



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월15일
(11) 등록번호 10-0821988
(24) 등록일자 2008년04월07일

- (51) Int. Cl.
H03K 19/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2002-7016108
- (22) 출원일자 2002년11월27일
심사청구일자 2006년05월11일
번역문제출일자 2002년11월27일
- (65) 공개번호 10-2003-0005415
- (43) 공개일자 2003년01월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2001/016953
국제출원일자 2001년05월24일
- (87) 국제공개번호 WO 2001/95499
국제공개일자 2001년12월13일
- (30) 우선권주장
60/208,750 2000년06월02일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
EP0427364 A2
EP0709961 A2
DE19522156

- (73) 특허권자
툼슨 라이선싱
프랑스 세데 볼로뉴 께아 르 갈로 46
- (72) 발명자
테스틴, 윌리엄, 존
미국, 인디애나주46236-9506, 인디애나폴리스, 위노
나드라이브6808
킹, 데일, 웨인
미국, 인디애나주46060, 노블스빌, 윈터베리코트7702
- (74) 대리인
김학수, 문경진

전체 청구항 수 : 총 23 항

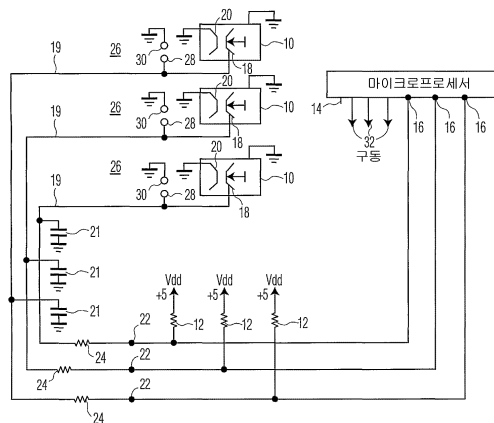
심사관 : 강성철

(54) 전자이동 감소 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 장치 및 장치를 위한 방법으로서, 100% 시간에 높은 바이어스 전압을 텐드라이트 형성에 민감한 리드선에 인가하는 것 대신에, 바이어스 전압은, 리드선(19)가 마이크로프로세서(14)에 의해 판독되거나 스캐닝될 때 낮은 바이어스 전압으로부터 높은 전압 바이어스 모드로 스위칭되고, 그 다음에 바이어스 전압은, 라인이 판독되지 않을 때 낮은 바이어스 전압 모드로 다시 스위칭되는데, 예를 들어 어떤 때에, 이를 통해 높은 바이어스 전압 "온(on)" 시간을 감소시키고, 텐드라이트 형성의 확률을 극적으로 감소시킨다. 높은 바이어스 전압 "온" 시간의 감소는, 상기 리드선(19)가 판독되지 않을 때 적용가능한 입력 포트(16)를 출력 포트에 스위칭하기 위해 마이크로프로세서(14)를 프로그래밍함으로써 달성된다. 출력 포트로서, 마이크로프로세서의 출력 임피던스 및 출력 전압은, 단자가 입력 단자일 때 높은 입력 임피던스에 대립되는 것으로서 낮다. 리드선이 출력 리드선으로서 구성될 때, 마이크로프로세서 낮은 출력 임피던스의 분압은, 리드선이 입력 리드선일 때 높은 바이어스 전압을 제공하는 큰 값을 갖는 풀-업 저항(12)과 공동으로 마이크로프로세서 낮은 출력 임피던스의 분압은 리드선 상의 전압 바이어스를 낮게 만들어서, 일반적으로 텐드라이트 형성을 크게 감소시킨다.

대표도



(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리즈, 모잠비크, 에쿠아도르, 필리핀

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우, 적도 기니

특허청구의 범위

청구항 1

전자이동 감소 장치로서,
 프로그래밍가능한 입/출력 단자를 구비하는 마이크로프로세서와,
 각 입/출력 단자에 접속된 제 1 및 제 2 리드선(lead)
 을 포함하며;
 상기 프로그래밍된 마이크로프로세서는,
 상기 제 1 및 제 2 리드선을 입력 리드선이 되도록 구성하는 단계와;
 상기 제 1 및 제 2 리드선 중 어느 하나에 입력 신호가 존재하는지를 검출하는 단계와;
 상기 제 1 및 제 2 리드선을 출력 리드선이 되도록 구성하는 단계
 를 반복적으로 수행하도록 적응된, 전자이동 감소 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 입력 신호는 미리 한정된 신호인, 전자이동 감소 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 프로그래밍된 마이크로프로세서는 상기 제 1 및 제 2 리드선을 상기 출력 리드선이 되도록 구성하고, 상기 프로그래밍된 마이크로프로세서는 논리 제로(logic zero)를 나타내는 신호를 상기 제 1 및 제 2 리드선에 인가하는, 전자이동 감소 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 리드선 각각은 덴드라이트(dendrite) 형성을 받을 수 있고, 각 리드선은 인쇄 회로 기판(printed circuit board) 상에 배치되는, 전자이동 감소 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 리드선 각각은 덴드라이트 형성을 받을 수 있고, 각 리드선은 전기 구성 요소(electrical component)의 납땜 이음부(solder joint)인, 전자이동 감소 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 전기 구성 요소는 인쇄 회로 기판 상에 탑재되는, 전자이동 감소 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 리드선 각각은 키보드(keyboard)의 키에 접속되는, 전자이동 감소 장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 리드선 각각은 노출된 구리의 인쇄 회로 기판 자국(trace)을 포함하는, 전자이동 감소 장치.

청구항 9

전자이동(electromigration)을 감소시키는 방법으로서,
 키보드 내 키의 동작을 결정하기 위해 키보드가 스캐닝될 때 키보드의 리드선(lead)는 프로그래밍가능한 마이크로프로세서의 각 입/출력 단자에 접속되고, 상기 단자는, 입력 단자가 되는 것과 출력 단자가 되는 것 사이에서 프로그래밍된 마이크로프로세서에 의해 구성가능하고, 상기 단자는, 상기 프로그래밍된 마이크로프로세서가 상

기 키보드를 스캐닝하지 않고 있을 때 출력 단자가 되고, 상기 단자는, 상기 프로그래밍된 마이크로프로세서가 상기 리드선을 판독함으로써 키보드를 스캐닝하고 있을 때 출력 단자가 아니라 입력 단자가 되는, 전자이동 감소 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 리드선은, 각 단자가 출력 단자일 때, 기준 전위에 대해 DC 바이어스 전압의 미리 결정된 절대값을 갖고, 상기 각 단자가 입력 단자일 때, 기준 전위에 대해 DC 바이어스 전압의 더 높은 절대값을 갖는, 전자이동 감소 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 단자가 입력 단자로 구성될 때, 마이크로프로세서는 이 단자에 제 1 임피던스를 나타내고, 상기 단자가 출력 단자로 구성될 때, 마이크로프로세서는 이 단자에 제 1 임피던스보다 더 작은 제 2 임피던스를 나타내는, 전자이동 감소 방법.

청구항 12

키보드를 포함하는 전자이동 감소 장치로서, 상기 키보드의 적어도 하나의 리드선은, 키보드가 키보드 내 키의 동작을 결정하기 위해 스캐닝될 때, 프로그래밍된 마이크로프로세서의 출력 리드선으로서가 아니라 스캐닝된 입력 리드선으로서 구성되고, 상기 적어도 하나의 리드선은 스캔 사이에서 출력 리드선이 되도록 상기 프로그래밍된 마이크로프로세서에 의해 구성되는, 키보드를 포함하는 전자이동 감소 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 프로그래밍된 마이크로프로세서가 상기 제 1 및 제 2 리드선을 출력 리드선으로 구성할 때, 상기 프로그래밍된 마이크로프로세서는 각 리드선에 제 1 임피던스를 인가하며, 상기 프로그래밍된 마이크로프로세서가 상기 제 1 및 제 2 리드선을 입력 리드선으로 구성할 때, 상기 마이크로프로세서는 각 리드선에 제 2 임피던스를 인가하며, 여기서 상기 제 1 임피던스는 상기 제 2 임피던스보다 더 작은, 전자이동 감소 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 프로그래밍된 마이크로프로세서가 상기 제 1 및 제 2 리드선을 출력 리드선으로 구성할 때, 각 리드선에 의해 상기 프로그래밍된 마이크로프로세서에는 제 1 전압이 존재하며, 상기 프로그래밍된 마이크로프로세서가 상기 제 1 및 제 2 리드선을 입력 리드선으로 구성할 때, 각 리드선에 의해 상기 마이크로프로세서에는 제 2 전압이 존재하며, 여기서 상기 제 1 전압은 상기 제 2 전압보다 더 낮은, 전자이동 감소 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 프로그래밍된 마이크로프로세서가 상기 입력 신호가 상기 제 1 및 제 2 리드선 중 어느 하나에 존재하는지를 검출할 때, 상기 프로그래밍된 마이크로프로세서는 상기 제 1 및 제 2 리드선 중 하나의 식별을 저장하는, 전자이동 감소 장치.

청구항 16

전자이동 감소 장치로서,

프로그래밍이 가능한 입력/출력 단자를 구비하는 마이크로프로세서와,

각각의 입력/출력 단자에 결합된 제1 및 제2 리드선을 포함하는데,

상기 프로그래밍된 마이크로프로세서는:

- (a) 입력 리드선이 되도록 상기 제1 및 제2 리드선을 구성하는 단계와;
- (b) 입력 신호가 상기 제1 및 제2 리드선 중 하나의 리드선에 존재하는지에 대한 여부를 검출하는 단계와;
- (c) 상기 입력 신호가 상기 제1 및 제2 리드선에 존재하지 않을 경우, 출력 리드선이 되도록 상기 제1 및 제2 리드선을 구성하는 단계를 실행하도록 적응되며,

상기 입력 신호가 상기 제1 및 제2 리드선 중 하나에 존재할 때까지, 상기 단계 (a)에서 단계 (c)까지 연속하여

반복하는, 전자이동 감소 장치.

청구항 17

제 16항에 있어서, 상기 입력 신호는 미리 한정된 신호인, 전자이동 감소 장치.

청구항 18

제 16항에 있어서, 상기 프로그래밍된 마이크로프로세서가 상기 제1 및 제2 리드선을 출력 리드선이 되도록 구성할 때, 상기 프로그래밍된 마이크로프로세서는 논리 0을 나타내는 신호를 상기 제1 및 제2 리드선에 인가하는, 전자이동 감소 장치.

청구항 19

제 16항에 있어서, 각각의 제1 및 제2 리드선은 덴드라이트(dendrite) 형성을 받기 쉽고 각각의 리드선은 인쇄 회로 기판 상에 배치되는, 전자이동 감소 장치.

청구항 20

제 16항에 있어서, 각각의 제1 및 제2 리드선은 덴드라이트 형성을 받기 쉽고 각 리드선은 전기 구성요소의 납땀 이음부인, 전자이동 감소 장치.

청구항 21

제 20항에 있어서, 상기 전기 구성요소는 인쇄 회로 기판 상에 탑재되는, 전자이동 감소 장치.

청구항 22

제 16항에 있어서, 각각의 상기 제1 및 제2 리드선은 키보드의 키에 연결된, 전자이동 감소 장치.

청구항 23

제 19항에 있어서, 각각의 상기 제1 및 제2 리드선은 노출된 구리의 인쇄 회로 기판 자국을 포함하는, 전자이동 감소 장치.

명세서

기술분야

<1> 또한 위스커(whisker)로 알려진 덴드라이트(dendrite)는 납땀, 구리 및 다른 유사한 민감한 금속(susceptible metals)으로부터 여러 방향으로 외부로 성장하는 미세 결정 금속 필라멘트(microscopic crystalline metallic filament)이다. 덴드라이트는 매우 가는 머리카락 형태를 갖고, 예를 들어 2개의 납땀 이음부 사이, 또는 2개의 자국(trace) 사이의 인쇄 회로 기판 표면상에서 인접한 부품 즉 전도체를 브리지(bridge)할 수 있는데, 이러한 양쪽 경우에, 이것은 그 사이에 전압 전위를 갖는다. 이러한 금속 덴드라이트형 브리지에 의해 야기된 덴드라이트 형성은 시간 기간에 걸쳐 발달(develop)하고, 특히 자국이 서로 밀접해 있고 및/또는 도금되지 않은 구리인 경우, 최종적으로 인쇄 회로 기판 자국 사이에서 연장할 수 있는데, 그 이유는 구리가, 전자이동(electromigration) 문제를 갖는 것으로 잘 알려진 특정한 민감한(susceptible) 금속이기 때문이다. 덴드라이트는 인쇄 회로 기판 상에 있을 수 있거나 없을 수 있는 구성요소의 납땀 이음부 사이에서 또한 형성할 수 있다. 이것은, 구성요소 사이의 덴드라이트가 상당한(non-trivial) 거리에 놓여있는 초기 전화에서 문제가 되는 것으로 증명되었다.

<2> 덴드라이트는 전기 전도성이고, 한 포인트에서 다른 포인트로 연장할 때, 전기 단락을 형성하거나, 드문 경우지만 기생 저항도 형성한다. 덴드라이트 구조는 전자이동에 의해 야기되고, 상기 전자이동은 예를 들어 인쇄 회로 기판 상에 제공된 산성 기반의 납땀 플럭스(acid based solder flux) 잔류물과 같은 표면 불순물 상에서 전압차 작용에 의해 다시 야기된다. 이러한 문제는, 수분의 존재에 의해서, 2개의 침범된 부분 사이의 약 2.0V를 초과하는 DC 바이어스 전압에 의해서, 및/또는 가까이 근접한 노출된 구리의 인쇄 회로 기판 자국에 의해서 더 심해진다. 예를 들어, 바이어스 전압은, 양의 전위로부터 음의 전위로 이주시키기 위해 납땀의 주석 입자를 자극하는(motivates) 전위를 제공한다. 이에 따라 발생된 단락 회로는 바이어스 전압에 의해 생성된 전자이동 필드를

제거한다.

- <3> 텔레비전 수신기, VCR, DVD 플레이어 등과 같은 마이크로프로세서를 구비한 신호 처리 시스템에서, 매트릭스 키보드의 정상적인 연결에 의해 바이어스가 제공되는데, 이것은 예를 들어, 순간 접점 스위치 상의 하나의 접점과 접지 사이에서 풀-업 저항을 통해 5.0V DC 전위를 가한다. 키보드상의 접점과 접지 사이에 "스파크 갭(spark gap)"을 사용함으로써 이러한 문제는 더 심해진다. 정전기 방전에 의해 야기된 손상으로부터 마이크로프로세서의 입력 회로를 보호하기 위해, 패드 사이에서 제거된 납땀 레지스트(solder resist)를 갖는 2개의 밀접하게 이격된 노출 구리 패드인 그러한 스파크 갭은 약 2KV에서 "불꽃이 튐(fire)" 것이다. 잔류 플럭스와 함께, 납땀 레지스트가 없고 키보드에 인가된 일정한 바이어스 전압을 갖는 이러한 영역은 텐드라이트 형성을 위한 1차 위치(primary location)가 된다. 또한, 텐드라이트 형성은 인쇄 회로 기판 상의 임의의 가깝게 이격된 자국, 예를 들어 집적 회로의 납땀으로 코팅되고 가깝게 이격된 리드선에 대한 문제이다.

배경 기술

- <4> 따라서, 텐드라이트 형성을 감소시키는 것이 바람직하다. 종래 기술에서 텐드라이트 형성을 감소시키기 위해 취한 수단의 일례는 캐맨(Kackman) 등의 미국 특허 번호(제 5,872,512호)에 기재되어 있다.

발명의 상세한 설명

- <5> 본 장치 및 장치를 위한 방법으로서, 100%의 시간에 높은 바이어스 전압을 텐드라이트 형성에 민감한 리드선에 인가하는 것 대신에, 리드선이 마이크로프로세서에 의해 판독될 수 있거나 스캐닝될 수 있을 때 바이어스 전압이 낮은 바이어스 전압으로부터 높은 전압 바이어스 모드로 스위칭되고, 라인이 예를 들어 어떤 때에 판독되고 있지 않을 때 바이어스 전압이 낮은 바이어스 전압 모드로 다시 스위칭되어, 이를 통해 높은 바이어스 "온" 시간을 크게 감소시키고 텐드라이트 형성의 확률을 극적으로 감소시킨다.

- <6> 높은 바이어스 전압 "온" 시간의 감소는, 리드선이 판독될 수 없을 때 적용가능한 입력 포트를 출력 포트로서 스위칭하기 위해 마이크로프로세서를 프로그래밍함으로써 달성된다. 출력 포트로서, 마이크로프로세서의 출력 임피던스 및 출력 전압은, 단자가 입력 단자일 때 높은 입력 임피던스에 대립하는 것으로서 낮아진다. 리드선이 출력 리드선으로서 구성될 때, 리드선이 입력 리드선일 때 높은 바이어스 전압을 제공하는 큰 값인 풀-업 저항과 함께, 마이크로프로세서의 낮은 출력 임피던스의 분압(voltage division)은 리드선 상의 전압 바이어스를 낮은 상태로 만들고, 이에 따라 텐드라이트 형성의 확률을 크게 감소시킨다.

실시 예

- <9> 이제 도 1을 참조하면, 각 풀-업(pull-up) 저항(12)을 갖는 키보드 스위치(10)와, 각 스위치(10)에 접속된 프로그래밍가능한 입/출력(I/O) 단자(16)를 갖고 적절한 ROM, RAM 및 CPU(미도시)를 구비하는 프로그래밍가능한 마이크로프로세서(14)로 된 대표적인 관련부의 개략도가 도시된다. 예시적인 실시예의 마이크로프로세서는 STMicroelectronics Co.이 제작한 ST92196이고, 그러한 마이크로프로세서에 공통적인 것으로서, 개별적인 I/O 단자(16)가 높은 상태 또는 낮은 상태에서 특히 입력 단자 또는 출력 단자가 되도록 프로그래밍될 수 있다. 2백 페이지의 데이터 시트는 제조자로부터 이용가능하여, 당업자가 마이크로프로세서의 회로 설계 및 마이크로프로세서를 프로그래밍할 수 있게 한다.

- <10> 스위치(10)는 인쇄 회로 자국 및 각 이동가능한 접점(18)을 포함하는데, 상기 이동가능한 접점(18)은, 사용자가 키보드 또는 키패드(미도시)의 키를 물리적으로 누르고/밀 때(depressed/pushed) 접지된 고정 접점 및 각 인쇄 회로 자국(20)과 전기적 접촉 상태로 이동가능하다. 접점(18)이 눌러질 때, 각각의 리드선/노드(lead/node)(19)에서와 같이, 접점(18)은 각 접지 단자(20)와 전기적 접촉 상태가 된다. 인쇄 회로 자국(18 및 20)은, 동일한 키에 의해 상기 자국 양쪽 모두 서로 연결되기 때문에 인쇄 회로 기판 상에서 서로에 대해 가까이 근접해 있어서, 인쇄 회로 접점 지점(18, 20)은 텐드라이트 형성에 민감한 1차 위치이다. 접점 지점(18, 20) 사이에서 전기적 접촉이 이루어질 때, 각 저항(24)을 통해 각 노드(19)에 접속된 각 노드(22)는 마이크로프로세서 입력 단자(16)에 접속된다. 따라서, 노드(22)는, 이 경우에 +5.0V인 풀-업 전압에 있는 상태에서부터 각 저항(12 및 24)의 접합부에서의 분압에 의해 결정된 더 낮은 전압으로 변하게 된다. 풀-업 전압보다 더 낮은 전압으로의 이러한 스위칭은, 특정 키가 작동되었다는 것을 마이크로프로세서(14)에게 신호 발신(signals)한다. 그러한 작동을 인식하기 위한 프로그래밍, 및 매트릭스 키보드를 스캐닝하기 위한 마이크로프로세서의 프로그래밍은, 전소유자의 공동 양수인인 시몬, 주니어(Simmons, Jr.)의 미국 특허 번호(제 5,381,142호)에 의해 기재된 바와 같이 종래 기술에 있어서 오래된 것이다.

- <11> 더욱이, 리드선/노드(19) 및 단자(16)는, 노드(19)에 연결된 단자(28), 및 접지 단자(30)를 포함하는 각 스파크 갭(26)에 의해 정전기 과전압 상태로부터 보호된다. 그러한 스파크 갭은 인쇄 회로 기판(미도시) 상의 2개의 밀접하게 이격된 인쇄 회로 패드인데, 상기 인쇄 회로 기판은 패드 사이에서 제거된 납땜 레지스트를 갖고, 패드 사이에서 발생하는 약 2KV의 정전기에서 아크(arc)할 것이다. 이 영역은, 인쇄 회로 기판 상의 잔류 플러스 또는 다른 불순물과 함께, 납땜 레지스트, 보호 금속 도금 또는 다른 보호 금속 코팅을 하지 않고, 직렬 저항(12 및 24)을 통해 Vdd로부터 유도된 바이어스를 갖는, 노출된 구리의 인쇄 회로 자국이며, 또한 이것은 스파크 갭을 텐드라이트 형성을 위한 1차 위치가 되게 한다.
- <12> 본 발명의 양상에 따라, 대부분의 시간에 키보드 스위치(10)가 판독되지 않기 때문에, 판독하지 않는 비활성 시간 동안 노드(19)에서의 전압의 감소는 텐드라이트 형성의 확률을 크게 감소시킨다. 따라서, 고전압, 즉 5.0V는, 키보드가 작동을 결정하도록 스캐닝되고 있을 때 노드(19, 22) 및 단자(18)에 커플링(coupled)되고, 또 어떤 때는, 그러한 고전압은 필요하지 않은데, 그 때는 아래에 기재된 방식으로 각 접점(18, 20과 28, 30) 사이에 저전압이 제공된다.
- <13> 스캐닝되지 않는 기간 동안, 노드(19, 22)에서의 전압은 텐드라이트 형성의 확률을 감소시키기 위해 저전압으로 감소된다. 이것은, 데이터 방향 레지스터에 기록할 때 입력 단자로서 5MΩ 이상의 높은 입력 임피던스를 갖는 단자(16)를, 논리 1 상태에 대해 1kΩ이고 논리 0 상태에서 250Ω인 푸시-풀(push-pull) 출력 모드에서 낮은 출력 임피던스를 갖는 출력 단자(16)가 되도록 하기 위해 마이크로프로세서(14)를 프로그래밍함으로써 달성된다. 단자(16)가 그러한 낮은 출력 임피던스 모드에 있을 때, 노드(19, 22)에서의 전압은, 100kΩ 내지 200kΩ의 풀-업 저항(12)과 마이크로프로세서(14)의 각 출력 임피던스의 분압이다. 따라서, 단자(18, 20 및 28, 30) 사이의 전압은 약 50 내지 100mV이고, 텐드라이트 형성의 확률은 크게 감소하고, 이와 상관없이 출력 단자의 논리 상태가 사용된다. 풀-업 저항(12) 값은 더 커질 수 있어서, 예를 들어 원격 제어부와 같은 디바이스가 배터리 전원 공급(battery powered)되면, 리드선(19)가 저 바이어스 전압 모드에 있을 때의 저항(12)을 통한 전류 드레인이 배터리 상의 나머지 부하에 비해 작아지게 됨을 주의해야 한다. 더욱이, 풀-업 저항(12)이 본 명세서에서 마이크로프로세서(14) 외부에 있는 것으로 도시되지만, 많은 다른 그러한 마이크로프로세서는 내부 풀-업 저항을 구비한다.
- <14> 전술한 스파크 갭 과전압 보호 외에도, 1000pf의 커패시터(21)는, 노드에 나타날 수 있는 정전기 방전을 흡수하는데 도움을 주기 위해 각 노드(19)와 접지 사이에 접속된다. 이러한 커패시터는 저항(24)과 함께, 그러한 정전기 방전에 의한 손상으로부터 마이크로프로세서(14)의 입력 단자를 보호하는데 도움을 준다.
- <15> 논리 레벨이 반전(reversed)되는 경우, 즉 풀-업 저항이 풀-다운 저항으로 변화되거나, 음의 바이어스 전압이 키보드 리드선에 인가되는 경우, 본 발명이 동일하게 적용될 수 있음을 주의해야 한다. 그러한 경우에, 전하이동은 리드선으로부터 기준 전위로 이루어지지 않고 기준 전위로부터 리드선으로 이루어진다. 카운트하는 것은 DC 전위의 극성이 아닌, 리드선 사이의 DC 전위의 절대값이다.
- <16> 따라서, 키(10)가 스캐닝될 수 있을 때, 단자(16)는 출력 단자가 되는 것으로부터 더 높은 입력 임피던스를 갖는 입력 단자가 되는 것으로 구성되고, 이에 따라, 리드선/노드(19) 상의 높은 5.0V 바이어스는 재-확립된다. 스캐닝 시간 및 스캐닝하지 않는 시간을 제공하고 입력 단자와 출력 단자 사이로 단자(16)의 구성을 변경시키기 위한 마이크로프로세서(14)의 프로그래밍에 대한 흐름도는 도 2에 도시된다.
- <17> 이제 도 2의 흐름도를 참조하면, KS 번호는 마이크로프로세서(14)의 스위치 감지 라인(switch sense lines)이고, 버튼 번호는 각 스위치 감지 라인에 할당된 다양한 사용자 액세스가능한 버튼이다. 흐름도 및 흐름도에 대한 설명에 사용된 바와 같이, 감지된 라인에 대한 용어 "낮은(low)"은 전체 풀-업 전압보다 더 낮은 것을 의미한다. 따라서, 접지된 스위치 접점을 통해, 마이크로프로세서 단자에서의 전압은 저항(12 및 24)의 접합(노드 22)에서의 분압이고, 특정 리드선은 낮은 것으로 감지되는데, 즉 연관된 키가 눌러져서, 이를 통해 각 노드(19)를 접지시킨다. 이러한 "낮은"은, 여러 선이 마이크로프로세서(14)의 프로그래밍에 의해 "낮은" 상태에 위치하는 것과 다르다.
- <18> 202에서, 프로그램은 KS 감지 라인을 0의 논리 상태에서 출력이 되도록 설정함으로써 초기화되고, 루프는 1이 되도록 설정된다. 이것은, 감지 라인이 판독되지 않을 때 낮은 출력 단자 상태에 있는 감지 라인과 일치하여, 텐드라이트 형성의 확률은 감소한다.
- <19> 입력 감지 라인을 판독하는 것에 대비하여, 감지 라인은 206에서 입력 단자가 되도록 설정된다. 판독은 208에서 이루어지고, 감지된 라인의 전압에 따라 결정이 이루어지는데, 즉 임의의 감지 라인이 낮은 전압에 있는 것으로

감지되면, 이것은, 하나의 키가 눌러지고 있음을 나타낸다. 어떠한 감지 라인도 낮은 전압에 있는 것으로 감지되지 않는 경우, 대답은 "아니오"이고, 감지 라인은 210에서 0의 논리 레벨로 설정된 출력 상태에 있도록 변화되는데, 그 이유는, 본 발명의 양상에 따라, 감지 라인이 출력이고, 판독 과정을 제외한 기간 동안 낮은 상태에 있고, 루프가 203을 통해 메인 루프(204)로 복귀하기 때문이다. 208에서의 대답이 예이면, 키/버튼이 눌러졌다는 것은, 212에서 메모리 레지스터에 낮음이 저장될 때 어떤 키/버튼이 감지된다는 것을 의미하며, 그러한 메모리 레지스터는 마이크로프로세서(14)의 프로그래밍된 부분이다.

<20> 상이한 논리 배열을 갖는 스위치가 사용될 수 있음을 주의해야 한다. 예를 들어, 감지 라인은 접지(미도시) 대신에 구동 라인(32)으로 스위칭될 수 있으며, 구동 라인 및 이와 연관된 감지 라인은 이와 유사하게 높은/낮은 입/출력 상태가 되도록 프로그래밍가능하다. 그러한 라인은 또한 텐드라이트 형성에 민감할 수 있고, 이에 따라, 본 발명은 여기에 적용가능하다. 그러한 경우에, 흐름도는 본 발명의 양상에 따라 변경될 수 있고, 추가 메모리 레지스터(212)는 각 유형의 차이나는 논리 스위치의 작동을 감지하기 위해 프로그래밍될 수 있다.

<21> 레지스터(들)(212)로부터의 출력은 214에서의 결정을 위해 공급되고, 상기 214에서 루프가 2인치의 여부를 결정한다. 이것은, 루프가 202에서 1로 시작하고, 한번의 감지된 키누름이 반복할 때마다, 루프 번호는 216에서 1씩 증분되기 때문에 이루어진다. 루프가, 루프를 2번 순환하였다는 것을 나타내는 2이면, 스위치 바운스(bounce)에 의해 명령이 생성되지 않는다는 어느 정도의 확신이 있으며, 그 이유는, 메인 루프가 반복당 약 20ms 걸리기 때문인데, 이 시간은 버튼을 다시 바운스하는데 충분한 시간이다. 대답이 "아니오"이면, 루프 번호가 1만큼 증분되면서 루프(203)에 의해 제 2 순환(second go around)이 있고, 감지 라인은 216에서 논리 0 상태로 설정된 출력이 되도록 재-확립된다. 대답이 "예"이면, 록업-테이블(미도시)에 기초하여 명령을 실행하기 위해 명령은 218에서 마이크로프로세서(14)의 명령 분석기(command parser)(미도시)로 송신된다. 일단 명령이 실행되면, 루프는 1로 재설정되고, 감지 라인은 220에서 출력하고 논리 0 상태로 재설정되어, 감지 라인은 출력이고, 판독 과정을 제외한 기간 동안 논리 낮음으로 설정된다. 루프는, 새롭게 발생하는 키누름을 찾으려면 피드백 루프(203)에 의해 메인 루프(204)에서 처음부터 다시 시작한다.

<22> 본 명세서에 논의된 바와 같이, 텐드라이트 형성에 민감한 리드선은 인쇄 회로 기판 상에 존재한다. 그러나, 본 발명의 계획 내에 있는 것은, 텐드라이트 형성에 민감한 리드선 또는 납땜 이음부가 인쇄 회로 기판이 아닌 구성요소 상에 배치될 수 있다는 것이다.

<23> 본 명세서에 사용된 바와 같이, 용어 키보드 또는 키는 원격 제어 버튼, 또는 세시 또는 캐비닛 상의 사용자 액세스가능한 버튼을 포함한다.

산업상 이용 가능성

<24> 상술한 바와 같이, 본 발명은 높은 바이어스 "온" 시간을 크게 감소시키고 텐드라이트 형성의 확률을 극적으로 감소시키는 장치 및 방법 등에 이용된다.

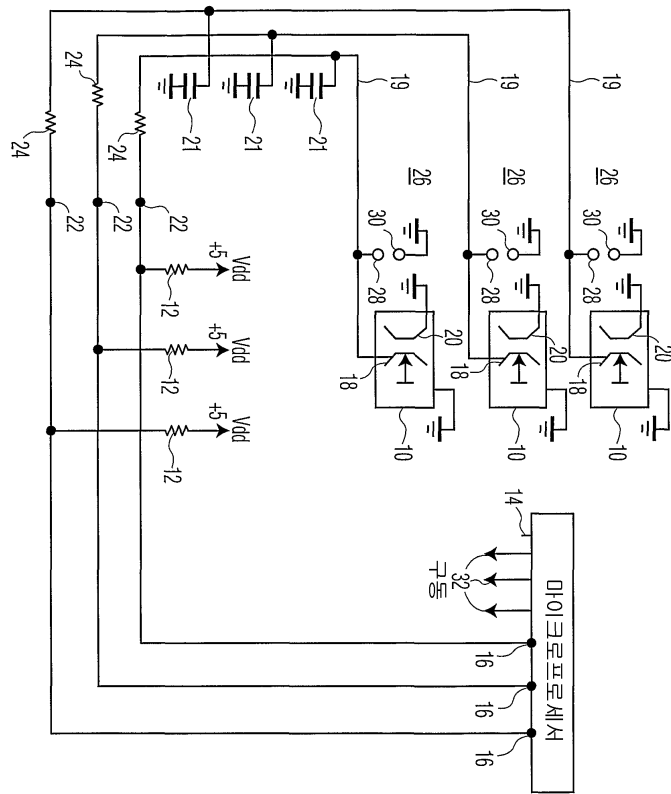
도면의 간단한 설명

<7> 도 1은, 풀-업 저항을 갖는 키보드 스위치의 대표부, 및 입력 단자를 갖는 프로그래밍가능한 마이크로프로세서의 대표부에 대한 관련부의 개략도.

<8> 도 2는, 관련 단자를 입력 포트가 되는 것과 출력 포트가 되는 것 사이에서 스위칭하고, 스캔 모드와 비스캔 모드 사이에서 스위칭하기 위해 마이크로프로세서를 프로그래밍하기 위한 마이크로프로세서 프로그램의 흐름도.

도면

도면1



도면2

