱값을 사용하여, 스위치부(26)를 제어하면 된다. 한편, 수전 장치(20x)가 예컨대 IC 카드에 대한 리더-라이터와 같이 기능하여, 통신부(27)가 신호를 송신할 경우, 스위치 제어부(23)는, 제 1 문턱값 대신에 제 3 문턱값을 사용하여, 스위치부(26)를 제어하면 된다.
- [0058] 또한, 이하에 설명하는 바와 같이, 스위치부(26x)에 의해 통신부(27)를, 보다 확실히 보호할 수 있다. 전술한 바와 같이, 본 실시형태에 따른 수전 장치(20) 및 변형예에 따른 수전 장치(20x)는, DC/DC 컨버터(24)를 구비하고 있다(도 1 및 도 7 참조). 또한, DC/DC 컨버터(24)는, 수전 안테나(21)가 수전을 개시하고 나서 정류회로(22)의 출력 전압이 제 1 문턱값에 도달할 때까지 동작하지 않기 때문에, 높은 입력 임피던스를 유지하고 있다. 그러나, 이와 같이 구성된 DC/DC 컨버터(24)를 설치하는 것이 어려운 경우가 있다. 또한, DC/DC 컨버터(24)가, 정류회로(22)의 출력 전압이 제 1 문턱값에 도달하기 전에 동작할 우려가 있는 경우도 있다. 이러한 경우, 스위치부(26x)에 의해 높은 입력 임피던스를 의도적으로 얻을 수 있다. 구체적으로는, 수전 안테나(21)가 수전을 개시하고 나서 정류회로(22)의 출력 전압이 제 1 문턱값에 도달하기까지의 동안에, 스위치부(26x)를 차단하면 된다. 또한, 정류회로(22)의 출력 전압이 제 1 문턱값을 상회하였을 때, 스위치부(26x)를 통전시키면 된다. 위에서 설명한 바와 같이 구성된 경우, 통신부(27)를 보다 확실히 보호할 수 있다. 더욱이, DC/DC 컨버터(24)를 설치하지 않더라도 통신부(27)를 보호할 수 있다.
- [0059] (산업상의 이용 가능성)
- [0060] 본 발명은, 비접촉식 충전을 위한 기구를 가지는 휴대전화기나 디지털 카메라 등의 전자기기에 적용이 가능하다. 또한, 본 발명은, 전자기기를 구비하는 시스템에도 적용이 가능하다.
- [0061] 본 발명은 2012년 12월 6일에 일본특허청에 제출된 일본특허출원 제2012-266851호에 근거한 것이며, 그 내용은 참조함으로써 본 명세서의 일부를 이룬다.
- [0062] 본 발명의 가장 바람직한 실시형태에 대해 설명하였으나, 당업자에게 있어서 분명한 사실은, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 실시형태의 변형이 가능하며, 그러한 실시형태는 본 발명의 범위에 속한다는 것이다.

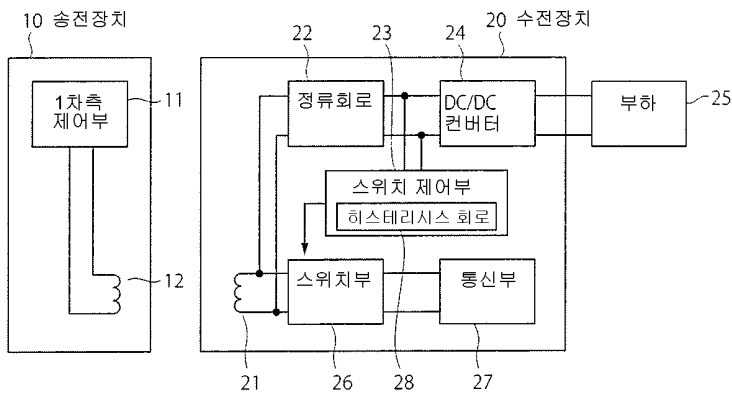
부호의 설명

- [0063] 10 : 송전 장치
- 11 : 일차측 제어부
- 12 : 송전 안테나
- 20, 20x : 수전 장치
- 21 : 수전 안테나
- 22 : 정류회로
- 23 : 스위치 제어부
- 24 : DC/DC 컨버터

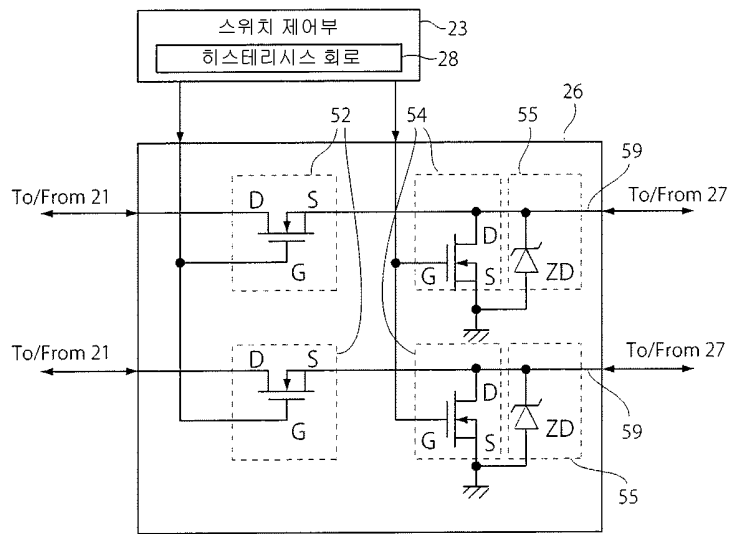
- 25 : 부하
- 26, 26a, 26b, 26c, 26d, 26x : 스위치부
- 27 : 통신부
- 28 : 히스테리시스 회로
- 29 : 제어 신호 경로
- 52 : 라인 스위치부
- 54 : 그라운드 스위치부
- 55, 55c, 55d : 입력 보호부
- 56 : 쌍방향 스위치부
- 59 : 라인
- D : 드레인
- G : 게이트
- S : 소스
- ZD : 제너 다이오드

도면

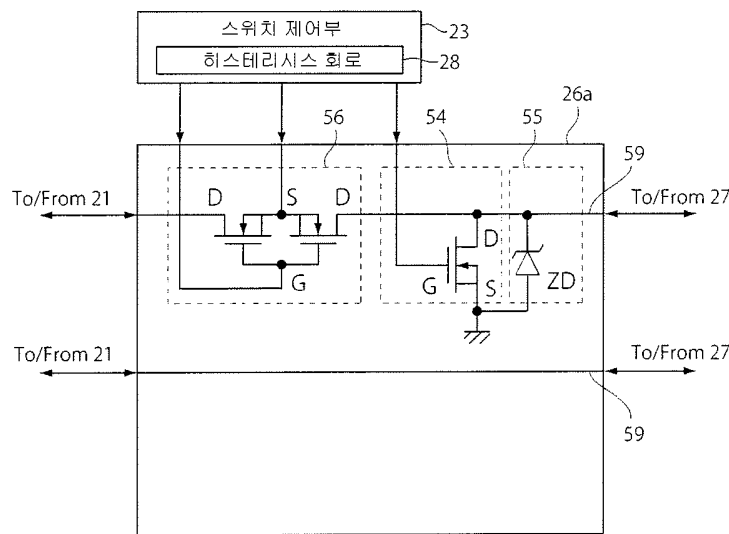
도면1



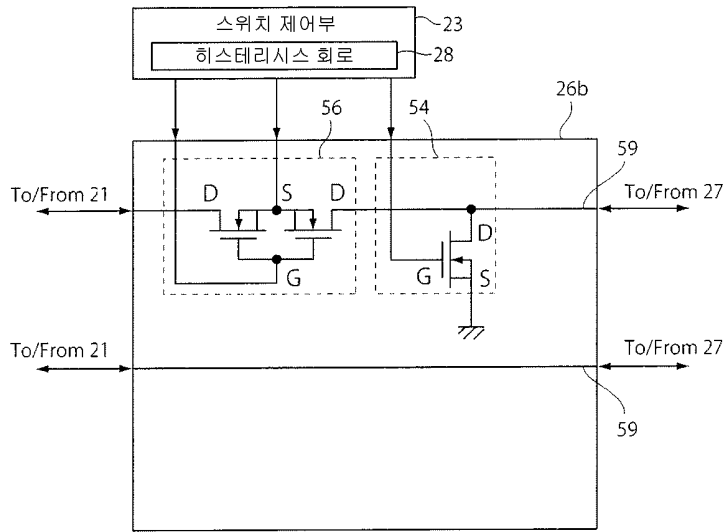
도면2



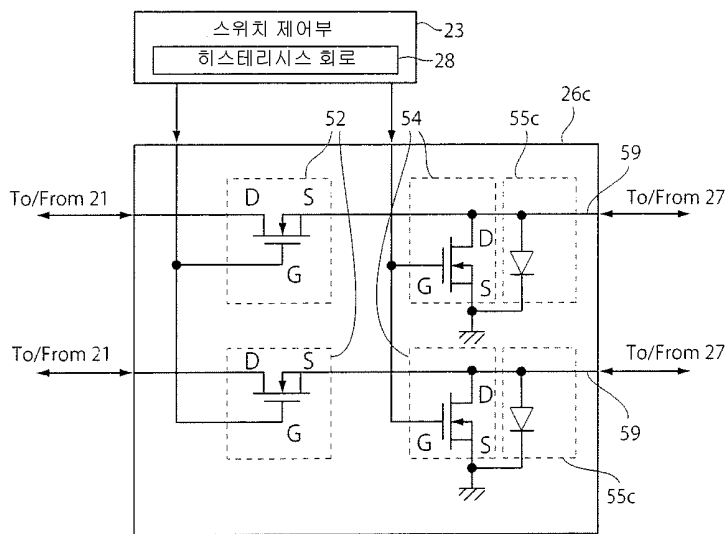
도면3



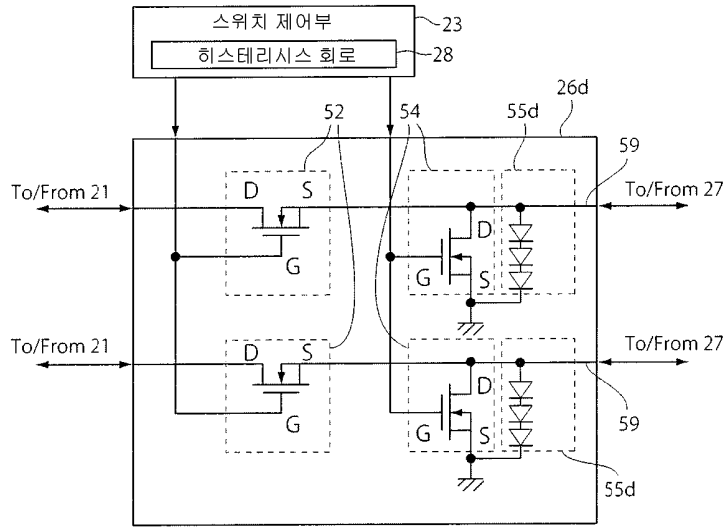
도면4



도면5



도면6



도면7

