

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0043677
H02M 3/07 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월15일

(21) 출원번호 10-2005-0021673
(22) 출원일자 2005년03월16일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00091170 2004년03월26일 일본(JP)

(71) 출원인 로무 가부시키키가이샤
일본 교토시 우교구 사이잉 미조사키쵸 21

(72) 발명자 야나기다 오사무
일본국 교토후 교토시 우교구 사이잉 미조사키쵸 21 로무가부시키키가이샤 내
코미야 쿠니히로
일본국 교토후 교토시 우교구 사이잉 미조사키쵸 21 로무가부시키키가이샤 내

(74) 대리인 황의인

심사청구 : 없음

(54) 승압 전원 장치 및 이를 이용한 휴대 기기

요약

전지 등의 단일 전원으로부터 전압치가 다른 복수의 승압 전압을 필요에 따라서 공급하는 승압 전원 장치에 있어서, 회로 규모를 삭감하고 비용을 저감하면서 전력 손실을 줄여 전력 변환 효율을 향상시키는 것을 과제로 한다. 최종단 차지 펌프 유닛 및 다른 적어도 1개의 차지 펌프 유닛으로부터 각각의 승압 전압을 복수의 출력 전압으로서 출력할 수 있도록 한다. 정지하는 출력 전압이 있는 경우에, 출력해야 할 가장 높은 출력 전압을 발생하는 차지 펌프 유닛보다 후단의 차지 펌프 유닛의 승압 동작을 출력 전압 제어 신호에 기초하여 정지시킨다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 제 1 실시예에 관한 승압 전원 장치의 구성을 나타내는 도면.

도 2 는 도 1 의 동작에 있어서의 타이밍 차트의 일부를 나타내는 도면.

도 3 은 본 발명의 제 2 실시예에 관한 승압 전원 장치의 구성을 나타내는 도면.

도 4 는 도 3 의 동작에 있어서의 타이밍 차트의 일부를 나타내는 도면.

도 5 는 종래의 단일 전원으로부터 복수의 출력 전압을 발생하는 전원 회로의 구성예를 나타내는 도면.

도 6 은 종래의 단일 전원으로부터 복수의 출력 전압을 발생하는 다른 전원 회로의 구성예를 나타내는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

Vin : 입력 전압

Vo1 내지 Vo3 : 출력 전압

10, 20, 30, 50, 60, 70 : 차지 펌프 유닛

11, 21, 31, 51, 61, 71 : 커패시터

12, 22, 32, 13, 23, 33, 53, 63, 73 : 전환 스위치

52, 62, 72 : 스위치

14, 24, 54, 64, 74 : 출력 스위치

15, 25, 35, 55, 65, 75 : 커패시터

16, 26, 36, 56, 66, 76 : 시리즈-레귤레이터

40, 80 : 제어 회로

Sc1, Sc2, Sc3 : 전환 제어 신호

So1, So2, So3 : 출력 제어 신호

CLK : 클록

Spc : 출력 전압 제어 신호

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전지 등의 단일 전원으로부터 승압된 전압치가 다른 복수의 출력 전압을 필요에 따라 출력하는 승압 전원 장치 및 이를 이용한 휴대 전화기 등의 휴대 기기에 관한 것이다.

종래부터, 어댑터 등에 의해 충전된 전지를 전원으로 해서, 전압치가 다른 복수의 승압 전압을 발생시켜 각각 다른 부하 장치에 공급하는 것이 행해지고 있다.

도 5 는 종래의 단일 전원으로부터 복수의 승압 전압을 발생시키는 전원 회로의 일례이며, 필요로 하는 출력 전압 Vo1, Vo2, Vo3 에 따라서 각각 승압 회로(81, 82, 83)를 설치한다. 각 승압 회로(81, 82, 83)에서 입력 전압 Vin 을 승압하여 각 출력 전압 Vo1, Vo2, Vo3 를 발생시키고 있다(특개평 07-176698 호 공보 참조).

또, 도 6 은 다른 전원 회로의 예이며, 필요로 하는 출력 전압 중 제일 높은 출력 전압 V_{o1} 에 맞춘 전압 V_o 를 승압 회로(90)에서 발생시킨다. 그 승압 회로(90)로부터의 전압 V_o 를 레귤레이터(LDO: 91, 92, 93)에서 각각 소정 전압만 저감시켜 소정 출력 전압 V_{o1} , V_{o2} , V_{o3} 를 발생시키도록 하고 있다.

그러나, 종래의 도 5 의 것으로는, 출력 전압의 종류 수만큼의 승압 회로를 설치하는 것이 필요하게 되므로, 전원 회로의 회로 규모가 커진다. 이 전원 회로는 통상 LSI 에 넣어 만들어지기 때문에, 그 LSI 의 면적이 커져서 비용 상승의 요인으로 되고 있다.

또, 종래의 도 6 의 것으로는, 승압 회로(90)는 1개로 괜찮지만, 그 승압 회로의 전압 V_o 를 가장 높은 출력 전압 V_{o1} 에 맞추어 높은 전압으로 하기 때문에, 다른 출력 전압 V_{o2} , V_{o3} 와의 전압차가 커진다. 이로 인해, 레귤레이터에서의 전력 손실이 커져서 전원 회로로서의 전력 변환 효율이 나빠지는 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러면, 본 발명은, 전지 등의 단일 전원으로부터, 승압된 전압치가 다른 복수의 출력 전압을 필요에 따라서 공급하는 승압 전원 장치 및 이를 이용한 휴대 기기에 있어서, LSI 의 회로 규모를 삭감하여 비용을 저감함과 동시에 전력 손실을 작게 하여 전력 변환 효율을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

청구항 1 의 승압 전원 장치는, 커패시터와 스위치 회로를 포함한 차지 펌프 유닛이 복수 N단(N 은 2 이상의 정수)만 직렬로 설치되어, 입력된 입력 전압을 초단의 차지 펌프 유닛으로부터 최종단 차지 펌프 유닛까지의 복수의 차지 펌프 유닛으로 승압하는 승압 전원 장치에 있어서, 최종단 차지 펌프 유닛으로부터의 승압 전압 및 다른 적어도 1개의 차지 펌프 유닛으로부터의 승압 전압에 각각 기초한 복수의 출력 전압을 출력할 수 있도록 하며, 상기 최종단 차지 펌프 이외의 적어도 1개의 차지 펌프 유닛으로부터의 승압 전압에 기초하는 출력 전압은, 해당 승압 전압이, 상기 스위치 회로를 온·오프 동작시키는 클럭과 동기하고 또 출력 전압 제어 신호에 기초하여 제어되는 출력 스위치를 통해 출력되는 것을 특징으로 한다.

청구항 2 의 승압 전원 장치는, 청구항 1 에 기재된 승압 전원 장치에 있어서, 상기 최종단 차지 펌프 유닛으로부터의 승압 전압에 기초하는 출력 전압은 출력 스위치를 통하지 않고 출력되는 것을 특징으로 한다.

청구항 3 의 승압 전원 장치는, 청구항 2 에 기재된 승압 전원 장치에 있어서, 상기 복수의 출력 전압 중에서 출력하지 않는 출력 전압이 있는 경우에, 출력되는 출력 전압 중 가장 높은 출력 전압을 발생시키기 위한 차지 펌프 유닛보다 후단의 차지 펌프 유닛의 승압 동작을, 상기 출력 전압 제어 신호에 기초하여 정지시키는 것을 특징으로 한다.

청구항 4 의 승압 전원 장치는, 청구항 1 에 기재된 승압 전원 장치에 있어서, 상기 복수의 출력 전압 중에서 출력하지 않는 출력 전압이 있는 경우에, 출력되는 출력 전압 중 가장 높은 출력 전압을 발생시키기 위한 차지 펌프 유닛보다 후단의 차지 펌프 유닛의 승압 동작을, 상기 출력 전압 제어 신호에 기초하여 정지시키는 것을 특징으로 한다.

청구항 5 의 승압 전원 장치는, 청구항 4 에 기재된 승압 전원 장치에 있어서, 상기 복수의 출력 전압 각각은, 대응하는 승압 전압을 평활하여 레귤레이터에서 조정된 전압인 것을 특징으로 한다.

청구항 6 의 승압 전원 장치는, 청구항 1 에 기재된 승압 전원 장치에 있어서, 상기 복수의 출력 전압 각각은, 대응하는 승압 전압을 평활하여 레귤레이터에서 조정된 전압인 것을 특징으로 한다.

청구항 7 의 승압 전원 장치는, 청구항 1 내지 6 중 어느 하나에 기재된 승압 전원 장치에 있어서, 상기 차지 펌프 유닛 각각은, 커패시터; 그 커패시터의 일단에 공통 단자가 접속된 제 1 쌍투(雙投)형 스위치; 및 상기 커패시터의 타단에 공통 단자가 접속되고, 상기 제 1 쌍투형 스위치와 동일한 제어 신호로 조작되는 제 2 쌍투형 스위치를 가지는 것을 특징으로 한다.

청구항 8 의 승압 전원 장치는, 청구항 1 내지 6 중 어느 하나에 기재된 승압 전원 장치에 있어서, 상기 차지 펌프 유닛 각각은, 커패시터; 그 커패시터의 일단에 일측 단자가 접속된 단투(單投)형 스위치; 및 상기 커패시터의 타단에 공통 단자가 접속되고, 상기 단투형 스위치와 같은 제어 신호로 조작되는 쌍투형 스위치를 가지는 것을 특징으로 한다.

청구항 9의 휴대 기기는, 청구항 1 내지 8 중 어느 하나에 기재된 승압 전원 장치의 각 출력 전압을 다른 구성부의 전원 전압으로서 이용하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 전지 등의 단일 전원으로부터, 승압된 전압치가 다른 복수의 출력 전압을 필요에 따라서 공급하는 승압 전원 장치 및 이를 이용한 휴대 기기에 있어서, 복수의 출력 전압을 발생시키는 1개의 차지 펌프형 승압 회로를 이용한다. 이로써, 승압 전원 장치를 구성하는 LSI의 회로 규모를 삭감하여 비용을 저감할 수 있다.

또, 복수의 출력 전압 중 그 시점에서 필요한 출력 전압만을 공급함과 동시에 공급된 출력 전압에 따라 승압 회로의 스위칭을 부분적으로 정지시키는, 즉 동작하는 차지 펌프 유닛의 단수를 제어하기 때문에, 승압 회로의 소비 전력을 저감할 수 있다.

또, 다출력 전압의 각각에 최적의 승압 전압을 레귤레이터로 공급함으로써, 레귤레이터의 전력 손실을 줄이고, 전원 장치로서의 전력 변환 효율을 향상시킬 수 있다.

또, 최종단의 차지 펌프 유닛에서는, 출력 스위치를 생략함으로써, 그 스위치 자체가 불필요하게 됨과 함께 그것을 위한 제어 신호도 불필요하게 된다. 이로써, 구성을 간략화할 수 있다.

이하, 본 발명의 승압 전원 장치 및 이를 이용한 휴대 기기의 실시예에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 관한 승압 전원 장치 및 이를 이용한 휴대 전화기 등의 휴대 기기의 구성을 나타내는 도면이다. 도 2는 도 1의 동작에 있어서의 타이밍 차트의 일부를 나타내는 도면이다.

이 도 1에서는, 휴대 전화기의 전원 장치로서 이용하는 경우를 예로 나타내고 있다. 입력 전압 V_{in} 을 3V로 하고, 제 1 출력 전압 V_{o1} 을 R(적), G(녹), B(청)의 발광 다이오드(LED)용으로 5V로 하고, 제 2 출력 전압 V_{o2} 를 액정 표시 패널(LCD)의 백라이트 광원용으로 7V로 하며, 제 3 출력 전압 V_{o3} 를 CCD 카메라용으로 10V로 하고 있다. 또한, 입력 전압 V_{in} 또는 제 1 출력 전압 V_{o1} 은, 통신이나 LCD 표시 등의 제어 IC에도 공급되고, 제어 IC에 의해 구동되는 LCD나 스피커나 바이브레이터용의 모터 등에도 공급된다.

도 1의 전원 장치에서는, 승압 회로를 구성하는 차지 펌프 유닛이 3단인 예를 나타내고 있다. 이 3단은 간단한 예시이며, 입력 전압이나 필요로 하는 출력 전압에 따라 임의의 단수로 할 수 있다.

이러한 출력 전압 V_{o1} 내지 V_{o3} 를 다른 값으로 할 때에는, 차지 펌프 유닛의 단수를 변경하거나 혹은 입력 전압 V_{in} 의 크기를 바꾸거나 하게 된다. 예를 들면, 제 3 출력 전압 V_{o3} 가 CCD 카메라용으로 15V 필요한 어느 경우에는, 차지 펌프 유닛의 단수를 5단으로 하여 그 최종단의 승압 전압을 사용하게 된다.

도 1에 있어서, 제 1 차지 펌프 유닛(20), 제 2 차지 펌프 유닛(20), 제 3 차지 펌프 유닛(30)이 직렬로 접속되어 있다. 입력 전압 V_{in} (예, 3V)을 4배로 승압한 승압 전압 $V_{in} \times 4$ 가 제 3 차지 펌프 유닛(30)으로부터 출력되고 있다. 또, 제 2 차지 펌프 유닛(20)으로부터는, 입력 전압 V_{in} 을 3배로 승압한 승압 전압 $V_{in} \times 3$ 이 출력되며, 제 1 차지 펌프 유닛(10)으로부터는, 입력 전압 V_{in} 을 2배로 승압한 승압 전압 $V_{in} \times 2$ 가 출력되고 있다.

제 1 차지 펌프 유닛(10)은, 플라잉 커패시터(11)와 이 커패시터(11)의 일단에 제 1 쌍투 스위치(이하, 제 1 전환 스위치: 12)의 공통 단자 C가 접속되어 있다. 제 1 전환 스위치(12)의 A 전환 단자는 입력 전압 V_{in} 에 접속되고, 그 B 전환 단자는 그라운드에 접속되어 있다. 커패시터(11)의 타단에 제 2 전환 스위치(13)의 공통 단자 C가 접속되어 있다. 제 2 전환 스위치(13)의 A 전환 단자는 다음 단의 차지 펌프 유닛(20)에 접속되며, 그 B 전환 단자는 입력 전압 V_{in} 에 접속되어 있다. 커패시터(11)의 타단으로부터 그 유닛(10)의 승압 전압이 취출(取出)된다.

제 2 차지 펌프 유닛(20)은, 플라잉 커패시터(21)와 이 커패시터(21)의 일단에 제 1 전환 스위치(22)의 공통 단자 C가 접속되어 있다. 제 1 전환 스위치(22)의 A 전환 단자는 제 1 차지 펌프 유닛(10)의 출력단(즉, 제 2 전환 스위치(13)의 A 전환 단자)에 접속되고, 그 B 전환 단자는 그라운드에 접속되어 있다. 커패시터(21)의 타단에 제 2 전환 스위치(23)의 공통 단자 C가 접속되어 있다. 제 2 전환 스위치(23)의 A 전환 단자는 다음 단의 차지 펌프 유닛(30)에 접속되고, 그 B 전환 단자는 입력 전압 V_{in} 에 접속되어 있다. 커패시터(21)의 타단으로부터 그 유닛(20)의 승압 전압이 취출된다.

제 3 차지 펌프 유닛(30)의 구성도, 번호가 다를 뿐, 제 2 차지 펌프 유닛(20)과 마찬가지로의 구성이다. 다만, 제 3 차지 펌프 유닛(30)은 최종단 유닛이기 때문에, 그 승압 전압은 제 2 전환 스위치(33)의 A 전환 단자로부터 취출된다.

제 1 전환 스위치(12)와 제 2 전환 스위치(13)는 전환 제어 신호 Sc1 에 의해 동시에 전환된다. 전환 스위치(22)와 전환 스위치(23)는 전환 제어 신호 Sc2 에 의해 동시에 전환되며, 전환 스위치(32)와 전환 스위치(33)는 전환 제어 신호 Sc3 에 의해 동시에 전환된다. 이러한 전환 제어 신호 Sc1 내지 Sc3 는, 차지 펌프 동작이 이루어질 때에는, 도 2 에 나타난 바와 같이 클록 CLK 와 동기해서 변화한다.

이 도 1 에서는, 전환 제어 신호 Sc1 이 고(H)레벨인 경우에 제 1 전환 스위치(12)와 제 2 전환 스위치(13)는 A 전환 단자에 접속되고, 전환 제어 신호 Sc1 이 저(L)레벨인 경우에 제 1 전환 스위치(12)와 제 2 전환 스위치(13)는 B 전환 단자에 접속된다.

제 1 출력 스위치(14)는 제 1 및 제 2 전환 스위치(12, 13)를 온·오프 동작시키는 클록 CLK 와 동기하고, 또, 출력 전압 제어 신호 Spc 에 기초하여 제어된다. 즉, 차지 펌프 유닛(20)으로부터의 승압 전압에 기초하는 출력 전압 Vo1 은 출력 스위치(14)를 통해 출력된다. 구체적으로 설명하면, 제 1 출력 스위치(14)는, 제 1 출력 제어 신호 So1 이 H 레벨인 때에 온으로 되고, L 레벨인 때에 오프로 된다. 이 제 1 출력 스위치(14)는, 거기에 더해지는 승압 전압이, 제 1 전환 스위치(12), 제 2 전환 스위치(13)의 전환 동작에 수반하여 상하로 변동한다. 제 1 출력 스위치(14)는, 그 승압 전압이 높아지는 타이밍에서 온으로 되도록 제 1 전환 스위치(12), 제 2 전환 스위치(13)와 동기하고, 제 1 출력 제어 신호 So1 에 의해 온·오프 된다. 제 1 출력 전압 Vo1 을 출력하지 않는 경우에는, 제 1 출력 스위치(14)는 오프 상태로 유지된다.

제 2 차지 펌프 유닛(20), 제 3 차지 펌프 유닛(30) 및 제 2 출력 스위치(24)에 대해서도 마찬가지로, 설명을 생략한다.

제 1 차지 펌프 유닛(10)의 승압 전압은, 제 1 출력 스위치(14)를 통해, 평활용 커패시터(15)에서 평활되어 시리즈·레귤레이터(16)로 공급된다. 시리즈·레귤레이터(16)로부터, 전압 조정된 소정 전압치(예, 5V)의 제 1 출력 전압 Vo1 이 출력된다.

제 2 차지 펌프 유닛(20)의 승압 전압은, 제 2 출력 스위치(24)를 통해, 평활용 커패시터(25)에서 평활되어 시리즈·레귤레이터(26)로 공급된다. 시리즈·레귤레이터(26)에서 전압 조정된 소정 전압치(예, 7V)의 제 2 출력 전압 Vo2 가 출력된다. 제 2 출력 스위치(24)도 제 1 출력 스위치(14)와 마찬가지로, 전환 스위치(22), 전환 스위치(23)와 동기하여 제 2 출력 제어 신호 So2 에 의해 온·오프한다.

또한, 제 1 차지 펌프 유닛(10), 제 2 차지 펌프 유닛(20)에 있어서, 커패시터(11, 21)의 타단으로부터가 아니라, 제 2 전환 스위치(13)나 제 2 전환 스위치(23)의 A 전환 단자로부터 승압 전압을 취출하도록 해도 된다. 다만, 본 발명에 있어서의 스위치류는 트랜지스터가 사용되기 때문에, 다소 전압 강하를 일으키는 것은 피할 수 없다. 따라서, 도 1 과 같이, 커패시터(11, 21)의 타단으로부터 승압 전압을 취출하는 것이 손실 저감 등의 점에서도 바람직하다.

최종단인 제 3 차지 펌프 유닛(30)의 승압 전압은 제 2 전환 스위치(33)의 A 출력 단자로부터, 출력 스위치를 통하지 않고, 직접적으로 취출된다. 그 유닛(30)의 승압 전압은 평활용 커패시터(35)에서 평활되어 시리즈·레귤레이터(36)에 공급된다. 시리즈·레귤레이터(36)로부터, 전압 조정된 소정 전압치(예, 10V)의 제 3 출력 전압 Vo3 가 출력된다.

최종단의 제 3 차지 펌프 유닛(30)에서는, 제 2 전환 스위치(33)에 의해 출력 스위치의 기능이 수행될 수 있으므로, 그 출력 스위치를 생략할 수 있다. 출력 스위치를 생략함으로써, 그 스위치 자체가 불필요하게 됨과 함께 그것을 위한 제어 신호도 불필요하게 되기 때문에, 구성을 간략화할 수 있다.

이 전원 장치의 각 스위치(12 내지 33)를 제어하는 전환 제어 신호 Sc1, Sc2, Sc3 및 출력 제어 신호 So1, So2 는, 제 1 내지 제 3 출력 전압 Vo1 내지 Vo3 중 어느 것을 출력할지를 지령하는 출력 전압 제어 신호 Spc 및 각 스위치(12 내지 33)의 스위칭 타이밍의 기초로 되는 클록 CLK 에 근거하여, 제어 회로(40)에서 형성된다.

이 제어 회로(40)에서 형성되는 각종 신호를, 출력하는 전압 Vo1 내지 Vo3(다시 말해, 출력 전압 제어 신호 Spc)와의 관계로 나타내면, 표 1 과 같이 나타내어진다.

<표 1>

출력 전압	CLK	Sc1	Sc2	Sc3	So1	So2	
Vo1 ~ Vo3	H/L	H/L	H/L	H/L	H/L	H/L	(도 2, 제 1 기간)
Vo1, Vo2	H/L	H/L	H/L	L	H/L	H/L	

Vo2, Vo3	H/L	H/L	H/L	H/L	L	H/L	
Vo1, Vo3	H/L	H/L	H/L	H/L	H/L	L	
Vo1	H/L	H/L	L	L	H/L	L	(도 2, 제 2 기간)
Vo2	H/L	H/L	H/L	L	L	H/L	(도 2, 제 4 기간)
Vo3	H/L	H/L	H/L	H/L	L	L	
없음	H/L	L	L	L	L	L	(도 2, 제 3 기간)

이 표 1 과 도 2 를 참조하여 몇가지 출력 전압의 조합의 동작에 대해 설명한다.

우선, 제 1 내지 제 3 출력 전압 Vo1 내지 Vo3 를 모두 출력하는 경우에는, 전환 제어 신호 Sc1 내지 Sc3 및 출력 제어 신호 So1, So2 는 모두 클럭 CLK 와 동기해서 변화한다. 따라서, 차지 펌프 유닛(10 내지 30)은 차지 펌프 동작하고, 시리즈·레귤레이터(16 내지 36)로부터 제 1 내지 제 3 출력 전압 Vo1 내지 Vo3 이 출력된다.

다음으로, 예를 들면, 휴대 전화기로 메일 통신 등을 하고 있어 카메라를 사용하지 않는 경우에는, 제 3 출력 전압 Vo3 는 출력할 필요가 없기 때문에, 제 1, 제 2 출력 전압 Vo1, Vo2 만을 출력한다. 이 경우에는, 전환 제어 신호 Sc3 가 L 레벨 그대로 되고, 다른 신호는 H/L 레벨로 변화한다. 따라서, 제 3 차지 펌프 유닛(30)의 전환 스위치(32)와 전환 스위치(33)가 각각의 B 전환 단자에 접속된 상태로 된다. 이 결과, 제 3 출력 전압 Vo3 는 출력되지 않고, 출력 전압 Vo1, Vo2 를 출력한다. 이 경우에는, 제 3 차지 펌프 유닛(30)은 승압 동작이 정지되기 때문에, 그만큼의 스위칭에 수반하는 전력 소비가 적게 된다.

다음으로, 휴대 전화기의 카메라와 LCD 의 백라이트 광원을 사용하지 않고, R·G·B 의 LED 만을 이용하는 착신시와 같은 경우에는, 제 2, 제 3 출력 전압 Vo2, Vo3 는 출력하지 않고, 제 1 출력 전압 Vo1 만을 출력한다. 이 경우에는, 전환 제어 신호 Sc1 과 출력 제어 신호 So1 이 H/L 레벨로 변화하고, 그 외의 전환 제어 신호 Sc2, Sc3 및 출력 제어 신호 So2 는 L 레벨로 된다. 따라서, 제 1 차지 펌프 유닛(10)만이 차지 펌프 동작하고, 제 1 출력 스위치(14)가 동기해서 온·오프하며, 제 1 출력 전압 Vo1 이 출력된다. 이 경우, 차지 펌프 유닛(20, 30)이나 시리즈·레귤레이터(26, 36)는 동작을 정지하고 있다.

또, 휴대 전화기의 카메라만을 이용하는 경우에는 제 3 출력 전압 Vo3 만을 출력한다. 이 경우에는, 최종단의 제 3 차지 펌프 유닛(30)으로부터 승압 전압을 얻기 위해서, 제 1 내지 제 3 차지 펌프 유닛(10 내지 30)은 모두 차지 펌프 동작한다. 그러나, 출력 제어 신호 So1, So2 는 L 레벨에 있고, 제 1 출력 스위치(14), 제 2 출력 스위치(24)는 오프해 있기 때문에 시리즈·레귤레이터(16, 26)에서 불필요한 전력을 소비하지 않아도 된다.

그 외의 사례에 대해서도, 표 1 에 나타낸 논리에 따라서 동작하므로, 개개의 설명을 생략한다.

이와 같이, 휴대 전화기 등에 있어서는, 사용 상황에 따라 전압치가 다른 복수의 출력 전압을 필요로 한다. 바꾸어 말하면, 이들 복수의 출력 전압은 모두가 항상 사용되는 것은 아니고 휴대 전화기의 사용 상황에 따라 다양한 사용법이 행해진다. 본 발명에서는, 이러한 사용 상황에 적합한 전원 장치를 제공하는 것이며, 전지 등의 단일 전원으로부터, 전압치가 다른 복수의 출력 전압을 휴대 전화기의 사용 상황에 따라 선택해서 공급한다.

그리고, 복수의 출력 전압 Vo1 내지 Vo3 을 발생시키기 위한 1개의 승압 회로를 이용함으로써, 승압 전원 장치를 구성하는 LSI 의 회로 규모를 삭감하여 비용을 저감할 수 있다.

또, 복수의 출력 전압 Vo1 내지 Vo3 중 그 시점에서 필요한 출력 전압만을 공급함과 함께, 공급되는 출력 전압에 따라 승압 회로의 스위칭을 부분적으로 정지시킨다. 즉, 동작하는 차지 펌프 유닛의 단수를 제어하여 승압 회로의 소비 전력을 저감한다.

또, 다출력 전압 Vo1 내지 Vo3 각각을 얻기 위해 최적인 승압 전압을 시리즈 레귤레이터(16 내지 36)에 공급함으로써, 레귤레이터의 전력 손실을 줄이고 전원 장치로서의 전력 변환 효율을 향상시킨다.

도 3 은 본 발명의 제 2 실시예에 관한 승압 전원 장치 및 이를 이용한 휴대 전화기 등의 휴대 기기의 구성을 나타내는 도면이다. 도 4 는 도 3 의 동작에 있어서의 타이밍 차트의 일부를 나타내는 도면이다.

이 도 3 의 예에서는, 차지 펌프 유닛(50 내지 70)의 구성이 도 1 의 차지 펌프 유닛(10 내지 30)의 구성과 다르고, 그 구성이 다른 것에 대응하여 제어 회로(80)로부터의 제어 신호의 일부가 도 1 의 것과는 다르다. 그 외의 구성이나 기본적인 동작은 거의 마찬가지이므로, 이하 다른 점을 중심으로 설명한다.

제 1 차지 펌프 유닛(50)은, 커패시터(51)와 이 커패시터(51)의 일단에 단투 스위치(52)의 일단자가 접속되어 있다. 이 접속점이 제 1 승압 전압의 출력단으로 되면서, 다음 단의 제 2 차지 펌프 유닛(60)에 접속된다. 커패시터(51)의 타단에 전환 스위치(53)의 공통 단자 C 가 접속되어 있다. 전환 스위치(53)의 A 전환 단자는 그라운드에 접속되고, 그 B 전환 단자는 입력 전압 V_{in} 에 접속되어 있다.

제 2 차지 펌프 유닛(60) 및 제 3 차지 펌프 유닛(70)의 구성 역시 번호가 다를 뿐, 제 1 차지 펌프 유닛(50)과 마찬가지로의 구성이다.

스위치(52)와 전환 스위치(53)는 전환 제어 신호 $Sc1$ 에 의해 항상 전환된다. 스위치(62)와 전환 스위치(63)는 전환 제어 신호 $Sc2$ 에 의해 동시에 전환되며, 또, 스위치(72)와 전환 스위치(73)는 전환 제어 신호 $Sc3$ 에 의해 동시에 전환된다.

이 도 3 의 제 2 실시예에서는, 홀수번째의 차지 펌프 유닛(50, 70)의 스위칭 동작과 짝수번째의 차지 펌프 유닛(60)의 스위칭 동작이 역위상에서 동작하는 점이 도 1 과는 다르다. 예를 들면, 제 1 차지 펌프 유닛(50)의 스위치(52)가 온인 때에, 제 2 차지 펌프 유닛(60)의 스위치(62)가 오프로 되어 있다. 이와 같이 동작시키기 위해, 전환 제어 신호 $Sc1$ 내지 $Sc3$ 의 위상 관계가, 클럭 CLK 와 함께, 도 4 에 나타나 있다.

이 도 3 에서도, 전환 제어 신호 $Sc1$ 이 H 레벨인 경우에, 스위치(52)는 온으로 되고 전환 스위치(53)는 A 전환 단자에 접속되며, 전환 제어 신호 $Sc1$ 이 L 레벨인 경우에, 스위치(52)는 오프로 되고 전환 스위치(53)는 B 전환 단자에 접속되는 것으로 하고 있다. 또, 제 1 출력 스위치(54)는 출력 제어 신호 $So1$ 이 H 레벨인 경우에 온으로 되고 L 레벨인 경우에 오프로 되는 것으로 하고 있다.

제 1 출력 스위치(54)는, 그것에 더해지는 승압 전압이, 스위치(52), 전환 스위치(53)의 전환 동작에 수반하여 상하로 변동하기 때문에, 그 승압 전압이 높아지는 타이밍에서 온으로 되도록, 스위치(52), 전환 스위치(53)와 동기하고, 제 1 출력 제어 신호 $So1$ 에 의해 온·오프한다. 제 1 출력 전압 $Vo1$ 을 출력하지 않는 경우에는, 제 1 출력 스위치(54)는 오프 상태로 유지된다.

제 2 차지 펌프 유닛(60), 제 3 차지 펌프 유닛(70) 및 제 2 출력 스위치(64), 제 3 출력 스위치(74)에 대해서도 마찬가지로의 구성이다.

제 1 차지 펌프 유닛(50)의 승압 전압은, 제 1 출력 스위치(54)를 통해, 평활용 커패시터(55)에서 평활되어 시리즈·레귤레이터(56)에 공급된다. 시리즈·레귤레이터(56)에서 전압 조정된 소정 전압치의 제 1 출력 전압 $Vo1$ 이 출력된다.

제 2 차지 펌프 유닛(60) 및 제 3 차지 펌프 유닛(70)의 승압 전압에 대해서도, 교부한 번호가 다를 뿐, 마찬가지로 동작한다. 다만, 이 도 3 에서는 제 3 출력 스위치(74)를 설치하고 있는 점에서 도 1 과는 다르다. 그러나, 제 3 차지 펌프 유닛(70)을 정지시킬 때, 스위치(72)를 오프한 상태로 하도록 하고, 제 3 출력 스위치(74)를 생략할 수 있다.

또, 도 3 에 있어서, 스위치(52, 62, 72)에 대신하여, 승압할 방향으로 도통하는 다이오드를 이용해도 된다. 이와 같이 다이오드를 이용하는 경우에는, 제 3 출력 스위치(74)는 설치해 두게 된다.

이 도 3 의 전원 장치의 각 스위치를 제어하는 전환 제어 신호 $Sc1, Sc2, Sc3$ 및 출력 제어 신호 $So1, So2, So3$ 는 제 1 내지 제 3 출력 전압 중 어느 것을 출력할지를 지령하는 출력 전압 제어 신호 Spc 및 각 스위치의 스위칭 타이밍의 기초로 되는 클럭 CLK 에 근거하여, 제어 회로(80)에서 형성된다.

이 제어 회로(80)에서 형성된 각종 신호(환언하면, 출력 전압 제어 신호 Spc)와 출력하는 제 1 내지 제 3 출력 전압과의 관계로 나타내면, 표 2 와 같이 나타내어진다.

<표 2>

출력 전압	CLK	Sc1	Sc2	Sc3	So1	So2	So3
$Vo1 \sim Vo3$	H/L	H/L	L/H	H/L	L/H	H/L	L/H
$Vo1, Vo2$	H/L	H/L	L/H	L	L/H	H/L	L
$Vo2, Vo3$	H/L	H/L	L/H	H/L	L	H/L	L/H
$Vo1, Vo3$	H/L	H/L	L/H	H/L	L/H	L	L/H

Vo1	H/L	H/L	L	L	L/H	L	L
Vo2	H/L	H/L	L/H	L	L	H/L	L
Vo3	H/L	H/L	L/H	H/L	L	L	L/H
없음	H/L	L	L	L	L	L	L

이 표 2 와 도 4 를 참조하여, 몇가지 출력 전압의 조합에 대해 설명한다. 우선, 제 1 내지 제 3 출력 전압 Vo1 내지 Vo3 를 모두 출력하는 경우에는, 전환 제어 신호 Sc1 내지 Sc3 및 출력 제어 신호 So1 내지 So3 는 모두 클록 CLK 와 동기해서 변화한다. 단, 짝수번째의 차지 펌프 유닛(60)의 출력 제어 신호 So2 는 홀수번째의 차지 펌프 유닛(50, 70)의 출력 제어 신호 So1, So3 과는 역위상이다. 이로써, 차지 펌프 유닛(50 내지 70)은 차지 펌프 동작하고, 시리즈-레귤레이터(56 내지 76)로부터 제 1 내지 제 3 출력 전압 Vo1 내지 Vo3 이 출력된다.

다음으로, 휴대 전화기의 카메라를 사용하지 않는 경우에는, 제 3 출력 전압 Vo3 는 출력할 필요가 없으므로, 제 1, 제 2 출력 전압 Vo1, Vo2 만을 출력한다. 이 경우에는, 전환 제어 신호 Sc3, 출력 제어 신호 So3 가 L 레벨 그대로 되며, 다른 신호는 H/L 레벨로 변화한다. 따라서, 제 3 차지 펌프 유닛(70)의 스위치(72)가 오프로 되어 전환 스위치(73)가 B 전환 단자에 접속되며, 제 3 출력 스위치(74)가 오프로 된다. 이 결과, 제 3 출력 전압 Vo3 는 출력되지 않고, 출력 전압 Vo1, Vo2 를 출력한다. 이 경우에는, 제 3 차지 펌프 유닛(70)은 승압 동작이 정지되기 때문에, 그만큼의 스위칭에 수반하는 전력 소비가 적게 된다.

다음으로, 휴대 전화기의 카메라와 LCD 백라이트 광원을 사용하지 않고, RGB 의 LED 만을 이용하는 경우에는 제 1 출력 전압 Vo1 만을 출력한다. 이 경우에는, 전환 제어 신호 Sc1 이 H/L 레벨로, 출력 제어 신호 So1 이 L/H 레벨로 변화하고, 그 외의 전환 제어 신호 Sc2, Sc3 및 출력 제어 신호 So2, So3 는 L 레벨로 된다. 따라서, 제 1 차지 펌프 유닛(50)만이 차지 펌프 동작하고, 제 1 출력 스위치(54)가 전환 제어 신호 Sc1 에 동기해서 온·오프하며, 출력 전압 Vo1 이 출력된다. 이 경우, 차지 펌프 유닛(60, 70)이나 시리즈-레귤레이터(66, 76)는 동작을 정지한다.

이 도 3 의 제 2 실시예에 있어서도, 제 1 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 승압 전원 장치 및 이를 이용한 휴대 기기에 의하면, LSI 의 회로 규모를 삭감하여 비용을 저감하면서 전력 손실을 줄여 전력 변환 효율을 향상시키는 것이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

커패시터와 스위치 회로를 포함한 차지 펌프 유닛이 복수 N단(N 은 2 이상의 정수)만 직렬로 설치되어, 입력된 입력 전압을 초단의 차지 펌프 유닛으로부터 최종단 차지 펌프 유닛까지의 복수의 차지 펌프 유닛으로 승압하는 승압 전원 장치에 있어서,

최종단 차지 펌프 유닛으로부터의 승압 전압 및 다른 적어도 1개의 차지 펌프 유닛으로부터의 승압 전압에 각각 기초한 복수의 출력 전압을 출력할 수 있도록 하며,

상기 최종단 차지 펌프 이외의 적어도 1개의 차지 펌프 유닛으로부터의 승압 전압에 기초하는 출력 전압은, 해당 승압 전압이, 상기 스위치 회로를 온·오프 동작시키는 클록과 동기하고 또 출력 전압 제어 신호에 기초하여 제어되는 출력 스위치를 통해 출력되는 것을 특징으로 하는 승압 전원 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 최종단 차지 펌프 유닛으로부터의 승압 전압에 기초하는 출력 전압은 출력 스위치를 통하지 않고 출력되는 것을 특징으로 하는 승압 전원 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 출력 전압 중에서 출력하지 않는 출력 전압이 있는 경우에, 출력되는 출력 전압 중 가장 높은 출력 전압을 발생시키기 위한 차지 펌프 유닛보다 후단의 차지 펌프 유닛의 승압 동작을, 상기 출력 전압 제어 신호에 기초하여 정지시키는 것을 특징으로 하는 승압 전원 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 출력 전압 중에서 출력하지 않는 출력 전압이 있는 경우에, 출력되는 출력 전압 중 가장 높은 출력 전압을 발생시키기 위한 차지 펌프 유닛보다 후단의 차지 펌프 유닛의 승압 동작을, 상기 출력 전압 제어 신호에 기초하여 정지시키는 것을 특징으로 하는 승압 전원 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 복수의 출력 전압 각각은, 대응하는 승압 전압을 평활하여 레귤레이터에서 조정된 전압인 것을 특징으로 하는 승압 전원 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 출력 전압 각각은, 대응하는 승압 전압을 평활하여 레귤레이터에서 조정된 전압인 것을 특징으로 하는 승압 전원 장치.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 차지 펌프 유닛 각각은, 커패시터; 그 커패시터의 일단에 공통 단자가 접속된 제 1 쌍투형 스위치; 및 상기 커패시터의 타단에 공통 단자가 접속되고, 상기 제 1 쌍투형 스위치와 동일한 제어 신호로 조작되는 제 2 쌍투형 스위치를 가지는 것을 특징으로 하는 승압 전원 장치.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

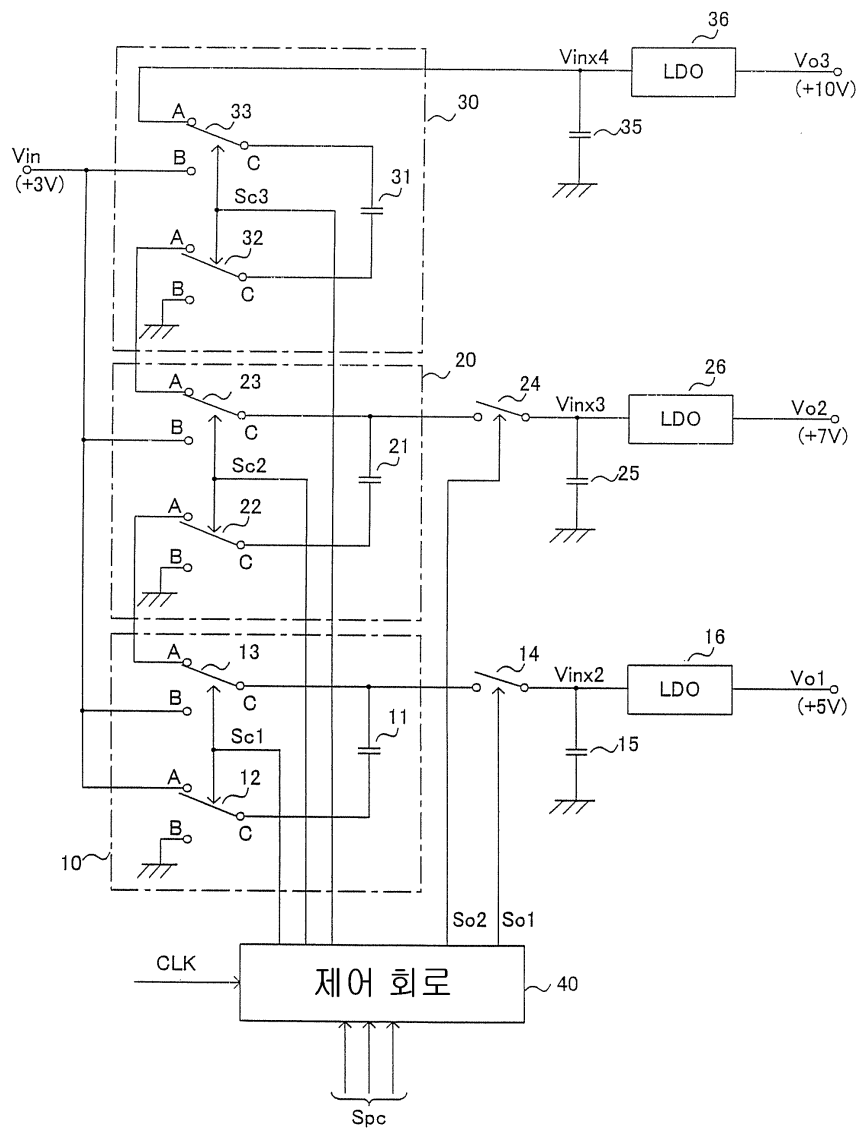
상기 차지 펌프 유닛 각각은, 커패시터; 그 커패시터의 일단에 일측 단자가 접속된 단투형 스위치; 및 상기 커패시터의 타단에 공통 단자가 접속되고, 상기 단투형 스위치와 같은 제어 신호로 조작되는 쌍투형 스위치를 가지는 것을 특징으로 하는 승압 전원 장치.

청구항 9.

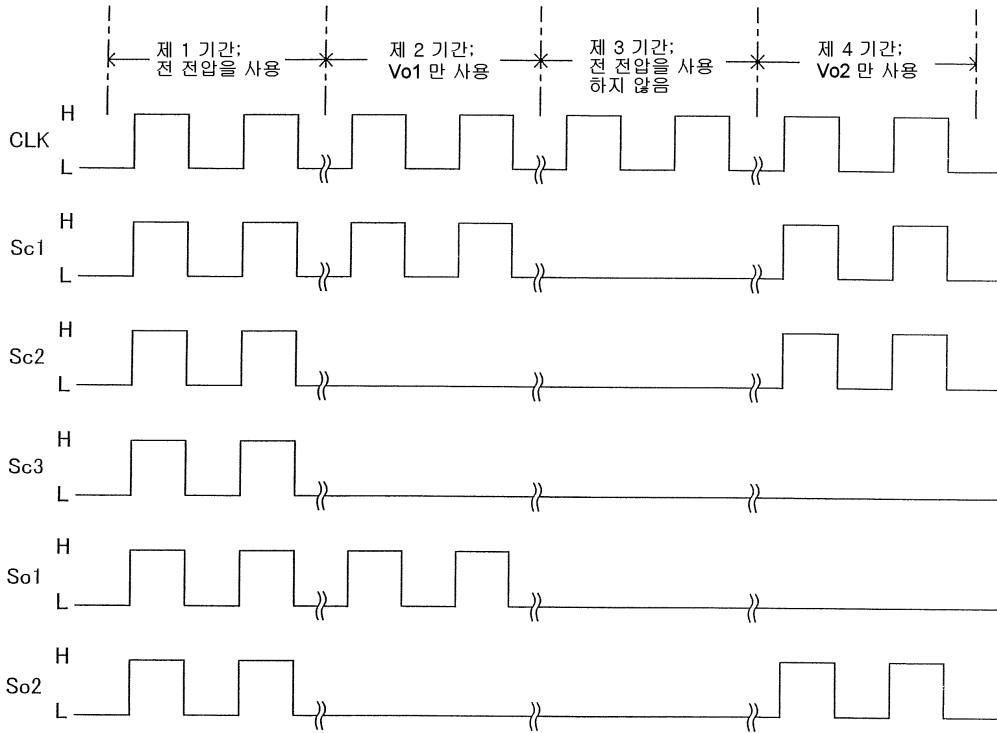
제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 기재된 승압 전원 장치의 각 출력 전압을 다른 구성부의 전원 전압으로서 이용하는 것을 특징으로 하는 휴대 기기.

도면

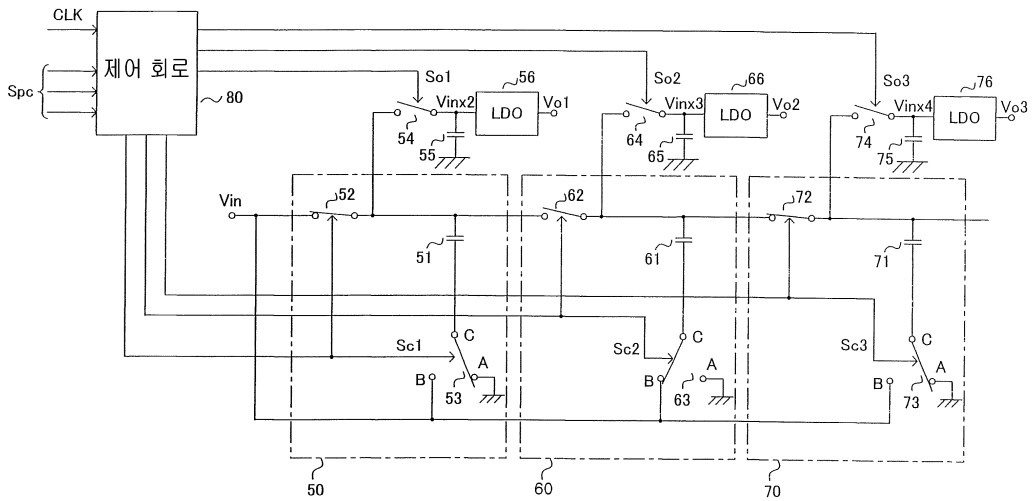
도면1



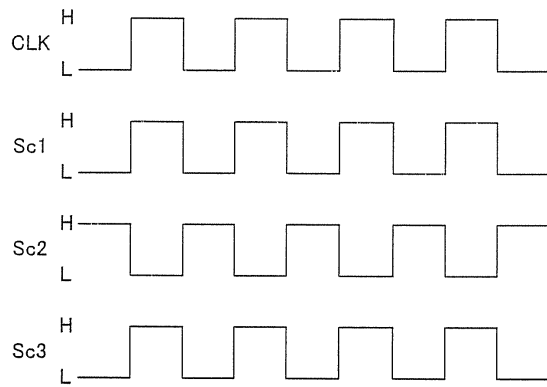
도면2



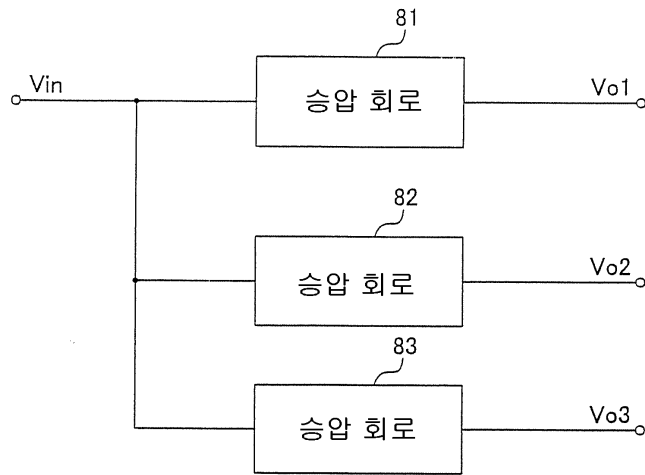
도면3



도면4



도면5



도면6

