

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 10-2005-0100225
(43) 공개일자 2005년10월18일

(21) 출원번호 10-2004-0025431
(22) 출원일자 2004년04월13일

(71) 출원인 주식회사 케이티브이글로벌
서울특별시 서초구 양재동 275-5

(72) 발명자 홍문헌
경상북도구미시송정동41번지송림아파트4동211호

(74) 대리인 서만규
서경민

심사청구 : 있음

(54) 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로

요약

본 발명은 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로에 관한 것으로서, 구동 순간에는 고전압을 인가하여 순간 구동력을 상승시키고, 동작 유지 기간에는 정상적인 전압을 공급하여 솔레노이드의 동작을 원활하게 할 수 있도록, 엘씨디 패널이 닫히면 제1스위치가 온되어, 인가 전압원으로부터 소정 전압을 공급하는 전원 공급부와, 상기 전원 공급부로부터 소정 전압이 공급되면, 상기 전압만큼 충전하는 충전부와, 상기 엘씨디 패널이 열리면 상기 제1스위치는 오프되는 동시에, 상기 충전부로부터의 충전 전압을 공급하는 충전 전압 공급부와, 상기 충전 전압 공급부로부터의 충전 전압과 인가 전압원으로부터의 전압을 합하여 솔레노이드를 구동하는 솔레노이드 구동부로 이루어져, 천정 부착형 차량용 엘씨디 티브이의 엘씨디 패널 개방 용도로 이용된다.

대표도

도 3

색인어

엘씨디 패널, 솔레노이드, 스위치, 캐패시터, 트랜지스터

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 솔레노이드 구동 회로가 적용된 천정 부착형 차량용 엘씨디 티브이에서 엘씨디 패널이 개방된 상태를 도시한 사시도이다.

도 2는 본 발명에 의한 솔레노이드 구동 회로가 적용된 천정 부착형 차량용 엘씨디 티브이에서 엘씨디 패널이 닫혀진 상태를 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로를 도시한 회로도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

10: 전원 공급부 20: 충전부

30: 충전 전압 공급부 40: 솔레노이드 구동부

Vcc : 인가 전압 GND : 그라운드

S1 : 제1스위치 S2 : 제2스위치

R1~R7 : 저항 Q1~Q4 : 트랜지스터

C1 :캐패시터 D1 :다이오드

SOL : 솔레노이드 P1 : 엘씨디 패널

B1 : 티브이 몸체 SP1 : 스프링

PL : 플런저

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로에 관한 것으로서, 보다 상세히는 구동 순간에는 고전압을 인가하여 순간 구동력을 상승시키고, 동작 유지 기간에는 정상적인 전압을 공급하여 솔레노이드의 동작을 원활하게 할 수 있는 천정 부착형 차량용 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로에 관한 것이다.

일반적으로 천정 부착형 차량용 엘씨디 티브에서 엘씨디 패널은 솔레노이드와, 이에 스프링이 개재되어 끼워져 있는 플런저에 의해 개방되거나 또는 닫혀진 상태를 계속 유지하게 된다.

여기서, 상기 솔레노이드는 통상 속이빈 원통형 보빈에 코일을 감아 전류를 흘릴 때 전자력을 발생시켜 이 전자력에 의해 속이빈 보빈에 플런저를 넣으면 철심이 자력을 받아서 흡입되며, 또한, 솔레노이드에 전류를 흘리지 않으면 스프링의 복원력에 의해 상기 플런저가 밀려나는 것을 말한다.

한편, 상기 종래 기술에서 플런저에 걸리는 힘은 엘씨디 패널의 무게와, 스프링의 신장력 및 스위치 작동에 의해 엘씨디 패널이 밀려나는 힘이다.

그러나, 이러한 종래 기술은 솔레노이드에 전압이 가해졌을 때 발생하는 전자력으로 이 모든 힘을 이겨내고 플런저를 흡입하여 엘씨디 패널이 열릴 수 있는 충분한 힘이 생길려면 솔레노이드에 감는 권선수를 늘려야 하는데 이렇게 하면 부피가 커지게 되고, 제조 경비 또한 상승하게 되며, 전체 티브 몸체의 디자인이 나빠지는 문제가 있다.

따라서, 솔레노이드의 부피도 줄이면서 많은 힘을 발생시킬려면 전압을 올릴 수 밖에 없으나 대부분의 차량용 배터리 전압은 12V이므로, 이것도 용이하지 않은 문제가 있다.

더욱이, 솔레노이드 특성상 초기 구동 전류를 구동 유지 전류보다 더 많이 필요로 하는데, 종래 기술에서는 이러한 필요 전류를 충분히 공급하지 못함으로써, 엘씨디 패널의 개방이 원활하게 이루어지지 않는 경우가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 종래의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 구동 순간에는 고전압을 인가하여 순간 구동력을 상승시키고, 동작 유지 기간에는 정상적인 전압을 공급하여 솔레노이드의 동작을 원활하게 할 수 있는 천정 부착형 차량용 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로는 엘씨디 패널이 닫히면 제1스위치가 온되어, 인가 전압원으로부터 소정 전압을 공급하는 전원 공급부와, 상기 전원 공급부로부터 소정 전압이 공급되면, 상기 전압만큼 충전하는 충전부와, 상기 엘씨디 패널이 열리면 상기 제1스위치는 오프되는 동시에, 상기 충전부로부터의 충전 전압을 공급하는 충전 전압 공급부와, 상기 충전 전압 공급부로부터의 충전 전압과 인가 전압원으로부터의 전압을 합하여 솔레노이드를 구동하는 솔레노이드 구동부로 이루어진 것을 특징으로 한다.

상기 전원 공급부는 인가 전압원과 그라운드 사이에 제1스위치, 제1저항 및 제2저항이 서로 직렬로 연결되고, 상기 제1저항과 제2저항 사이에는 NPN형 제1트랜지스터의 베이스가 연결되고, 에미터는 그라운드에 연결될 수 있다.

상기 충전부는 상기 인가 전압원과 제1트랜지스터의 콜렉터 사이에 제3저항이 연결되고, 상기 콜렉터와 제3저항 사이에는 PNP형 제2트랜지스터의 베이스가 연결되며, 상기 제2트랜지스터의 콜렉터와 그라운드 사이에는 캐패시터 및 다이오드가 서로 직렬 연결되고, 상기 제2트랜지스터의 에미터는 인가 전압원에 연결될 수 있다.

상기 충전 전압 공급부는 상기 인가 전압원에 제2스위치의 일단이 연결되고, 상기 제2스위치의 타단은 제5저항을 통하여 NPN형 제3트랜지스터의 베이스에 연결되며, 상기 제3트랜지스터의 콜렉터는 상기 제2트랜지스터의 콜렉터와 캐패시터 사이에 연결되고, 상기 제3트랜지스터의 에미터는 그라운드에 연결될 수 있다.

상기 솔레노이드 구동부는 일단이 상기 인가 전압원에 연결되고, 타단은 NPN형 제4트랜지스터의 콜렉터에 연결되며, 상기 제4트랜지스터의 베이스는 제6저항을 통하여 상기 제2스위치와 제5저항 사이에 연결된 동시에, 상기 제4트랜지스터의 에미터는 상기 캐패시터와 다이오드 사이에 연결될 수 있다.

상기 솔레노이드 구동부는 초기 구동후 정상 구동시에는 캐패시터의 충전 전압이 모두 소모하여 인가 전압원으로부터의 전압으로만 구동될 수 있다.

상기와 같이 하여 본 발명에 의한 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로는 구동 순간에 고전압을 인가하여 순간 구동력을 상승시키고, 동작 유지 기간에는 정상적인 전압을 공급하여 솔레노이드의 동작을 원활하게 할 수 있게 된다.

이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1을 참조하면, 본 발명에 의한 솔레노이드 구동 회로가 적용된 천정 부착형 차량용 엘씨디 티브이에서 엘씨디 패널이 개방된 상태의 사시도가 도시되어 있고, 도 2를 참조하면, 엘씨디 패널이 닫혀진 상태의 단면도가 도시되어 있다.

도시된 바와 같이 천정 부착형 차량용 엘씨디 티브이는 차량의 천정에 부착되는 몸체(B1)와, 상기 몸체(B1)로부터 일정 각도 회전되면서 닫히거나 개방되는 엘씨디 패널(P1)과, 상기 몸체(B1) 내부에 설치되어 상기 엘씨디 패널(P1)이 개방되도록 하거나 또는 닫혀진 상태를 유지하도록 하는 솔레노이드(SOL)로 이루어져 있다.

여기서 상기 솔레노이드(SOL)에는 전원 인가시 상기 엘씨디 패널(P1)로부터 분리되도록 플런저(PL)가 결합되어 있고, 전원 오프시 상기 플런저(PL)를 엘씨디 패널(P1)로 밀어서 닫힌 상태가 되도록 하는 스프링(SP1)이 설치되어 있다.

도면중 미설명 부호 S1은 엘씨디 패널(P1)이 닫혀 있으면 온(On), 열려 있으면 오프(Off)되는 제1스위치이고, S2는 평상시에 오프되어 있다가 엘씨디 패널(P1)을 개방시키기 위해 누르면 온되는 제2스위치이다.

도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로가 도시되어 있다.

도시된 바와 같이 종래의 차량용 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로는 엘씨디 패널(P1)이 닫히면 제1스위치(S1)가 온되어, 인가 전압원(AP)으로부터 소정 전압(Vcc)을 공급하는 전원 공급부(10)와, 상기 전원 공급부(10)로부터 소정

전압(Vcc)이 공급되면, 상기 전압(Vcc)만큼 충전하는 충전부(20)와, 상기 엘씨디 패널(P1)이 열리면 상기 제1스위치(S1)는 오프되는 동시에, 상기 충전부(20)로부터의 충전 전압을 공급하는 충전 전압 공급부(30)와, 상기 충전 전압 공급부(30)로부터의 충전 전압과 인가 전압원(AP)으로부터의 전압(Vcc)을 합하여 솔레노이드(SOL)를 구동하는 솔레노이드 구동부(40)로 이루어져 있다.

상기 전원 공급부(10)는 인가 전압원(AP)과 그라운드(GND) 사이에 제1스위치(S1), 제1저항(R1) 및 제2저항(R2)이 서로 직렬로 연결되고, 상기 제1저항(R1)과 제2저항(R2) 사이에는 NPN형 제1트랜지스터(Q1)의 베이스가 연결되고, 에미터는 그라운드(GND)에 연결되어 있다.

또한, 상기 충전부(20)는 상기 인가 전압원(AP)과 제1트랜지스터(Q1)의 콜렉터 사이에 제3저항(R3)이 연결되고, 상기 콜렉터와 제3저항(R3) 사이에는 PNP형 제2트랜지스터(Q2)의 베이스가 연결되며, 상기 제2트랜지스터(Q2)의 콜렉터와 그라운드(GND) 사이에는 캐패시터(C1) 및 다이오드(D1)가 서로 직렬 연결되고, 상기 제2트랜지스터(Q2)의 에미터는 인가 전압원(AP)에 연결되어 있다.

또한, 상기 충전 전압 공급부(30)는 상기 인가 전압원(AP)에 제2스위치(S2)의 일단이 연결되고, 상기 제2스위치(S2)의 타단은 제5저항(R5)을 통하여 NPN형 제3트랜지스터(Q3)의 베이스에 연결되며, 상기 제3트랜지스터(Q3)의 콜렉터는 상기 제2트랜지스터(Q2)의 콜렉터와 캐패시터(C1) 사이에 연결되고, 상기 제3트랜지스터(Q3)의 에미터는 그라운드(GND)에 연결되어 있다.

또한, 상기 솔레노이드 구동부(40)는 일단이 상기 인가 전압원(AP)에 연결되고, 타단은 NPN형 제4트랜지스터(Q4)의 콜렉터에 연결되며, 상기 제4트랜지스터(Q4)의 베이스는 제6저항(R6)을 통하여 상기 제2스위치(S2)와 제5저항(R5) 사이에 연결된 동시에, 상기 제4트랜지스터(Q4)의 에미터는 상기 캐패시터(C1)와 다이오드(D1) 사이에 연결되어 있다.

또한, 상기 솔레노이드 구동부(40)는 초기 구동후 정상 구동시에는 캐패시터(C1)의 충전 전압이 모두 소모하여 인가 전압원(AP)으로부터의 전압(Vcc)으로만 구동된다.

상기와 같은 구성에 의해서 본 발명에 따른 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로는 다음과 같이 작동된다.

먼저 도 1에 도시된 바와 같이 엘씨디 패널(P1)이 개방된 상태이면 제1스위치(S1)는 오프 상태가 되고, 도 2에 도시된 바와 같이 엘씨디 패널(P1)이 닫혀진 상태이면 제1스위치(S1)는 온 상태가 된다.

위와 같이 엘씨디 패널(P1)이 닫혀진 상태이면, 전원 공급부(10)가 작동한다. 즉, 제1스위치(S1)가 온 상태가 되어, 전류는 인가 전압원(AP), 제1스위치(S1), 제1저항(R1), 제1트랜지스터(Q1)의 베이스에서 에미터 및 그라운드(GND)로 흘러서, 결국 제1트랜지스터(Q1)가 온된다.

이어서, 상기와 같이 전원 공급부(10)가 작동하면, 충전부(20)도 작동한다. 즉, 위와 같이 제1트랜지스터(Q1)가 온되면, 제1트랜지스터(Q1)의 콜렉터는 접지되어, 제4저항(R4)을 통해 제2트랜지스터(Q2)의 베이스 전류가 제1트랜지스터(Q1)의 콜렉터 및 에미터를 지나 그라운드(GND)로 흐르고, 결국 제2트랜지스터(Q2)가 온된다.

또한, 제2트랜지스터(Q2)가 온되면 전류는 인가 전압원(AP), 제2트랜지스터(Q2)의 에미터에서 제2트랜지스터(Q2)의 콜렉터, 캐패시터(C1), 다이오드(D1) 및 그라운드(GND)로 흐르게 된다. 즉, 캐패시터(C1)에 인가 전압원(AP)으로부터의 전압에 해당하는 양만큼 충전이 수행된다.

한편, 이러한 상태에서 사용자가 엘씨디 티브이를 보기 위해 제2스위치(S2)를 작동하면, 충전 전압 공급부(30)가 작동된다.

즉, 사용자가 제2스위치(S2)를 누르면, 전류가 인가 전압원(AP), 제5저항(R5), 제3트랜지스터(Q3)의 베이스를 거쳐 에미터 및 그라운드(GND)로 흘러, 결국 제3트랜지스터(Q3)가 온된다. 그러면, 상기 캐패시터(C1)에 충전된 +극은 접지된다.

따라서, 전체 전압은 인가 전압원(AP)과 그라운드(GND)가 캐패시터(C1)의 +극과 캐패시터(C1)의 -극이 직렬 연결되어, 인가 전압원(AP)에서 캐패시터(C1)의 -극까지 전체적으로 전압을 인가 전압원(AP)에 의한 전압(Vcc)의 2배 전압이 걸리게 된다.

이와 동시에 솔레노이드 구동부(40)가 작동하게 된다.

즉, 인가 전압원(AP), 제6저항(R6), 제4트랜지스터(Q4)의 베이스를 거쳐 에미터, 캐패시터(C1)의 -극으로 전류가 흘러 결국 제4트랜지스터(Q4)가 온된다.

이 상태에서 솔레노이드(SOL)에 공급되는 전류는 인가 전압원(AP), 솔레노이드(SOL), 제4트랜지스터(Q4)의 에미터 및 캐패시터(C1)의 -극으로 흐른다.

따라서 상기 솔레노이드(SOL)에 공급되는 전압은 그냥 인가 전압원(AP)의 전압(V_{cc})으로 구동할 때 보다 대략 2배의 전압($2V_{cc}$)이 공급되고, 따라서 발생하는 솔레노이드(SOL)의 전자력도 대략 2배로 커지게 되어 강력한 플런저(PL)의 흡인력이 발생된다.

결국, 그만큼의 솔레노이드(SOL)에 감아야 하는 코일의 권선수도 줄어들어 경제적이 되고 부피도 줄어들게 된다.

한편, 시간이 경과되어 캐패시터(C1)에 충전된 전압이 방전되고 나면 전류의 흐름은, 인가 전압원(AP), 솔레노이드(SOL), 제4트랜지스터(Q4)의 에미터, 다이오드(D1) 및 그라운드(GND)의 경로로 흐르게 되어 정상 전압(V_{cc})을 공급하게 된다. 즉, 솔레노이드(SOL)가 정상 동작을 유지하게 된다.

물론, 상기 솔레노이드(SOL)가 동작하여 플런저(PL)가 흡입되면 엘씨디 패널(P1)이 자중에 의해 아래로 열리고 사용자는 제2스위치(S2)를 놓게 되어 오프된다.

상기와 같이 제2스위치(S2)가 오프되면, 제4트랜지스터(Q4)의 베이스는 제7저항(R7)을 경유하여 접지되므로, 제4트랜지스터(Q4)는 오프되어 솔레노이드(SOL)도 동작을 정지하게 된다.

또한 엘씨디 패널(P1)이 개방됨과 동시에 제1스위치(S1)가 오프됨에 따라 제1트랜지스터(Q1)의 베이스가 제2저항(R2)을 통해서 접지되므로, 제1트랜지스터(Q1)가 오프되고, 제2트랜지스터(Q2)는 인가 전압원(AP), 제3저항(R3), 제4저항(R4) 및 제2트랜지스터(Q2)의 베이스로 인가 전압원(AP)의 전압(V_{cc})이 공급되므로, 결국 제2트랜지스터(Q2)가 오프된다. 즉, 전원 공급부(10) 및 충전부(20)의 동작이 정지되고, 따라서, 이러한 동작에 의해 캐패시터(C1)에 불필요한 충전 동작을 방지하게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로는 구동 순간에 고전압을 인가하여 순간 구동력을 상승시키고, 동작 유지 기간에는 정상적인 전압을 공급하여 솔레노이드의 동작을 원활하게 할 수 있는 효과가 있다.

이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로를 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

엘씨디 패널이 닫히면 제1스위치가 온되어, 인가 전압원으로부터 소정 전압을 공급하는 전원 공급부;

상기 전원 공급부로부터 소정 전압이 공급되면, 상기 전압만큼 충전하는 충전부;

상기 엘씨디 패널이 열리면 상기 제1스witch는 오프되는 동시에, 상기 충전부로부터의 충전 전압을 공급하는 충전 전압 공급부; 및,

상기 충전 전압 공급부로부터의 충전 전압과 인가 전압원으로부터의 전압을 합하여 솔레노이드를 구동하는 솔레노이드 구동부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 전원 공급부는 인가 전압원과 그라운드 사이에 제1스위치, 제1저항 및 제2저항이 서로 직렬로 연결되고, 상기 제1저항과 제2저항 사이에는 NPN형 제1트랜지스터의 베이스가 연결되고, 에미터는 그라운드에 연결된 것을 특징으로 하는 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 충전부는 상기 인가 전압원과 제1트랜지스터의 콜렉터 사이에 제3저항이 연결되고, 상기 콜렉터와 제3저항 사이에는 PNP형 제2트랜지스터의 베이스가 연결되며, 상기 제2트랜지스터의 콜렉터와 그라운드 사이에는 캐패시터 및 다이오드가 서로 직렬 연결되고, 상기 제2트랜지스터의 에미터는 인가 전압원에 연결된 것을 특징으로 하는 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 충전 전압 공급부는 상기 인가 전압원에 제2스위치의 일단이 연결되고, 상기 제2스위치의 타단은 제5저항을 통하여 NPN형 제3트랜지스터의 베이스에 연결되며, 상기 제3트랜지스터의 콜렉터는 상기 제2트랜지스터의 콜렉터와 캐패시터 사이에 연결되고, 상기 제3트랜지스터의 에미터는 그라운드에 연결된 것을 특징으로 하는 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로.

청구항 5.

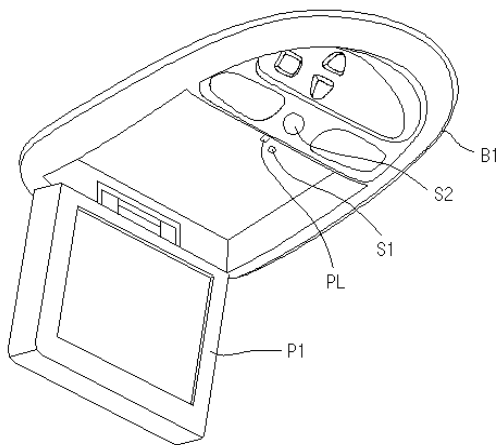
제 4 항에 있어서, 상기 솔레노이드 구동부는 일단이 상기 인가 전압원에 연결되고, 타단은 NPN형 제4트랜지스터의 콜렉터에 연결되며, 상기 제4트랜지스터의 베이스는 제6저항을 통하여 상기 제2스위치와 제5저항 사이에 연결된 동시에, 상기 제4트랜지스터의 에미터는 상기 캐패시터와 다이오드 사이에 연결된 것을 특징으로 하는 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로.

청구항 6.

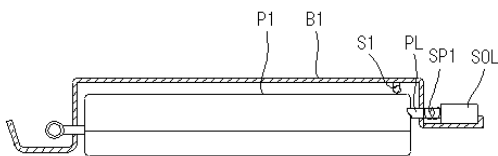
제 5 항에 있어서, 상기 솔레노이드 구동부는 초기 구동후 정상 구동시에는 캐패시터의 충전 전압이 모두 소모하여 인가 전압원으로부터의 전압으로만 구동됨을 특징으로 하는 엘씨디 패널 개방용 솔레노이드 구동 회로.

도면

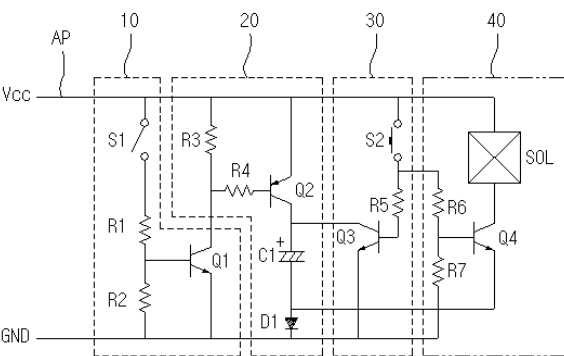
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	用于LCD面板开口的电磁驱动电路		
公开(公告)号	KR1020050100225A	公开(公告)日	2005-10-18
申请号	KR1020040025431	申请日	2004-04-13
[标]申请(专利权)人(译)	KTV GLOBAL CORP		
申请(专利权)人(译)	股份公司是全球电视		
当前申请(专利权)人(译)	股份公司是全球电视		
[标]发明人	HONG MOONHUN		
发明人	HONG,MOONHUN		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	F21S9/04 G08G1/095		
其他公开文献	KR100610918B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括电源单元，其从它所提供的确认电压源提供固定电压并使电磁阀的操作平稳，以及充电电压供应部分，其从充电单元提供充电电压，如果固定电压是从电源单元提供的电压作为电压充电。并且充电单元第一开关关闭，薄膜晶体管 - 液晶显示面板打开，而螺线管驱动部分用于驱动螺线管电压从充电电压来自充电电压供应部分和确认电压源的正常电压在维持运动周期时，在驱动力矩中授权高压。并用作薄膜晶体管 - 液晶显示器面板开放使用的天花板可连接式车载液晶电视。薄膜晶体管 - 液晶显示板，电磁阀，开关，电容器，晶体管。

