



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0063292
(43) 공개일자 2016년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 1/00 (2006.01) H01Q 1/50 (2015.01)
H02H 3/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 1/002 (2013.01)
H01Q 1/50 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7027520
(22) 출원일자(국제) 2014년09월12일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년10월05일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/074285
(87) 국제공개번호 WO 2015/049973
국제공개일자 2015년04월09일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-206135 2013년10월01일 일본(JP)

(71) 출원인
엔이씨 도킨 가부시끼가이샤
일본 미야기켄 센다이시 다이하꾸꾸 고리야마 6쵸메 7-1
(72) 발명자
마키타 카즈마사
일본 9828510 미야기켄 센다이시 다이하꾸꾸 고리야마 6쵸메 7-1 엔이씨 도킨 가부시끼가이샤 (내)
쿠리모토 마사키
일본 9828510 미야기켄 센다이시 다이하꾸꾸 고리야마 6쵸메 7-1 엔이씨 도킨 가부시끼가이샤 (내)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

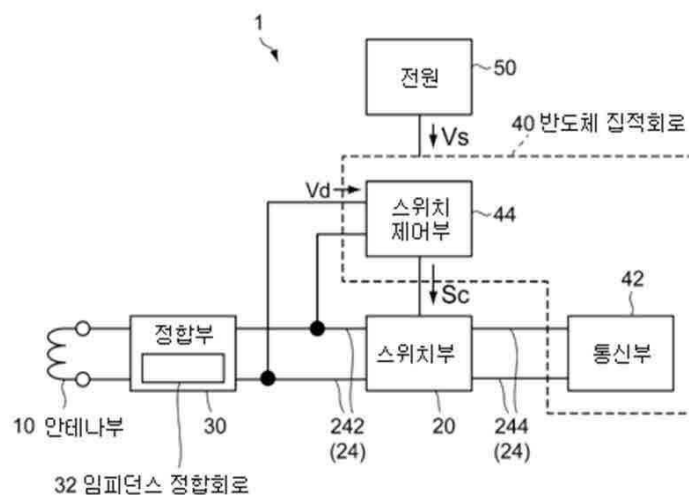
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 통신 장치

(57) 요약

본 발명의 통신 장치는, 안테나부와, 스위치부와, 정합부와, 통신부와, 스위치 제어부를 구비하고 있다. 스위치부는, 도통 상태와 차단 상태를 취할 수 있다. 정합부는, 안테나부와 스위치부의 사이에 접속되어 있다. 정합부는, 스위치부가 도통 상태에 있을 때 정합부로부터 안테나부를 본 경우의 제 1 임피던스와 정합부로부터 스위치부를 본 경우의 제 2 임피던스를 정합시킨다. 통신부는, 스위치부에 접속되어 있다. 스위치 제어부는, 통신부에 대하여 안테나부를 통한 통신을 행하게 할 때에는 스위치부를 도통 상태로 하는 한편, 통신부를 과전압으로부터 보호할 때에 스위치부를 차단 상태로 하도록, 스위치부를 제어한다. 스위치 제어부는, 제 1 프로세스 물로 형성된 반도체 회로이다. 스위치부는, 제 1 프로세스 물과는 다른 제 2 프로세스 물로 형성된 반도체 회로이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02H 3/20 (2013.01)

(72) 발명자

사토 코지

일본 9828510 미야기켄 센다이시 다이하꾸꾸 고리
야마 6쵸메 7-1 엔이썬 도킨 가부시끼가이샤 (내)

모리 마사시

일본 9828510 미야기켄 센다이시 다이하꾸꾸 고리
야마 6쵸메 7-1 엔이썬 도킨 가부시끼가이샤 (내)

명세서

청구범위

청구항 1

안테나부와,

도통(導通) 상태와 차단 상태를 취할 수 있는 스위치부와,

임피던스(impedance) 정합 회로를 포함하는 정합부(整合部)로서, 상기 안테나부와 상기 스위치부의 사이에 접속되며 상기 스위치부가 상기 도통 상태에 있을 때 상기 정합부로부터 상기 안테나부를 본 경우의 제 1 임피던스와 상기 정합부로부터 상기 스위치부를 본 경우의 제 2 임피던스를 정합시키는 정합부와,

상기 스위치부에 접속된 통신부와,

상기 통신부에 대하여 상기 안테나부를 통한 통신을 행하게 할 때에는 상기 스위치부를 도통 상태로 하는 한편, 상기 통신부를 과전압으로부터 보호할 때에 상기 스위치부를 차단 상태로 하도록, 상기 스위치부를 제어하는 스위치 제어부

를 구비하는 통신 장치로서,

상기 스위치 제어부는, 제 1 프로세스 룰(process rule)로 형성된 반도체 회로이며, 상기 스위치부는, 상기 제 1 프로세스 룰과는 다른 제 2 프로세스 룰로 형성된 반도체 회로인

통신 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 스위치부가 상기 도통 상태에 있을 때, 상기 정합부와 상기 통신부 사이의 임피던스는, 10Ω 이하(0을 포함하지 않음)인

통신 장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제 2 임피던스는, 상기 제 1 임피던스보다 낮은

통신 장치.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스위치부가 상기 차단 상태에 있을 때, 상기 정합부와 상기 통신부 사이의 임피던스는, 400Ω 이상인

통신 장치.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

고전압 출력부를 더 구비하고 있으며,

상기 스위치 제어부는, 제어 신호를 생성하여, 상기 제어 신호를 상기 고전압 출력부에 공급하는 것이고,

상기 고전압 출력부는, 상기 제어 신호를 받아, 상기 스위치부를 제어하기 위한 고전압 제어 신호를 생성하여, 상기 고전압 제어 신호를 상기 스위치부에 공급하는

통신 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 고전압 출력부는, 승압(昇壓) 회로를 구비하고 있는

통신 장치.

청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스위치 제어부는, 상기 제 1 프로세스 물로 형성된 반도체 집적회로에 포함되어 있으며,

상기 스위치부는, 상기 제 2 프로세스 물로 형성된 개별(discrete) 부품인

통신 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 안테나부와, 안테나부에 접속된 통신부를 구비한 통신 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 비접촉 전력 전송이 널리 사용되고 있다. 비접촉 전력 전송 기능을 갖는 통신 기기는, 전자파를 이용하여 안테나(안테나부)에 전송된 전력을 전자 유도에 의해 받아들인다(受電). 또, 통신 기기는, 안테나를 사용하여 외부의 기기와 통신한다. 예컨대, Near field communication(NFC) 기능을 구비한 통신 기기는, 루프 안테나(loop antenna)를 구비한 RFID를 사용하여, 전자파에 의한 통신을 행한다. 일반적으로, 비접촉 전력 전송에 있어서 전자 유도에 의해 생기는 전력은, NFC 등의 통신에 있어서 전자 유도에 의해 생기는 전력보다 꽤 크다. 이 때문에, 통신 기기가, 비접촉 전력 전송을 행할 때, 통신 기기의 통신부가 내구(耐久) 전력을 초과한 과대(過大)한 전력을 받을 우려가 있다. 이에 따라, 통신부가 고장이 날 우려가 있다.

[0003] 특허문헌 1에는, 통신 기능과 비접촉 전력 전송 기능을 갖는 통신 장치가 개시되어 있다. 특허문헌 1의 통신 장치는, 안테나와, 통신부와, 스위치 제어부와, 스위치 회로를 구비하고 있다. 스위치 회로는, 안테나와 통신부의 사이에 설치되어 있다. 스위치 제어부는, 안테나를 통해 받은 전력에 따라 스위치 회로의 온 오프를 제어한다. 이로써, 통신부는, 높은 전력으로부터 보호된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 국제 공개 제2012/090904호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 통신 기기가 비접촉 전력 전송 기능을 갖지 않는 경우라 하더라도, 통신 기기가 비접촉 전력 전송을 위한 전자파에 노출되는 경우가 있다. 이 경우, 통신부가 고장이 날 우려가 있다. 따라서, 통신 기기가 비접촉 전력 전송 기능을 갖는지 여부에 관계없이, 통신 기기에, 통신부를 높은 전력으로부터 보호하기 위한 보호 기구를 설치하는 것이 바람직하다. 그러나, 이러한 보호 기구는, 통신 기기의 사이즈를 크게 한다. 또, 보호 기구에 의해, 안테나와 통신부 사이의 임피던스(impedance)가 증대되기 쉽다. 이에 따라, 통신 신호는, 안테나와 통신부의 사이를 통과할 때에 감쇠되어, 통신 품질이 저하될 우려가 있다. 한편, 통신 기기는, 통신 품질을 저하시키는 일 없이, 보다 소형화될 것이 요구되고 있다.

[0006] 이에, 본 발명은, 통신부를 보호하기 위한 보호 기구를 구비한 통신 장치로서, 통신 품질을 저하시키는 일없이 소형화할 수 있는 통신 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 제 1 측면은, 안테나부와, 스위치부와, 정합부(整合部)와, 통신부와, 스위치 제어부를 구비하는 통신 장치를 제공한다. 상기 스위치부는, 도통(導通) 상태와 차단 상태를 취할 수 있다. 상기 정합부는, 임피던스 정합 회로를 포함한다. 상기 정합부는, 상기 안테나부와 상기 스위치부의 사이에 접속되어 있다. 상기 정합부는, 상기 스위치부가 상기 도통 상태에 있을 때에 상기 정합부로부터 상기 안테나부를 본 경우의 제 1 임피던스와 상기 정합부로부터 상기 스위치부를 본 경우의 제 2 임피던스를 정합시킨다. 상기 통신부는, 상기 스위치부에 접속되어 있다. 상기 스위치 제어부는, 상기 통신부에 대하여 상기 안테나부를 통한 통신을 행하게 할 때에는 상기 스위치부를 도통 상태로 하는 한편, 상기 통신부를 과전압으로부터 보호할 때에 상기 스위치부를 차단 상태로 하도록, 상기 스위치부를 제어한다. 상기 스위치 제어부는, 제 1 프로세스 룰(process rule)로 형성된 반도체 회로이다. 상기 스위치부는, 상기 제 1 프로세스 룰과는 다른 제 2 프로세스 룰로 형성된 반도체 회로이다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 의한 스위치 제어부는, 통신부를 과전압으로부터 보호할 때에 스위치부를 차단 상태로 하도록, 스위치부를 제어한다. 이로써, 통신부는, 과전압으로부터 보호된다. 한편, 본 발명에 의한 통신 장치는, 통신부를 보호하기 위한 보호 기구를 구비하고 있다. 또, 스위치 제어부는, 제 1 프로세스 룰로 형성된 반도체 회로이다. 예컨대, 스위치 제어부나 통신부를 1개의 반도체 집적회로에 조립함으로써, 통신 장치를 소형화할 수가 있다. 또, 스위치부는, 제 1 프로세스 룰과는 다른 제 2 프로세스 룰로 형성된 반도체 회로이다. 이 때문에, 스위치 제어부나 통신부를 1개의 반도체 집적회로에 조립하는 경우라 하더라도, 스위치부를, 반도체 집적회로의 외부에 설치할 수가 있다. 이로써, 스위치부의 과도한 소형화에 기인하는 안테나부와 통신부 사이의 임피던스의 증대를 방지할 수 있다. 한편, 통신 품질의 저하를 방지할 수가 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 통신 장치를 나타내는 블록도이다.
 도 2는 도 1의 통신 장치의 스위치부를 예시하는 회로도이다.
 도 3은 도 2에 있어서 스위치부가 차단 상태에 있는 경우의 등가(等價) 회로를 나타내는 회로도이다.
 도 4는 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 통신 장치를 나타내는 블록도이다.
 도 5는 도 4의 통신 장치의 스위치부 및 부가 스위치부를 예시하는 회로도이다.
 도 6은 도 5에 있어서 스위치부가 차단 상태에 있으며 또한 부가 스위치부가 도통 상태에 있는 경우의 등가 회로를 나타내는 회로도이다.
 도 7은 도 4의 통신 장치의 통신부가 송신 상태에 없을 때의 도 3의 스위치부 및 부가 스위치부의 동작을 나타내는 도면이다.
 도 8은 도 4의 통신 장치의 통신부가 송신 상태에 있을 때의 도 3의 스위치부 및 부가 스위치부의 동작을 나타내는 도면이다.
 도 9는 본 발명의 제 3 실시형태에 의한 통신 장치를 나타내는 블록도이다.
 도 10은 도 9의 통신 장치의 승압(昇壓) 회로를 예시하는 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 첨부된 도면을 참조하면서 하기 최선(最善)의 실시형태의 설명을 검토함으로써, 본 발명의 목적이 올바르게 이해될 것이며, 또한 그 구성에 대해 보다 완전하게 이해될 것이다.

[0011] 본 발명에 대해서는 다양한 변형이나 각종 형태로의 실현이 가능한데, 그 일례로서, 도면에 나타내는 것과 같은 특정한 실시형태에 대하여, 이하에 상세하게 설명한다. 도면 및 실시형태는, 본 발명을 여기에 개시된 특정한 형태로 한정하는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 명시되어 있는 범위 내에 있어서 이루어지는 모든

변형예, 균등물, 대체예를 그 대상에 포함하는 것으로 한다.

[0012] (제 1 실시형태)

[0013] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 통신 장치(1)는, 안테나부(10)와, 스위치부(20)와, 정합부(30)와, 통신부(42)와, 스위치 제어부(44)와, 전원(50)을 구비하고 있다. 도 1의 구성으로부터 이해되는 바와 같이, 통신 장치(1)는, 통신 기능을 갖고 있지만 비접촉 전력 전송 기능을 갖고 있지 않다.

[0014] 안테나부(10)는, 예컨대, 외부의 기기(도시 생략)의 외부 안테나(도시 생략)와 자기(磁氣) 결합 가능한 루프 안테나이다. 안테나부(10)는, 신호 라인(24)에 의해 통신부(42)와 접속되어 있다. 통신부(42)는, 안테나부(10)를 통해 외부의 기기와 통신 가능하다. 자세하게는, 본 실시형태에 의한 통신부(42)는, 안테나부(10)를 통해 외부의 기기에 신호(송신 신호)를 송신할 수 있으며, 외부의 기기로부터 신호(수신 신호)를 수신할 수 있다. 환언하면, 통신부(42)는, 신호를 송신 또는 수신하고 있는 통신 상태와, 신호를 송신도 수신도 하고 있지 않은 대기 상태 중의 어느 하나의 상태에 있다. 또, 통신 상태에 있는 통신부(42)는, 신호를 송신하고 있는 송신 상태와, 신호를 수신하고 있는 수신 상태 중의 어느 하나의 상태에 있다.

[0015] 본 실시형태에 있어서는, 2개의 신호 라인(24)이, 안테나부(10)와 통신부(42)를 접속하고 있다. 단, 본 발명은, 이것으로 한정되지 않는다. 예컨대, 통신부(42)가 부하변조(負荷變調) 통신을 행하는 경우, 통신부(42)가 3개 이상의 신호 라인에 의해 안테나부(10)와 접속되어 있어도 무방하다.

[0016] 스위치부(20)는, 안테나부(10)와 통신부(42)의 사이에 접속되어 있다. 환언하면, 스위치부(20)는, 신호 라인(24) 상에 설치되어 있다. 자세하게는, 신호 라인(24)의 각각은, 정합부(30)에 접속된 신호 라인(242)과, 통신부(42)에 접속된 신호 라인(244)으로 구성되어 있다. 스위치부(20)는, 신호 라인(242)에 의해 정합부(30)와 접속되어 있으며, 신호 라인(244)에 의해 통신부(42)와 접속되어 있다.

[0017] 스위치부(20)는, 도통 상태와 차단 상태의 2가지 상태를 취할 수 있다. 스위치부(20)가 도통 상태에 있을 때, 통신부(42)는, 안테나부(10)를 통해, 외부의 기기(도시 생략)와의 사이에서 신호를 송수신할 수 있다. 스위치부(20)가 차단 상태에 있을 때, 통신부(42)와 안테나부(10)는, 서로로부터 전기적으로 절단된다. 이와 같이 기능하는 스위치부(20)는, MOSFET 등의 반도체 스위치에 의해 구성할 수 있다.

[0018] 예컨대, 스위치부(20)는, 도 2에 나타내는 바와 같이 구성할 수 있다. 도 2에 도시된 스위치부(20)는, 2개의 신호 라인(24)에 각각 대응하는 2개의 N형 MOSFET으로 구성되어 있다. MOSFET의 각각에 대하여, 드레인(drain)은, 대응하는 신호 라인(242)과 접속되어 있고, 소스는 대응하는 신호 라인(244)과 접속되어 있으며, 게이트는, 스위치 제어부(44)와 접속되어 있다. 이 때문에, 신호 라인(244)의 전압보다 충분히 높은 전압을 갖는 신호(제어 신호(Sc))가 게이트에 입력되어 있을 때, 드레인과 소스가 서로 도통한다. 환언하면, 스위치부(20)는 도통 상태가 된다. 한편, 상술한 제어 신호(Sc)가 게이트에 입력되어 있지 않을 때, 드레인과 소스가 차단된다. 환언하면, 스위치부(20)는 차단 상태가 된다.

[0019] 도 1에 도시된 바와 같이, 정합부(30)는, 안테나부(10)와 스위치부(20)의 사이에 접속되어 있다. 자세하게는, 정합부(30)는, 안테나부(10)의 양단에 접속되어 있다. 또, 정합부(30)는, 신호 라인(242)에 의해 스위치부(20)에 접속되어 있다. 정합부(30)는, 적어도 부분적으로 임피던스 정합 회로(32)를 포함하고 있다.

[0020] 정합부(30)(임피던스 정합 회로(32))는, 스위치부(20)가 도통 상태에 있을 때 정합부(30)로부터 안테나부(10)를 본 경우의 제 1 임피던스와 정합부(30)로부터 스위치부(20)를 본 경우의 제 2 임피던스를 정합시킨다.

[0021] 특히, 본 실시형태에 있어서, 정합부(30)는, 임피던스 변환을 행하여, 제 2 임피던스가 제 1 임피던스보다 낮아지도록, 제 1 임피던스 및 제 2 임피던스를 정합시킨다. 환언하면, 본 실시형태에 의하면, 제 2 임피던스는, 제 1 임피던스보다 낮다. 그 결과, 통신부(42)에 가해지는 전압의 진폭(振幅)은, 안테나부(10)의 전압의 진폭보다 작아진다. 이로써, 통신부(42)에 과전압(통신부(42)의 통신에 필요한 전압을 초과하고, 또한, 통신부(42)가 고장 날 우려가 있을 정도로 높은 전압)이 가해지는 것을 어느 정도 방지할 수가 있다.

[0022] 예컨대, 안테나부(10)가 비접촉 전력 전송을 위한 전자파에 노출된 경우, 안테나부(10)에, 과전압이 생기는 경우가 있다. 본 실시형태에 의한 정합부(30)는, 안테나부(10)에 생긴 전압을 강하(降下)시켜, 통신부(42)에 과전압이 가해지는 것을 방지한다. 단, 과전압은, 정합부(30)만으로는 충분히 방지할 수 없다. 정합부(30)가 과전압을 방지하는 기능을 가지고 있는지 여부에 관계없이, 후술하는 보호 기구가 필요하다. 따라서, 정합부(30)는, 과전압을 방지하는 기능을 갖고 있지 않아도 무방하다. 이 경우, 제 1 임피던스 및 제 2 임피던스의 각각은, 다양한 값을 취할 수 있다. 예컨대, 일반적인 정합부와 마찬가지로, 제 1 임피던스가 제 2 임피던스와

일치하도록, 제 1 임피던스 및 제 2 임피던스를 정합시켜도 무방하다.

- [0023] 본 실시형태에 의한 정합부(30)는 상술한 바와 같이 기능하기 때문에, 신호 라인(24) 상의 전압은, 안테나부(10)와 정합부(30)의 사이에 생긴 전압보다 낮으며 또한 안정적이다. 스위치부(20)는 신호 라인(24) 상에 설치되어 있기 때문에, 상술한 바와 같이 MOSFET(도 2 참조)에 의해 구성되어 있어도, 안정적으로 동작할 수 있다. 또, MOSFET의 소스는, 신호 라인(242)에 비해 전압이 안정된 신호 라인(244)에 접속되어 있기 때문에, 스위치부(20)는, 보다 안정적으로 동작할 수가 있다.
- [0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 스위치 제어부(44)는, 신호 라인(242)에 접속되어 있다. 환언하면, 스위치 제어부(44)는, 스위치부(20)와 병렬로 안테나부(10)에 접속되어 있다. 또, 스위치 제어부(44)는, 스위치부(20)에 접속되어 있다. 이러한 구성으로부터 이해되는 바와 같이, 스위치 제어부(44)는, 신호 라인(242) 상의 전압에 따라, 스위치부(20)를 제어한다.
- [0025] 보다 구체적으로는, 스위치 제어부(44)는, 통신부(42)에 대하여 안테나부(10)를 통한 통신을 행하게 할 때에는, 스위치부(20)를 도통 상태로 한다. 한편, 스위치 제어부(44)는, 통신부(42)를 과전압으로부터 보호할 때에, 스위치부(20)를 차단 상태로 한다.
- [0026] 자세하게는, 본 실시형태에 의한 스위치 제어부(44)는, 정류회로(도시 생략)를 가지고 있다. 스위치 제어부(44)는, 신호 라인(242) 상의 전압을, 정류회로를 통해 직류 전압(검출 전압(Vd))으로서 검출할 수 있다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 스위치 제어부(44)는, 검출 전압(Vd)이 소정의 문턱값 이하인 경우, 스위치부(20)에 제어 신호(Sc)를 출력하여, 스위치부(20)를 도통 상태로 유지한다. 한편, 스위치 제어부(44)는, 검출 전압(Vd)이 소정의 문턱값을 초과하면, 제어 신호(Sc)를 정지시켜, 스위치부(20)를 차단 상태로 천이(遷移)시킨다.
- [0027] 이상의 설명으로부터 이해되는 바와 같이, 스위치 제어부(44)는, 통신부(42)에 과전압이 가해지는 것을 사전에 검지(檢知)했을 때에, 제어 신호(Sc)를 정지시킨다. 스위치 제어부(44)가 제어 신호(Sc)를 정지시키면, 통신부(42)는, 안테나부(10)로부터 차단되어 과전압으로부터 보호된다. 환언하면, 본 실시형태에 의한 통신 장치(1)는, 통신부(42)를 보호하기 위한 보호 기구를 구비하고 있다. 본 실시형태에 의한 보호 기구는, 주로 스위치 제어부(44)와 스위치부(20)로 구성되어 있다.
- [0028] 특히, 본 실시형태에 의한 스위치 제어부(44)는, 검출 전압(Vd)에 근거하여 과전압을 사전에 검지한다. 자세하게는, 스위치 제어부(44)는, 검출 전압(Vd)이 소정의 문턱값을 초과한 경우에, 통신부(42)에 과전압 이상의 전압이 가해지는 것을 사전에 검지한다. 상기 소정의 문턱값은, 과전압보다 작고 또한 통신부(42)의 통신에 필요한 전압 이상으로 하면 된다. 단, 통신부(42)에 과전압이 가해지는 것을, 본 실시형태와 다른 방법으로 사전에 검지하여도 무방하다. 예컨대, 통신부(42)에 과전압이 가해지는 것을, 안테나부(10)가 수신한 전력 전송파의 주파수 성분이나, 외부의 송전(送電) 장치(도시 생략)로부터 전력 전송의 개시 전에 송신되는 송전 예고 신호에 의해 검지하여도 무방하다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 통신 장치(1)는, 제 1 프로세스 룰로 형성된 반도체 집적회로(40)를 구비하고 있다. 반도체 집적회로(40)는, 전원(50)으로부터 전원 전압(Vs)을 갖는 동작 전력이 공급되고 있다. 통신 장치(1)의 주요한 반도체 회로의 대부분은, 반도체 집적회로(40)에 집적되어 포함되어 있다. 본 실시형태에 의하면, 통신부(42) 및 스위치 제어부(44)는, 반도체 집적회로(40)에 포함되어 있다. 환언하면, 통신부(42) 및 스위치 제어부(44)의 각각은, 제 1 프로세스 룰로 형성된 반도체 회로이다. 제 1 프로세스 룰에 있어서의 회로 선폭(線幅)을 미세화함으로써, 반도체 집적회로(40)를 소형화할 수 있다. 환언하면, 통신부(42) 및 스위치 제어부(44)를 1개의 반도체 집적회로(40)에 조립함으로써, 통신 장치(1)를 소형화할 수가 있다.
- [0030] 본 실시형태에 있어서, 정합부(30)는, 반도체 집적회로(40)에 포함되어 있지 않다. 단, 정합부(30)는, 반도체 집적회로(40)에 포함되어 있어도 무방하다. 정합부(30)를 반도체 집적회로(40)에 포함하는 경우, 반도체 집적회로(40)는, 전원(50)으로부터의 동작 전력의 공급이 필요한 모든 반도체 회로를 집적할 수 있다. 이로써, 통신 장치(1)를 더 소형화할 수가 있다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 실시형태에 의한 스위치부(20)는, 개별(discrete) 부품으로서, 반도체 집적회로(40)에 포함되어 있지 않다. 환언하면, 스위치부(20)는, 제 1 프로세스 룰과는 다른 제 2 프로세스 룰로 형성된 반도체 회로이다. 본 실시형태에 의하면, 통신부(42) 및 스위치 제어부(44)가 1개의 반도체 집적회로(40)에 조립되어 있는 한편, 스위치부(20)는, 반도체 집적회로(40)의 외부에 설치되어 있다. 이로써, 이하에 설명하는 바와 같이, 스위치부(20)의 과도한 소형화에 기인하는 안테나부(10)와 통신부(42) 사이의 임피던스의 증대를 방지할 수가 있다.

- [0032] 도 1 및 도 2를 참조하면, 스위치부(20)가 도통 상태에 있을 때에도, 스위치부(20)의 임피던스는 0이 아니다. 또, 신호 라인(24)도 임피던스를 가지고 있다. 따라서, 스위치부(20)가 도통 상태에 있을 때에도, 정합부(30)와 통신부(42) 사이의 임피던스는 0이 아니다. 통신부(42)가 안테나부(10)를 통해 송신하는 경우, 통신부(42)로부터의 송신 신호의 전류는, 정합부(30)와 통신부(42) 사이의 임피던스에 의해 감소된다. 환언하면, 통신부(42)로부터의 송신 신호가 감소된다.
- [0033] 상술한 바와 같이, 본 실시형태에 의하면, 제 2 임피던스(스위치부(20)가 도통 상태에 있을 때 정합부(30)로부터 스위치부(20)를 본 경우의 임피던스)는, 제 1 임피던스(스위치부(20)가 도통 상태에 있을 때 정합부(30)로부터 안테나부(10)를 본 경우의 임피던스)보다 낮다. 이 때문에, 안테나부(10)의 전류 진폭은, 신호 라인(24) 상의 전류 진폭에 비해 작아진다. 환언하면, 본 실시형태에 의하면, 통신부(42)로부터의 송신 신호는, 비교적 감소되기 쉽다.
- [0034] 또한, 만일 스위치부(20)를 반도체 집적회로(40)에 조립한 경우, 스위치부(20)의 소형화에 기인하여 안테나부(10)와 통신부(42) 사이의 임피던스가 증대된다. 예컨대, 신호 라인(24)의 대부분이 반도체 집적회로(40)에 조립되어, 신호 라인(24)의 단면적이 매우 작아진다. 이에 따라, 신호 라인(24)의 임피던스가 증대된다. 한편, 본 실시형태에 의한 스위치부(20)는, 반도체 집적회로(40)의 외부에 설치되어 있기 때문에, 상술한 임피던스의 증대를 막을 수가 있다. 본 실시형태에 의하면, 통신 장치(1) 전체를 소형화하면서, 통신부(42)로부터의 송신 신호의 감소를 억제하여, 통신 품질의 저하를 방지할 수가 있다.
- [0035] 송신 신호의 감소를 억제한다는 관점에서는, 스위치부(20)가 도통 상태에 있을 때, 정합부(30)와 통신부(42) 사이의 임피던스(도통 상태에 있어서의 임피던스)는, 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 보다 구체적으로는, 도통 상태에 있어서의 임피던스는, 10Ω 이하(0을 포함하지 않음)인 것이 바람직하고, 5Ω 이하(0을 포함하지 않음)인 것이 보다 바람직하며, 2Ω 이하(0을 포함하지 않음)인 것이 더욱 바람직하다.
- [0036] 도 1 및 도 2로부터 이해되는 바와 같이, 스위치부(20)가 차단 상태에 있을 때, 스위치부(20)를 통해 서로 접속된 정합부(30) 및 통신부(42)는, 그 사이에 정전 용량을 갖는다. 안테나부(10)에 과전압이 발생한 경우(예컨대, 안테나부(10)가 비접촉 전력 전송을 위한 전자파에 노출된 경우), 그 커패시터 구조에 의해 과전압이 통신부(42)에 전파될 가능성이 있다. 이러한 전파를 방지한다는 관점에서는, 스위치부(20)가 차단 상태에 있을 때, 정합부(30)와 통신부(42) 사이의 임피던스(이 경우, 리액턴스(reactance) 성분 중의 정전 용량 성분)는, 가능한 한 큰 것이 바람직하다. 보다 구체적으로는, 차단 상태에 있어서의 임피던스는, 400Ω 이상인 것이 바람직하고, $1k\Omega$ 이상인 것이 보다 바람직하며, $3k\Omega$ 이상인 것이 더 바람직하다.
- [0037] 본 실시형태는, 다양하게 변형 가능하다. 예컨대, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 일반적으로, MOSFET의 드레인과 소스의 사이에는, 반도체의 프로세스 룰(본 실시형태에 있어서는, 제 2 프로세스 룰)에 기인하여 기생(寄生) 다이오드(202)가 형성된다. 도 1 및 도 3을 참조하면, 스위치부(20)가 차단 상태에 있을 때에도, 안테나부(10)에는 주위의 전자파의 크기에 따른 전압이 발생하여, 정합부(30)의 전압이 변동된다. 정합부(30) 측의 전압(신호 라인(242) 상의 전압)이 통신부(42) 측의 전압(신호 라인(244) 상의 전압)보다 내려가면, 전류(I)가 기생 다이오드(202)를 통해 정합부(30)를 향해 흐른다. 따라서, 기생 다이오드(202)는, 전류(I)에 견딜 수 있는 전류 용량을 가지고 있을 필요가 있다. 또, 전류(I)가 기생 다이오드(202)(즉, MOSFET)를 고장나게 할 정도로 커질 가능성이 있는 경우, 이하에 설명하는 바와 같이 MOSFET의 고장을 방지하여도 무방하다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 예컨대, 순(順) 전압이 기생 다이오드(202)보다 낮은 쇼트키 배리어 다이오드(schottky barrier diode, 204)를, 드레인과 소스의 사이에 접속하여도 무방하다. 이로써, 전류(I)의 대부분이 쇼트키 배리어 다이오드(204)를 흐르며, 이로써 기생 다이오드(202)에 대한 전류의 집중을 회피할 수가 있다.
- [0039] (제 2 실시형태)
- [0040] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 통신 장치(1A)는, 통신 장치(1)(도 1 참조)의 부품에 추가하여, 부가 스위치부(22)와, 고전압 출력부(46)를 구비하고 있다. 또, 통신 장치(1A)는, 통신 장치(1)의 스위치 제어부(44)와 약간 다른 스위치 제어부(44A)를 구비하고 있다. 통신 장치(1A)는, 상술한 차이점을 제외하고, 통신 장치(1)와 마찬가지로 구성되어 있으며, 통신 장치(1)와 마찬가지로 기능 한다. 이하, 통신 장치(1A)와 통신 장치(1) 사이의 차이점을 중심으로 설명한다.
- [0041] 도 4에 도시된 바와 같이, 스위치 제어부(44A)는, 통신부(42)와 접속되어 있다. 통신부(42)는, 송신 상태에 있을 때, 스위치 제어부(44A)에 통지 신호(Sn)를 송신한다. 자세하게는, 외부의 기기(도시 생략)에 송신을 개시할 때, 스위치 제어부(44A)에 통지 신호(Sn)를 송신한다. 또, 통신부(42)는, 외부의 기기에 대한 송신이 종료되면,

통지 신호(Sn)를 정지시킨다. 이 때문에, 스위치 제어부(44A)는, 통신부(42)가 송신 상태에 있는지 여부를, 통지 신호(Sn)의 유무에 따라 판정할 수가 있다. 후술하는 바와 같이, 스위치 제어부(44A)는, 통지 신호(Sn)의 유무에 따라, 스위치부(20) 및 부가 스위치부(22)를 다르게 제어한다. 예컨대, 스위치 제어부(44A)는, 스위치 제어부(44)(도 1 참조)와 다른 조건에서 제어 신호(Sc)를 출력한다.

[0042] 고전압 출력부(46)는, 스위치 제어부(44A)와 스위치부(20)의 사이에 접속되어 있다. 환언하면, 스위치 제어부(44A)는, 고전압 출력부(46)를 통해 스위치부(20)와 접속되어 있다. 고전압 출력부(46)는, 적어도 부분적으로 승압 회로(462)를 포함하고 있다. 스위치 제어부(44A)는, 스위치 제어부(44)(도 1 참조)와 마찬가지로, 단 스위치 제어부(44)와 다른 조건에서, 제어 신호(Sc)를 생성하여, 제어 신호(Sc)를 고전압 출력부(46)에 공급한다. 승압 회로(462)는, 공급된 제어 신호(Sc)의 전압을 승압하여 고전압 제어 신호(Sch)를 생성한다. 고전압 출력부(46)는, 생성된 고전압 제어 신호(Sch)를 스위치부(20)에 출력한다. 환언하면, 고전압 출력부(46)는, 제어 신호(Sc)를 받아, 스위치부(20)를 제어하기 위한 고전압 제어 신호(Sch)를 생성하여, 고전압 제어 신호(Sch)를 스위치부(20)에 공급한다.

[0043] 도 5를 참조하면, 본 실시형태에 의한 스위치부(20)는, 제 1 실시형태에 의한 스위치부(20)(도 2 참조)와 같은 구조를 가지고 있다. 단, 스위치부(20)의 MOSFET의 게이트는, 스위치 제어부(44A)(도 4 참조)에 직접적으로 접속되어 있지 않고, 고전압 출력부(46)와 접속되어 있다. 환언하면, MOSFET의 게이트는, 고전압 출력부(46)를 통해 스위치 제어부(44A)에 간접적으로 접속되어 있다.

[0044] 도 4 및 도 5를 참조하면, 스위치부(20)가 도통 상태에 있고, 또한, 통신부(42)가 송신 상태가 아닌 경우(예컨대, 통신부(42)가 수신 상태에 있는 경우), 신호 라인(244)의 전압은 비교적 낮다. 이 때문에, 제어 신호(Sc)의 전압이 비교적 낮은 경우에도, MOSFET의 게이트의 전압은, 제어 신호(Sc)에 의해, 소스의 전압에 비해 충분히 크게 할 수 있다. 이로써, 스위치부(20)는, 도통 상태로부터 차단 상태로 적절히 천이할 수 있어, 통신부(42)를 과전압으로부터 보호할 수가 있다.

[0045] 일반적으로, 송신 신호의 전압은, 수신 신호의 전압보다 높다. 이 때문에, 스위치부(20)가 도통 상태에 있고, 또한, 통신부(42)가 송신 상태에 있는 경우, MOSFET의 소스의 전압은, 송신 신호의 전압에 의해 상승한다. 한편, 제어 신호(Sc)의 전압은, 전원(V0)이 공급하는 전원 전압(Vs)과 같거나 또는 낮다. 이 때문에, MOSFET의 소스의 전압이 전원(V0)이 공급하는 전원 전압(Vs)에 가까워지면, MOSFET의 게이트의 전압은, 소스의 전압에 비해 충분히 커지지 않는다. 환언하면, 이 경우, 제어 신호(Sc)는, 스위치부(20)의 도통 상태를 유지할 수가 없다.

[0046] 본 실시형태에 의하면, 제어 신호(Sc) 대신에 고전압 제어 신호(Sch)가 MOSFET의 게이트에 출력된다. 고전압 제어 신호(Sch)는, 충분히 크게 승압되어 있으며, MOSFET의 소스의 전압이 송신 신호의 전압에 의해 상승되어 있는 경우에도 게이트의 전압을 소스의 전압에 비해 충분히 크게 할 수가 있다. 환언하면, 고전압 제어 신호(Sch)는, 스위치부(20)가 도통 상태에 있고, 또한, 통신부(42)가 송신 상태에 있는 경우에도, 스위치부(20)의 도통 상태를 유지할 수가 있다.

[0047] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 부가 스위치부(22)는, 스위치부(20)와 통신부(42)의 사이에 접속되어 있다. 또, 부가 스위치부(22)는, 고전압 출력부(46)를 통하지 않고, 스위치 제어부(44A)와 접속되어 있다. 부가 스위치부(22)는, 스위치 제어부(44A)가 출력한 부가 제어 신호(Sca)에 의해 제어된다.

[0048] 자세하게는, 도 5에 도시된 바와 같이, 본 실시형태에 의한 부가 스위치부(22)는, N형 MOSFET으로 이루어지는 2개의 반도체 스위치와, 2개의 제너 다이오드(Zener Diode; ZD)로 구성되어 있다. MOSFET의 드레인, 신호 라인(244)에 접속되어 있으며, 소스는 그라운드(ground)되어 있다. MOSFET의 게이트는, 스위치 제어부(44A)와 접속되어 있다.

[0049] 스위치 제어부(44A)는, 통신부(42)에 과전압이 가해지는 것을 사전에 감지했을 때에, 부가 제어 신호(Sca)를 출력한다. 부가 스위치부(22)의 소스는 그라운드에 접속되어 정전압(定電壓)으로 유지되어 있다. 이 때문에, 부가 스위치부(22)는, 그라운드 전압을 기준으로 한 전압을 갖는 부가 제어 신호(Sca)에 의해, 도통 상태로 천이할 수 있다. 이 때문에, 부가 제어 신호(Sca)는, 고전압 출력부(46)에 의해 승압할 필요가 없다. 부가 스위치부(22)가 도통 상태에 있을 때, 신호 라인(244)이 그라운드와 접속되어, 통신부(42)가 스위치부(20)로부터 차단된다. 한편, 부가 제어 신호(Sca)가 게이트에 부가되어 있지 않을 때, 부가 스위치부(22)는 차단 상태에 있다. 이 때, 신호 라인(244)이 그라운드되지 않아, 통신부(42)가 스위치부(20)와 도통된다.

[0050] 이상의 설명으로부터 이해되는 바와 같이, 본 실시형태에 의하면, 스위치부(20)가 신호 라인(244)을 차단할 수

있으며, 또한, 부가 스위치부(22)가 신호 라인(244)을 그라운드할 수 있다. 환언하면, 본 실시형태에 의한 보호 기구는, 스위치 제어부(44A) 및 스위치부(20)에 추가하여 부가 스위치부(22)를 가지고 있다. 이로써, 통신부(42)를, 더욱 확실하게 과전압으로부터 보호할 수가 있다. 또한, 본 실시형태에 의하면, 부가 스위치부(22)는, 제너 다이오드(ZD)에 의한 보호 기능을 가지고 있다. 자세하게는, 제너 다이오드(ZD)는, 부가 스위치부(22)의 MOSFET의 드레인과 소스의 사이에 병렬로 접속되어 있다. 이 때문에, 부가 스위치부(22)의 도통 상태로의 천이가 지연되어, 신호 라인(244) 상의 전압이 일시적으로 상승한 경우에도, 통신부(42)를, 과전압으로부터 보호할 수가 있다.

[0051] 도 4를 참조하면, 통신 장치(1)(도 1 참조)와 마찬가지로, 통신 장치(1A)는, 제 1 프로세스 물로 형성된 반도체 집적회로(40A)를 구비하고 있다. 반도체 집적회로(40A)는, 전원(50)으로부터 전원 전압(V_s)을 갖는 동작 전력이 공급되고 있다. 본 실시형태에 의하면, 통신부(42) 및 스위치 제어부(44A)에 추가하여 고전압 출력부(46)도, 반도체 집적회로(40A)에 포함되어 있다. 또, 정합부(30)도, 반도체 집적회로(40A)에 포함되어 있어도 무방하다. 본 실시형태에 의하면, 제 1 실시형태와 마찬가지로, 통신 장치(1A)를 소형화할 수가 있다.

[0052] 도 4를 참조하면, 제 1 실시형태와 마찬가지로, 스위치부(20)는, 개별 부품으로서, 반도체 집적회로(40)에 포함되어 있지 않다. 이로써, 제 1 실시형태와 같이, 통신 장치(1A) 전체를 소형화하면서, 통신 품질의 저하를 방지할 수가 있다.

[0053] 또, 본 실시형태에 의한 통신 장치(1A)는, 이하에 설명하는 바와 같이, 에너지 절약 기능을 가지고 있다. 일반적으로, 송압 회로(462)는, 동작하고 있을 때, 다른 부품(예컨대 스위치 제어부(44A))에 비해 전력을 크게 소비한다. 한편, 송압 회로(462)는, 스위치부(20)를 도통 상태로 천이시켜 통신부(42)를 통신가능하게 하기 위해서만 필요하다. 이 때문에, 본 실시형태에 의한 스위치 제어부(44A)는, 통신부(42)를 통신가능하게 할 필요가 있는 경우에만, 제어 신호(Sc)를 고전압 출력부(46)에 출력하여, 송압 회로(462)를 동작시킨다. 이로써, 송압 회로(462)는, 통신부(42)가 통신 상태가 아닌 경우에는 동작을 정지한다.

[0054] 자세하게는, 스위치 제어부(44A)는, 제 1 문턱값 및 제 2 문턱값의 2개의 문턱값을 사용하여, 스위치부(20)를 제어한다. 제 1 문턱값은, 안테나부(10)가 통신 신호를 수신한 경우에 발생하는 검출 전압(V_d)의 최소치이다. 제 2 문턱값은, 제 1 실시형태에 있어서의 소정의 문턱값과 마찬가지로, 통신부(42)의 통신에 필요한 전압 이상이며 또한 과전압보다 작다. 또, 제 2 문턱값은, 제 1 문턱값보다 크다.

[0055] 스위치 제어부(44A)는, 검출 전압(V_d)이 제 1 문턱값보다 작은 경우, 통신부(42)로부터의 통지 신호(Sn)의 유무에 근거하여 스위치부(20)를 제어한다. 자세하게는, 스위치 제어부(44A)는, 통지 신호(Sn)를 받고 있는 경우, 제어 신호(Sc)를 출력하여 스위치부(20)를 도통 상태로 유지하여, 통신부(42)의 통신을 가능하게 한다. 한편, 스위치 제어부(44A)는, 통지 신호(Sn)를 받고 있지 않은 경우, 제어 신호(Sc)를 정지하여, 스위치부(20)를 차단 상태로 한다. 또, 스위치 제어부(44A)는, 검출 전압(V_d)이 제 1 문턱값 이상이며 또한 제 2 문턱값 이하인 경우, 안테나부(10)가 통신을 위한 신호를 수신하고 있는 것으로 판단한다. 이 경우, 스위치 제어부(44A)는, 제어 신호(Sc)를 출력하여, 스위치부(20)를 도통 상태로 유지한다. 또, 스위치 제어부(44A)는, 검출 전압(V_d)이 제 2 문턱값을 초과한 경우에는, 제어 신호(Sc)를 정지하여, 스위치부(20)를 차단 상태로 한다.

[0056] 스위치 제어부(44A)는, 제 2 문턱값만을 사용하여, 부가 스위치부(22)를 제어한다. 자세하게는, 스위치 제어부(44A)는, 검출 전압(V_d)이 제 2 문턱값을 초과하는 경우에 부가 제어 신호(Sca)를 출력하여, 부가 스위치부(22)를 도통 상태로 유지한다. 한편, 스위치 제어부(44A)는, 검출 전압(V_d)이 제 2 문턱값 이하인 경우에 부가 제어 신호(Sca)를 정지하여, 부가 스위치부(22)를 차단 상태로 한다.

[0057] 이상의 설명으로부터 이해되는 바와 같이, 검출 전압(V_d)이 제 2 문턱값을 초과한 경우에는, 스위치부(20)가 차단 상태가 되어, 부가 스위치부(22)가 신호 라인(244)을 그라운드한다. 이로써, 통신부(42)는, 과전압으로부터 더 확실히 보호된다. 또, 스위치 제어부(44A)는, 통신부(42)로부터의 통지 신호(Sn)에 근거한 제어를 행하기 때문에, 통신부(42)가 송신 상태에 있는 경우의 신호 라인(244)의 부적절한 차단을 방지하면서, 송압 회로(462)의 동작에 수반하는 전력 소비를 억제할 수가 있다.

[0058] 도 7 및 도 8은, 상술한 스위치 제어부(44A)의 제어에 수반하는, 스위치부(20) 및 부가 스위치부(22)의 동작을 나타내고 있다. 도 7 및 도 8에 있어서, 「ON」은, 스위치부(20) 및 부가 스위치부(22)의 각각이 도통 상태에 있음을 나타내고 있으며, 「OFF」는, 스위치부(20) 및 부가 스위치부(22)의 각각이 차단 상태에 있음을 나타내고 있다.

[0059] 통신부(42)가 송신 상태가 아닌 경우, 스위치부(20) 및 부가 스위치부(22)의 각각은, 도 7에 도시된 바와 같이

상태를 천이한다. 자세하게는, 검출 전압(V_d)이 제 1 문턱값보다 작은 경우, 안테나부(10)가 수신 신호를 받고 있지 않으며 또한 통신부(42)를 과전압으로부터 보호할 필요도 없다. 이 때문에, 스위치부(20) 및 부가 스위치부(22)의 각각은 OFF가 된다. 검출 전압(V_d)이 제 1 문턱값 이상이고 또한 제 2 문턱값 이하인 경우에는, 통신부(42)의 수신을 허용할 필요가 있다. 이 때문에, 스위치부(20)는 ON이 되고, 부가 스위치부(22)는 OFF가 된다. 검출 전압(V_d)이 제 2 문턱값을 초과하는 경우에는, 통신부(42)를 과전압으로부터 보호할 필요가 있다. 이 때문에, 스위치부(20)는 OFF가 되고, 부가 스위치부(22)는 ON이 된다.

[0060] 통신부(42)가 송신 상태에 있는 경우, 스위치부(20) 및 부가 스위치부(22)의 각각은, 도 8에 도시된 바와 같이 상태를 천이한다. 자세하게는, 검출 전압(V_d)이 제 1 문턱값보다 작은 경우, 안테나부(10)는 수신 신호를 받고 있지 않지만, 통신부(42)로부터의 송신을 가능하게 할 필요가 있다. 이 때문에, 스위치부(20)는 ON이 되고, 부가 스위치부(22)는 OFF가 된다. 검출 전압(V_d)이 제 1 문턱값 이상이고 또한 제 2 문턱값 이하인 경우에는, 통신부(42)가 안테나부(10)를 통해 신호를 송수신하고 있다. 이 때문에, 스위치부(20)는 ON이 되고, 부가 스위치부(22)는 OFF가 된다. 검출 전압(V_d)이 제 2 문턱값을 초과하는 경우에는, 통신부(42)를 과전압으로부터 보호할 필요가 있다. 이 때문에, 스위치부(20)는 OFF가 되고, 부가 스위치부(22)는 ON이 된다.

[0061] 본 실시형태는, 다양하게 변형 가능하다. 예컨대, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 본 실시형태에 있어서도 제 1 실시형태(도 2 및 도 3 참조)와 같이, 기생 다이오드(202)가 형성된다. 도 5 및 도 6을 참조하면, 스위치부(20)가 차단 상태에 있고 또한 부가 스위치부(22)가 도통 상태에 있을 때, 신호 라인(242) 상의 전압이 그라운드 전압보다 내려가면, 전류(I)가 기생 다이오드(202)를 통해 정합부(30)를 향해 흐른다. 따라서, 전류(I)가 기생 다이오드(202)(즉, MOSFET)를 고장나게 할 정도로 커질 가능성이 있는 경우, 제 1 실시형태와 마찬가지로 MOSFET의 고장을 방지하여도 무방하다.

[0062] (제 3 실시형태)

[0063] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 3 실시형태에 의한 통신 장치(1B)는, 통신 장치(1A)(도 4 참조)의 부품에 추가하여, 고전압 전원(52)을 구비하고 있다. 또, 통신 장치(1B)는, 통신 장치(1A)의 고전압 출력부(46)와 약간 다른 고전압 출력부(46B)를 구비하고 있다. 통신 장치(1B)는, 상술한 차이점을 제외하고, 통신 장치(1A)와 마찬가지로 구성되어 있으며, 통신 장치(1A)와 마찬가지로 기능한다. 이하, 통신 장치(1B)와 통신 장치(1A) 사이의 차이점을 중심으로 설명한다.

[0064] 본 실시형태에 의한 고전압 출력부(46B)는, 고전압 출력부(46)(도 4 참조)와 마찬가지로, 스위치 제어부(44A)와 스위치부(20)의 사이에 접속되어 있다. 고전압 출력부(46B)는, 적어도 부분적으로 승압 회로(462B)를 포함하고 있다. 승압 회로(462B)는, 승압 회로(462)와 마찬가지로, 스위치 제어부(44A)로부터 공급된 제어 신호(Sc)의 전압을 승압하여 고전압 제어 신호(Sch)를 생성한다. 고전압 출력부(46B)는, 생성된 고전압 제어 신호(Sch)를 스위치부(20)에 출력한다. 환언하면, 고전압 출력부(46B)는, 고전압 출력부(46)와 마찬가지로, 제어 신호(Sc)를 받아, 스위치부(20)를 제어하기 위한 고전압 제어 신호(Sch)를 생성하여, 고전압 제어 신호(Sch)를 스위치부(20)에 공급한다.

[0065] 이상의 설명으로부터 이해되는 바와 같이, 본 실시형태에 의한 고전압 출력부(46B)의 기본적인 기능은, 제 2 실시형태에 의한 고전압 출력부(46)(도 4 참조)와 같다. 단, 본 실시형태에 의한 고전압 출력부(46B)는, 고전압 전원(52)에 접속되어 있다. 고전압 전원(52)은, 전원(50)의 전원 전압(V_s)보다 높은 전원 전압(V_h)을 갖는 동작 전력을 고전압 출력부(46B)에 공급한다. 고전압 출력부(46B)는, 고전압 전원(52)으로부터 공급되는 고전압의 전원 전압(V_h)을 사용하여, 제어 신호(Sc)의 전압을 고전압으로 치환하여 출력한다. 환언하면, 고전압 제어 신호(Sch)는, 그 치환 후의 고전압을 가지고 있다.

[0066] 예컨대, 승압 회로(462B)는, 도 10에 나타내는 바와 같이 구성할 수 있다. 도 10에 도시된 승압 회로(462B)는, 주로 N형 MOSFET(92)과, P형 MOSFET(94)으로 구성되어 있다. 스위치 제어부(44A)가 출력한 제어 신호(Sc)는, MOSFET(92)의 게이트에 인가(印加)된다. 이로써, MOSFET(92)의 드레인과 소스의 사이가 도통되어, MOSFET(94)의 게이트 전압이 강하(降下)한다. 그 결과, MOSFET(94)의 드레인과 소스의 사이도 도통된다. 고전압 전원(52)의 전원 전압(V_h)은, 다이오드에 의해 다소 강하하지만, 고전압 제어 신호(Sch)로서 스위치부(20)에 공급된다.

[0067] 도 9를 참조하면, 본 실시형태에 의해서도, 제 2 실시형태와 마찬가지로, 스위치부(20) 및 부가 스위치부(22)를 제어할 수 있다. 예컨대, 통신부(42)가 송신 상태에 있을 때에, 통신부(42)와 안테나부(10)간의 접속 상태를 유지할 수 있다. 특히, 본 실시형태에 의하면, 고전압 제어 신호(Sch)의 전압은, 고전압 전원(52)의 전원 전압(V_h)에 따르고 있다. 이 때문에, 통신부(42)가 송신할 때, 신호 라인(244)의 전압 상승에 의해 스위치부(20)가

차단 상태로 천이하는 것을, 보다 확실히 방지할 수가 있다.

[0068] 통신 장치(1)(도 1 참조)와 마찬가지로, 통신 장치(1B)는, 제 1 프로세스 룰로 형성된 반도체 집적회로(40B)를 구비하고 있다. 반도체 집적회로(40B)는, 전원(50)으로부터 동작 전력이 공급되고 있다. 본 실시형태에 의하면, 통신부(42), 스위치 제어부(44A) 및 고전압 출력부(46B)는, 반도체 집적회로(40A)에 포함되어 있다. 또, 정합부(30)도, 반도체 집적회로(40B)에 포함되어 있어도 무방하다. 본 실시형태에 의하면, 제 1 실시형태와 마찬가지로, 통신 장치(1B)를 소형화할 수가 있다.

[0069] 도 9를 참조하면, 제 1 실시형태와 마찬가지로, 스위치부(20)는, 개별 부품으로서, 반도체 집적회로(40B)에 포함되어 있지 않다. 이로써, 제 1 실시형태와 마찬가지로, 통신 장치(1B) 전체를 소형화하면서, 통신 품질의 저하를 방지할 수가 있다.

[0070] 본 발명은, 이미 설명한 실시형태나 변형예로 한정되지 않으며, 더 다양하게 변형 가능하고, 응용 가능하다. 예컨대, 검출 전압(Vd)이 경계치(구체적으로는, 소정의 문턱값, 제 1 문턱값 및 제 2 문턱값)에 있을 때의 스위치 제어부의 동작은, 검출 전압(Vd)이 경계치 미만인 경우와 같아도 무방하며, 검출 전압(Vd)이 경계치를 초과하는 경우와 같아도 무방하다. 또, 본 발명은, 통신 기능에 추가하여 비접촉 전력 전송 기능을 갖는 통신 장치에도 응용 가능하다.

[0071] 본 발명은 2013년 10월 1일에 일본 특허청에 제출된 일본 특허 출원 제2013-206135호에 근거하고 있으며, 그 내용은 참조에 의해 본 명세서의 일부를 구성한다.

[0072] 본 발명의 최선의 실시형태에 대해 설명하였으나, 당업자에게는 분명한 바와 같이, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위에서 실시형태를 변형할 수 있으며, 그러한 실시형태는 본 발명의 범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

[0073] 1, 1A, 1B; 통신 장치

10; 안테나부

20; 스위치부

202; 기생 다이오드

204; 쇼트키 배리어 다이오드

22; 부가 스위치부

24, 242, 244; 신호 라인

30; 정합부

32; 임피던스 정합 회로

40, 40A, 40B; 반도체 집적회로

42; 통신부

44, 44A; 스위치 제어부

46, 46B; 고전압 출력부

462, 462B; 승압 회로

50; 전원

52; 고전압 전원

92; MOSFET

94; MOSFET

Sc; 제어 신호

Sch; 고전압 제어 신호

Sca; 부가 제어 신호

Sn; 통지 신호

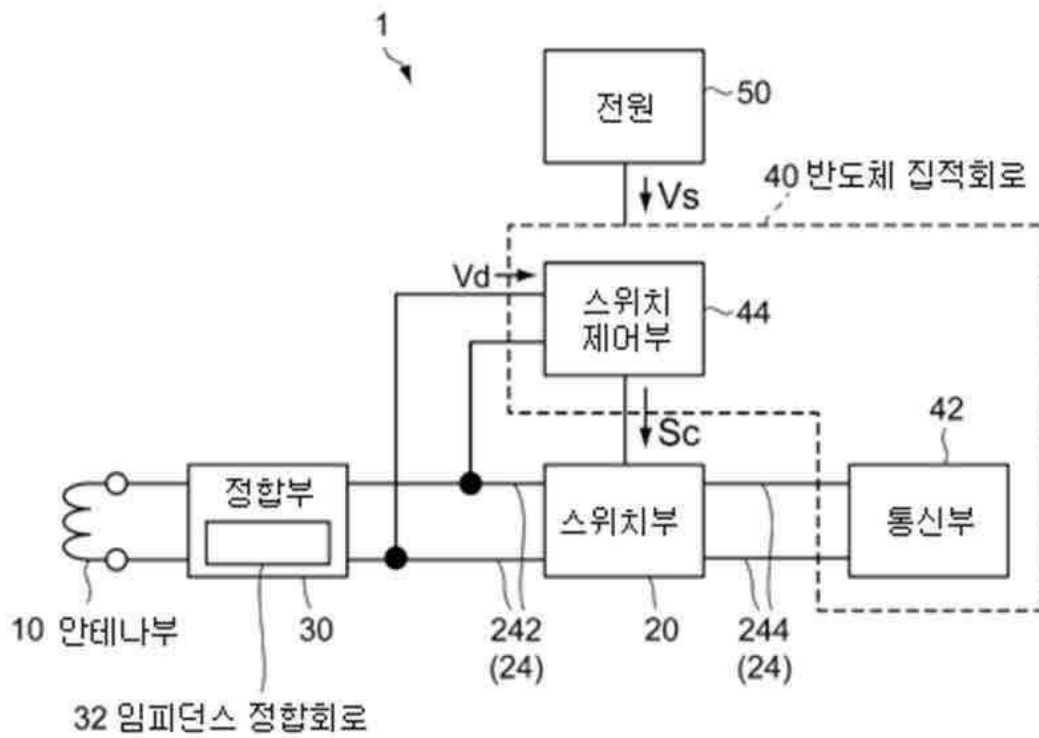
Vd; 검출 전압

Vs; 전원 전압

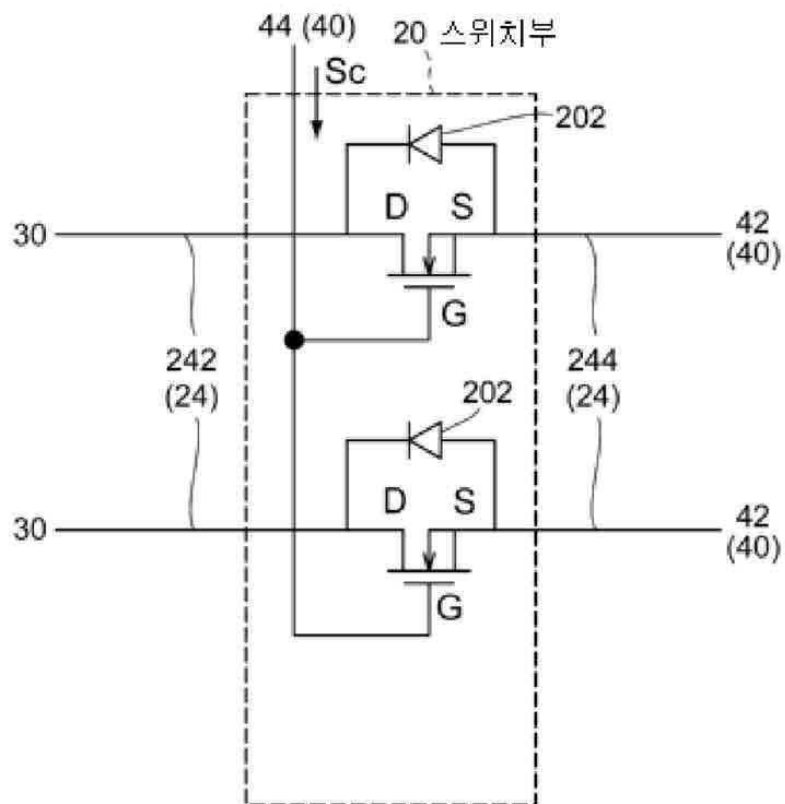
Vh; 전원 전압

도면

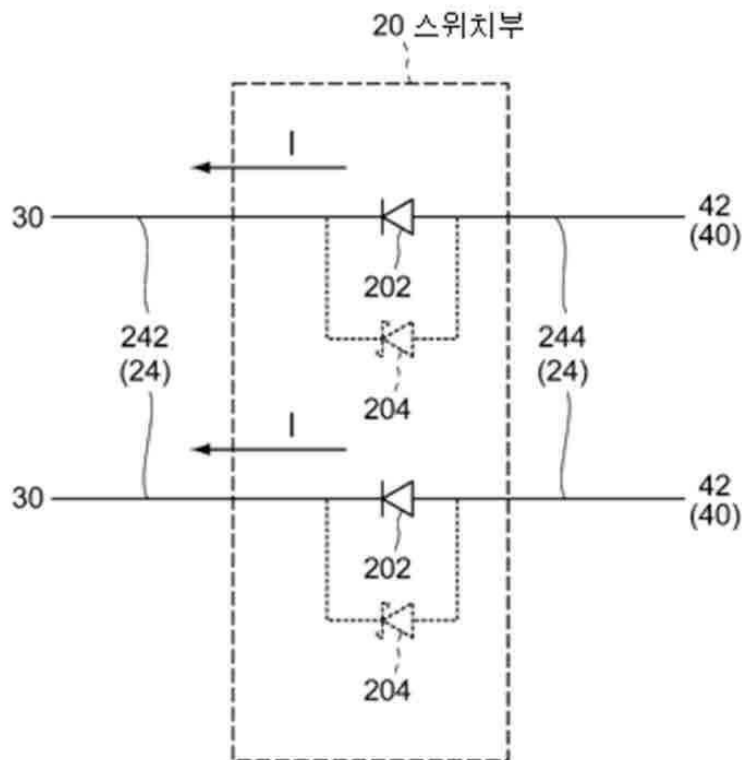
도면1



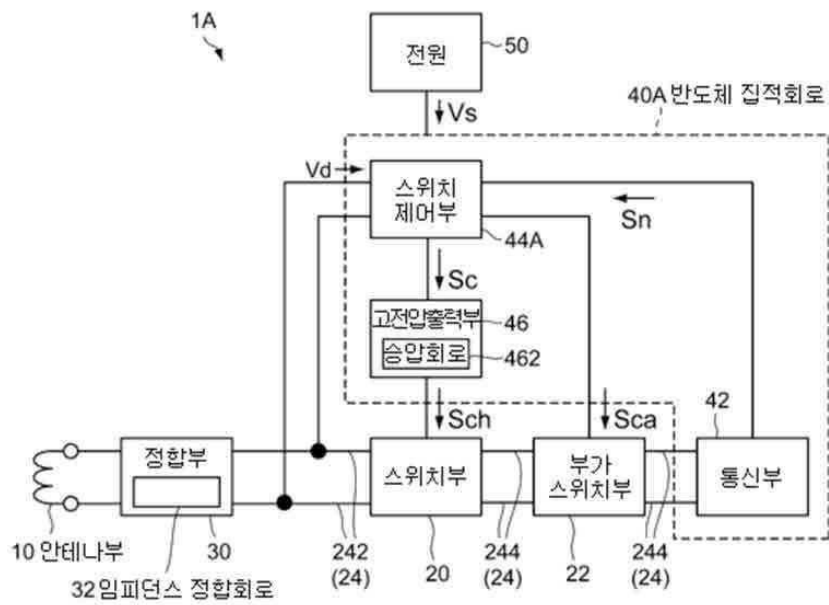
도면2



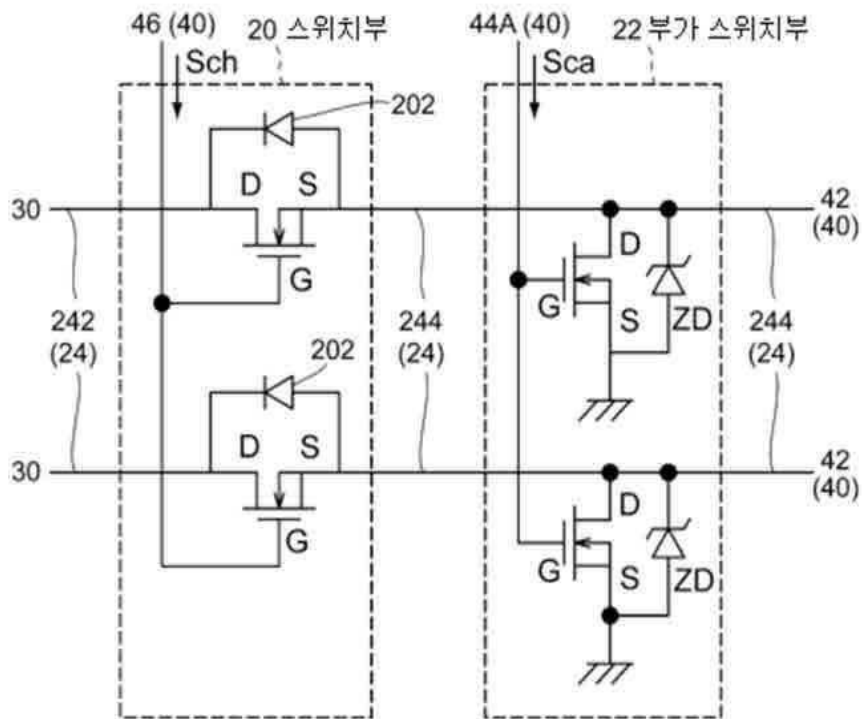
도면3



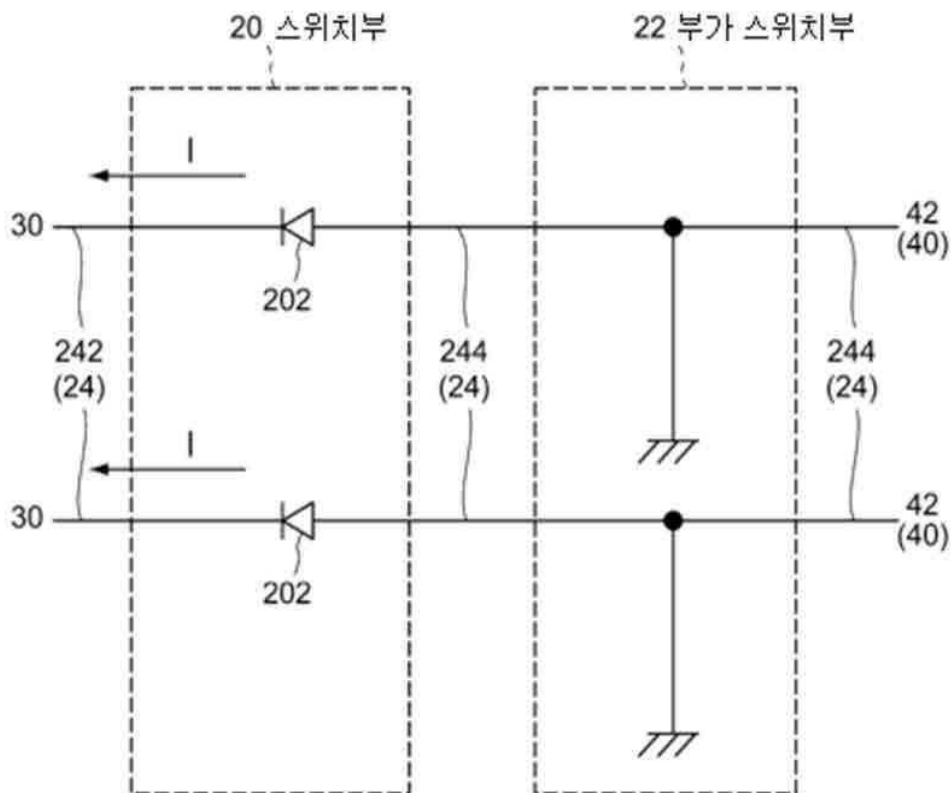
도면4



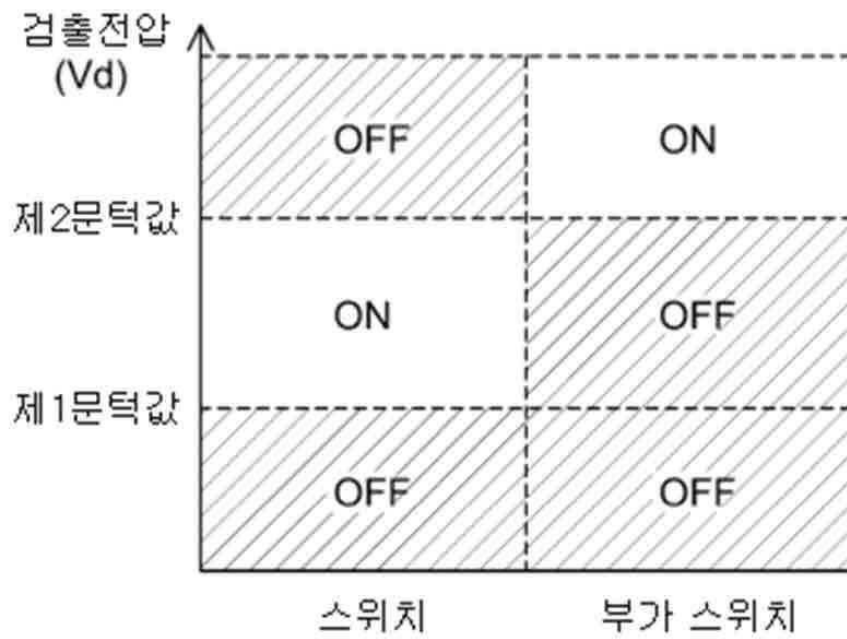
도면5



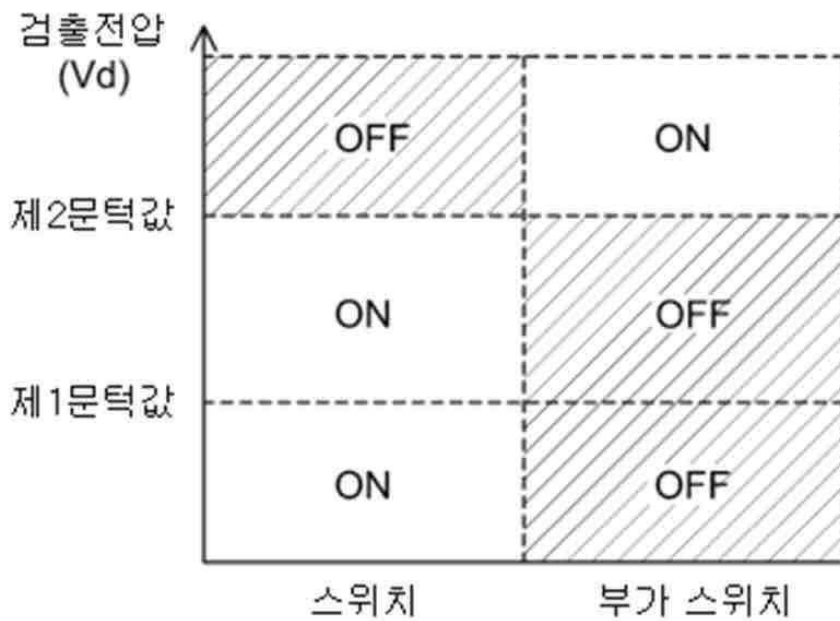
도면6



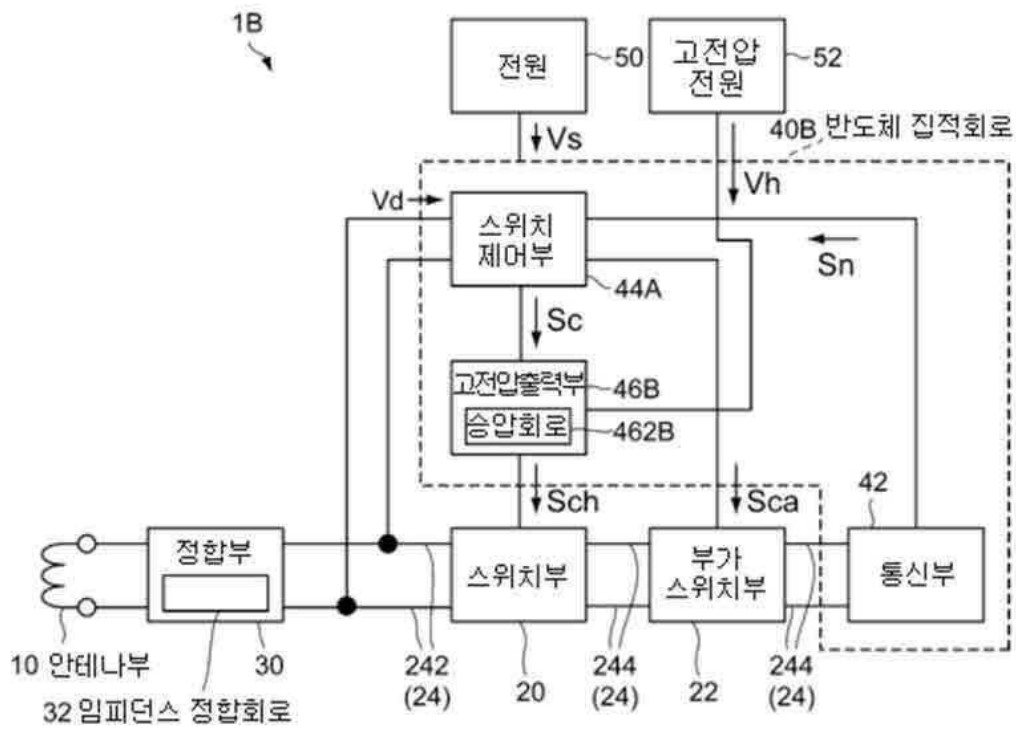
도면7



도면8



도면9



도면10

