



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월27일
(11) 등록번호 10-1128520
(24) 등록일자 2012년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H03F 3/217 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0100402
(22) 출원일자 2005년10월24일
심사청구일자 2010년10월25일
(65) 공개번호 10-2007-0044283
(43) 공개일자 2007년04월27일
(56) 선행기술조사문헌

KR1020050020353 A*
KR100256377 B1
US4992751 A
JP01157222 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
문병민
경기 수원시 권선구 권선동 신우아파트 701동 90
8호
(74) 대리인
리엔특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 정병홍

(54) 발명의 명칭 **디지털 오디오 증폭기 및 이에 적합한 디지털 오디오 신호증폭 방법**

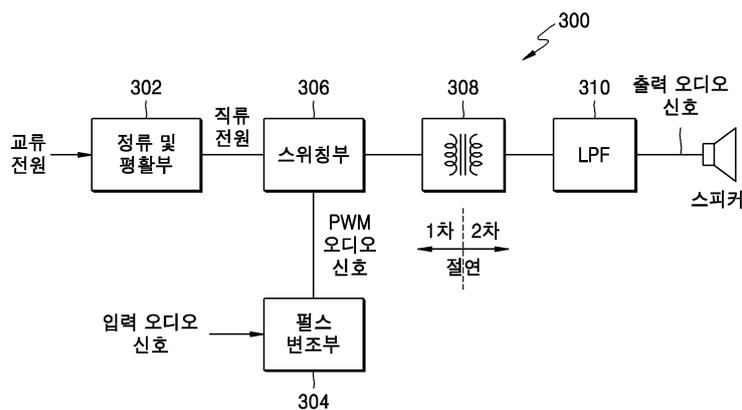
(57) 요약

본 발명은 디지털 오디오 증폭기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 스위칭 모드 파워 서플라이와 디지털 오디오 증폭기를 하나로 통합함에 의해 사용자의 안전을 위한 절연 요건을 만족시키면서도 전력 효율을 높일 수 있는 디지털 오디오 증폭기 및 이에 적합한 디지털 오디오 신호 증폭 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기는 입력 오디오 신호를 펄스 변조하여 펄스 변조된 오디오 신호를 발생하는 펄스 변조부; 상기 펄스 변조된 오디오 신호에 기반하여 직류 전원을 스위칭하는 스위칭부; 상기 스위칭부의 출력을 절연하여 출력하는 절연부; 및 상기 절연부의 출력을 저역 통과 필터링하여 상기 오디오 신호에 상응하는 출력 오디오 신호를 출력하는 저역 통과 필터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기는 스위칭 모드 파워 서플라이와 디지털 오디오 증폭기를 하나로 통합함에 의해 절연 요건을 만족시키면서도 전력 효율을 높이는 효과를 달성한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

입력 오디오 신호를 펄스 변조하여 펄스 변조된 오디오 신호를 발생하는 펄스 변조부;

상기 펄스 변조된 오디오 신호에 기반하여 직류 전원을 스위칭하는 스위칭부;

상기 스위칭부의 출력을 절연하여 출력하는 절연부; 및

상기 절연부의 출력을 저역 통과 필터링하여 상기 오디오 신호에 상응하는 출력 오디오 신호를 출력하는 저역 통과 필터를 포함하며,

상기 스위칭부 및 상기 저역 통과 필터는 상기 절연부의 1차측 및 2차측에 각각 설치되며,

상기 펄스 변조된 오디오 신호를 포토 커플링하여 상기 스위칭부에 제공하는 포토 커플러를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 펄스 변조부는 상기 입력 오디오 신호를 펄스폭 변조하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 펄스 변조부는

상기 입력 오디오 신호를 적분하는 적분회로; 및

상기 적분 회로의 출력에 따라 발진하는 슈미트 트리거를 포함하며,

여기서, 상기 적분 회로 및 상기 슈미트 트리거에 의해 상기 입력 오디오 신호를 펄스폭 변조하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 절연부의 출력으로부터 부궤환신호를 발생하는 부궤환 신호 발생기를 더 구비하며,

여기서, 상기 적분회로는 상기 입력 오디오 신호 및 상기 부궤환 신호를 적분하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 펄스 변조부는

상기 입력 오디오 신호를 적분하는 적분회로; 및

상기 적분회로의 출력과 삼각파 반송파를 비교하는 비교기를 구비하며,

여기서, 상기 적분회로와 상기 비교기에 의해 상기 입력 오디오 신호를 펄스폭 변조하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 절연부의 출력으로부터 부궤환 신호를 발생하는 부궤환 신호 발생기를 더 구비하며,

여기서, 상기 적분회로는 상기 입력 오디오 신호 및 상기 부궤환 신호를 적분하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 스위칭부 및 상기 저역 통과 필터는 상기 절연부의 1차측에 설치되며,

상기 입력 오디오 신호를 포토커플링하여 상기 펄스 변조부에 제공하는 제2포토 커플러를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 펄스 변조부는 상기 제2포토 커플러의 출력을 펄스폭 변조하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 펄스 변조부는 상기 제2포토 커플러의 출력을 적분하는 적분회로; 및

상기 적분 회로의 출력에 의해 발진하는 슈미트 트리거를 포함하며,

여기서, 상기 적분 회로 및 상기 슈미트 트리거에 의해 상기 입력 오디오 신호에 상응하는 펄스폭 변조된 오디오 신호를 얻는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 절연부의 출력으로부터 부궤환 신호를 발생하는 부궤환 신호 발생기;

상기 부궤환 신호를 포토 커플링하여 상기 적분회로에 제공하는 제3포토 커플러를 더 구비하며,

여기서, 상기 적분회로는 상기 제2포토 커플러의 출력 및 상기 제3포토 커플러의 출력들을 적분하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 펄스 변조부는

상기 제2포토 커플러의 출력을 적분하는 적분회로; 및

상기 적분회로의 출력과 삼각파 반송파를 비교하는 비교기를 구비하며,

여기서, 상기 적분회로 및 상기 비교기에 의해 상기 오디오 신호에 상응하는 펄스폭 변조된 오디오 신호를 얻는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 절연부의 출력으로부터 부궤환신호를 발생하는 부궤환 신호 발생기;

상기 부궤환 신호를 포토 커플링하는 제3포토 커플러를 더 구비하며,

여기서, 상기 적분회로는 상기 제2포토 커플러의 출력 및 상기 제3포토 커플러의 출력들을 적분하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 14

제2항에 있어서,

상기 절연부는 페라이트 코어를 가지는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 15

제2항에 있어서,

교류전원을 정류 및 평활하여 상기 직류 전원을 제공하는 정류 및 평활부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기.

청구항 16

제2항에 있어서,

상기 변조된 오디오 신호의 레벨을 상기 스위칭부를 구동하기에 충분한 정도로 증폭시키는 게이트 드라이버를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 증폭기

청구항 17

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0010] 본 발명은 디지털 오디오 증폭기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 스위칭 모드 파워 서플라이와 디지털 오디오 증폭기를 하나로 통합함에 의해 사용자의 안전을 위한 절연 요건을 만족시키면서도 전력 효율을 높일 수 있는 디지털 오디오 증폭기 및 이에 적합한 디지털 오디오 신호 증폭 방법에 관한 것이다.
- [0011] 일반적으로 디지털 오디오 시스템은 상용 교류 전원으로부터 직류 전원을 발생하는 직류 전원 공급부와; 직류 전원을 오디오 신호를 이용하여 펄스 변조하고, 펄스 변조된 직류 전원을 저역 통과 필터링하여 입력된 오디오 신호에 대응하는 출력 오디오 신호를 얻는 디지털 오디오 증폭기를 구비한다. 디지털 오디오 증폭기의 출력은 스피커에 제공된다.
- [0012] 여기서, 사용자의 안전을 위하여, 직류 전원 공급부는 상용 교류 전원과 디지털 오디오 증폭기를 절연시키는 기능을 가지도록 요구되고 있다. 따라서, 이에 부합하기 위하여 직류 전원 공급부로서 스위칭 모드 파워 서플라이(Switching mode power supply; SMPS)가 주로 사용되고 있다. 한편, 디지털 오디오 증폭기로서는 출력 전력의 증강을 위해 D급 디지털 오디오 증폭기가 주로 사용되고 있다.
- [0013] 도 1은 종래의 디지털 오디오 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1에 도시된 디지털 오디오 시스템(100)은 SMPS(110)와 D급 디지털 오디오 증폭기(130)를 구비한다.
- [0014] SMPS(110)는 입력되는 상용 교류 전원을 1차 정류 및 평활부(112)를 이용하여 직류 전원으로 변환하고, 직류 전원을 펄스폭 변조부(114, PWM 변조부)에서 발생된 수십 Khz ~ 수백 Khz 혹은 그 보다 더 빠른 주파수를 가지는 펄스폭 변조 신호(pulse width modified signal; 이하 PWM이라 함)에 의해 동작하는 스위칭부(116)에서 스위칭하고, 스위칭된 직류 전원을 적절한 권선비를 가지는 절연 트랜스(118)로 변성하고, 절연 트랜스(118)의 출력을 2차 정류 및 평활부(120)를 통하여 정류하여 직류 전원을 출력한다. 또한, 도시되지는 않았지만 입력 전원의 변동이나 출력 전류의 변동에 상관없이 일정한 직류 전압을 출력하도록, 에러 신호를 부궤환(feedback)시켜 펄스 변조 신호의 주파수, 듀티비(duty rate) 등을 조정한다.
- [0015] 여기서, 절연 트랜스(118)에 의해 1차측 즉, 상용 교류 전원과 2차측 즉, 디지털 오디오 증폭기(130)가 절연된다. 또한, 절연 트랜스(118)의 2차측에서 검출되는 에러 신호도 포토 커플러(photo coupler, 미도시)를 통하여 1차측의 펄스폭 변조부(114)로 피드백시키도록 함으로써 충분한 절연이 이루어지도록 하고 있다.
- [0016] 한편, D급 디지털 오디오 증폭기(130)는 SMPS(110)로부터 공급되는 직류 전원을 펄스폭 변조부(134)에서 발생된 펄스폭 변조된 오디오 신호(PWM 오디오 신호)에 의해 D급 출력단(134)에서 스위칭하고, 스위칭된 직류 전원을 저역 통과 필터(136)를 통하여 저역 통과 필터링하여 원래의 오디오 신호에 대응하는 출력 오디오 신호를 발생한다. 출력 오디오 신호는 스피커에 제공된다. 한편, 도시되지는 않았지만, 오디오 출력을 안정화시키기 위하여 절연 트랜스(308)의 출력으로부터 부궤환 신호를 발생하여 펄스폭 변조부(134)의 펄스 변조 동작을 제어하도록

하고 있다.

[0017] 도 2는 도 1에 도시된 D급 디지털 오디오 증폭기(130)의 동작을 보이기 위한 파형도들이다. 도 2를 참조하면, 20Khz 이하의 입력 오디오 신호에 의해 180Khz 이상의 삼각파 반송파를 변조함에 의해 PWM 오디오 신호가 얻어진다. 이 PWM 오디오 신호에 의해 직류 전원을 스위칭함에 의해 스위칭된 직류 전원이 얻어진다. 또한, 스위칭된 직류 전원을 저역 통과 필터링함에 의해 출력 오디오 신호가 얻어진다. 도 2에 도시된 바와 같이, 입력 오디오 신호와 출력 오디오 신호는 서로 유사함을 알 수 있다.

[0018] 그렇지만 도 1에 도시된 바와 같은 종래의 디지털 오디오 시스템은 전력 효율이 낮고 제조 비용이 높다는 문제점이 있다. 예를 들어, SMPS(110)의 전력 효율을 P1이라 하고, 디지털 오디오 증폭기의 전력 효율을 P2라고 한다면, 디지털 오디오 시스템(100)의 전력 효율 Pt은 P1 x P2가 된다. 여기서, P1 및 P2는 1보다 작은 값이므로 Pt는 P1 및 P2 보다 작게 된다. 따라서, 종래의 디지털 오디오 시스템(100)은 낮은 전력 효율을 가질 수 밖에 없음을 알 수 있다.

[0019] 한편, 도 1에 도시된 SMPS(110) 및 디지털 오디오 증폭기(130)를 살펴보면, 펄스폭 변조부들(114, 134)이 동일한 펄스폭 변조 동작을 수행하고 있고, 정류 및 평활부들(112, 120)도 동일한 정류 동작을 수행하고 있으며 또한, 스위칭부(116)와 D급 출력단(134)도 동일한 스위칭 동작을 수행하고 있음을 알 수 있다. 즉, 동일한 기능을 수행하는 부재들이 중복 설치되어 있어서, 제조 비용이 불필요하게 소요되고 있음을 알 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0020] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, SMPS와 디지털 오디오 증폭기에서 중복되는 부재들을 통합함에 의해 전력 효율을 증대시키고 제조 비용을 낮출 수 있는 디지털 오디오 증폭기를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0021] 본 발명의 다른 목적은 전력 효율을 증대시키고 제조 비용을 낮출 수 있는 디지털 오디오 신호 증폭 방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

[0022] 상기의 목적을 달성하는 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기는

[0023] 입력 오디오 신호를 펄스 변조하여 펄스 변조된 오디오 신호를 발생하는 펄스 변조부;

[0024] 상기 펄스 변조된 오디오 신호에 기반하여 직류 전원을 스위칭하는 스위칭부;

[0025] 상기 스위칭부의 출력을 절연하여 출력하는 절연부; 및

[0026] 상기 절연부의 출력을 저역 통과 필터링하여 상기 오디오 신호에 상응하는 출력 오디오 신호를 출력하는 저역 통과 필터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 바람직하게는, 상기 스위칭부 및 상기 저역 통과 필터는 상기 절연부의 1차측 및 2차측에 각각 설치되며, 상기 펄스 변조된 오디오 신호를 포토 커플링하여 상기 스위칭부에 제공하는 포토 커플러를 더 구비한다.

[0028] 또 다르게는 상기 스위칭부 및 상기 저역 통과 필터는 상기 절연부의 1차측에 설치되며, 상기 입력 오디오 신호를 포토커플링하여 상기 펄스 변조부에 제공하는 제2포토 커플러를 더 구비한다.

[0029] 상기의 다른 목적을 달성하는 본 발명에 따른 디지털 오디오 신호 증폭 방법은

[0030] 입력 오디오 신호를 펄스 변조하여 펄스 변조된 오디오 신호를 발생하는 과정;

[0031] 상기 펄스 변조된 오디오 신호에 기반하여 직류 전원을 스위칭하여 스위칭된 직류 전원을 발생하는 과정;

[0032] 상기 스위칭된 직류전원을 절연부를 통하여 절연하여 출력하는 과정; 및

[0033] 상기 절연부의 출력을 저역 통과 필터링하여 상기 오디오 신호에 상응하는 출력 오디오 신호를 출력하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 동작을 상세히 설명한다.

[0035] 도 3은 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기의 구성을 보이는 블록도이다. 도 3에 도시된 디지털 오디오 증폭기(300)는 정류 및 평활부(302), 펄스 변조부(304), 스위칭부(306), 절연 트랜스(308) 그리고 저역 통과 필터

(310)를 구비한다.

- [0036] 정류 및 평활부(302)는 상용 교류 전원을 1차 정류 및 평활부(112)를 이용하여 직류 전원으로 변환한다. 펄스 변조부(302)는 입력 오디오 신호를 펄스 변조하여 펄스 변조된 오디오 신호를 얻고, 이를 스위칭부(306)에 제공한다. 스위칭부(306)는 펄스 변조된 오디오 신호에 의해 정류 및 평활부(302)에서 제공되는 직류 전원을 스위칭하여 스위칭된 직류 전원을 발생한다. 절연 트랜스(306)는 스위칭부(306)에서 출력되는 스위칭된 직류 전원을 변성하여 출력한다. 저역 통과 필터(310)는 절연 트랜스(306)의 출력을 저역 통과 필터링하여 입력 오디오 신호에 상응하는 출력 오디오 신호를 출력한다. 출력 오디오 신호는 스피커에 제공된다.
- [0037] 여기서, 절연 트랜스(308)에 의해 상용 교류 전원과 저역 통과 필터(310)가 절연된다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 도 1에 도시된 종래의 디지털 오디오 시스템(100)에 비해, 정류 및 평활부, 펄스 변조부, 그리고 스위칭부의 중복이 해소되어 있는 것을 알 수 있다. 이에 따라, 전력 효율 및 제조 비용이 개선된다.
- [0039] 도 4는 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기(300)의 바람직한 실시예를 보이는 회로도이다. 도 4에 도시된 예에 의하면, 펄스 변조기(304)가 절연 트랜스(308)의 2차측에 설치되며, 펄스 변조기(304)의 출력인 PWM 오디오 신호가 포토 커플러(410)를 통하여 절연 트랜스(308)의 1차측에 설치된 스위칭부(306)로 제공된다.
- [0040] 도 4에 있어서, 참조부호 402는 퓨즈, 404는 전자파 장애(electromagnetic Interference; EMI)를 방지하기 위한 필터, 406은 라인 사이 혹은 라인과 샤시 사이의 노이즈 필터링을 위한 콘덴서들, 408은 부궤환 신호 발생기, 410은 펄스 변조부(304)에서 발생된 펄스 변조된 오디오 신호를 포토 커플링하기 위한 포토 커플러 그리고 412는 포토 커플러(410)의 출력을 스위칭부(306)의 스위칭 트랜지스터들(306a, 306b)을 구동하기에 충분하도록 증폭하는 게이트 드라이버(gate driver)이다.
- [0041] 정류 및 평활부(302)는 브리지 정류기(302a) 및 평활 콘덴서(302b)를 구비한다. 스위칭부(306)는 서로 상보적으로 동작하는 스위칭 트랜지스터들(306a, 306b)을 구비한다. 도 4에 도시된 스위칭부(306)는 하프 브리지(half bridge) 방식의 D급 디지털 오디오 증폭기에 준하는 스위칭 동작을 수행한다. 그렇지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니며, 스위칭부(306)가 풀 브리지(full bridge) 방식의 D급 디지털 오디오 증폭기에 준하는 스위칭 동작을 수행하도록 구성하는 것도 가능성을 이해하여야 한다.
- [0042] 도 5는 풀 브리지 방식의 D급 디지털 오디오 증폭기의 예를 보이는 것이다.
- [0043] 절연 트랜스(308)는 전자파 장애를 절감하고, 효율을 높일 수 있도록 페라이트 코어(ferrite core)를 가진다.
- [0044] 펄스 변조기(304)는 적분회로(304a)와 슈미트 트리거(304b, shumitt trigger)를 구비한다. 적분 회로(304a)는 오디오 신호 및 부궤환 신호를 적분하며, 슈미트 트리거(304b)는 적분 회로(304a)의 출력에 의해 발진한다. 적분 회로(304a)와 슈미트 트리거(304b)에 의해 PWM 오디오 신호가 얻어진다.
- [0045] 도 6은 도 5에 도시된 슈미트 트리거(304b)의 동작을 보이는 파형도이다. 슈미트 트리거(304b)는 두 개의 스트레스홀드(threshold) 전압을 가진다. 예를 들어, 입력 전압 (Vin)이 제1 스트레스홀드 전압보다 크게 되면, 출력 전압 (Vout)이 로직 1로 된다. 일단 출력 전압 (Vout)이 로직 1이 되면, 입력 전압이 제1 스트레스홀드 전압과 제2 스트레스홀드 전압 사이에 있는 동안 로직 1을 유지한다. 한편, 입력 전압 (Vin)이 제2 스트레스홀드 전압보다 작아지면, 출력 전압 (Vout)은 로직 0로 복귀한다.
- [0046] 따라서, 슈미트 트리거(304b)는 적분회로(304a)의 출력 변화에 상응하는 펄스폭 변조된 신호를 출력하는 것을 알 수 있다.
- [0047] 펄스 변조부(304)에서 출력되는 PWM 오디오 신호는 포토 커플러(410)를 통하여 포토 커플링되어 게이트 드라이버(410)에 제공된다. 게이트 드라이버(410)는 포토 커플러(410)의 출력을 스위칭부(306)의 스위칭 트랜지스터 (306a 306b)를 구동하기에 충분한 정도로 증폭한다.
- [0048] 스위칭부(306)의 스위칭 동작에 의해 직류 전원은 스위칭 즉, 펄스폭 변조된다. 스위칭부(306)의 출력은 절연 트랜스(308)를 통하여 변성되고, 다시 저역 통과 필터(310)에 의해 저역 통과 필터링되어 출력 오디오 신호로 변환된다.
- [0049] 입력 전원의 변동 및 출력 전류의 변동에 상관없이 출력 오디오 신호가 안정되도록, 부궤환 신호 발생기(408)가 제공된다. 부궤환 신호 발생기(408)는 절연 트랜스(308)의 출력으로부터 출력 오디오 신호의 크기에 상응하는 부궤환 신호를 발생한다.

- [0050] 부궤환 신호는 적분회로(304a)에 제공된다. 적분회로(304a)는 오디오 신호 및 부궤환 신호를 적분 즉, 오디오 신호와 부궤환 신호의 합성 신호를 증폭한다.
- [0051] 출력 오디오 신호가 안정한 상태 즉, 부궤환 신호가 일정한 값을 가지는 상태에서 입력 전원의 변동 및 출력 전류의 변동에 의해 출력 오디오 신호의 레벨이 정상보다 높아지면, 부궤환 신호가 작아지고 그 결과 PWM 오디오 신호의 듀티비가 작아진다. 이에 따라, 스위칭된 직류 전원의 듀티비도 작아지고, 따라서 출력 오디오 신호의 레벨이 감소한다.
- [0052] 반대로, 입력 전원의 변동 및 출력 전류의 변동에 의해 출력 오디오 신호의 레벨이 정상보다 낮아지면, 부궤환 신호가 커지고 그 결과 PWM 오디오 신호의 듀티비가 커진다. 이에 따라, 스위칭된 직류 전원의 듀티비도 커지고, 따라서 출력 오디오 신호의 레벨이 증가한다.
- [0053] 도 7은 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기의 제1변형 실시예를 보이는 회로도이다. 도 7에 도시된 예에 의하면, 도 4에 도시된 바람직한 실시예에서와 같이 펄스 변조기(304)가 절연 트랜스(308)의 2차측에 설치되며, 펄스 변조기(304)의 출력인 PWM 오디오 신호가 포토 커플러(410)를 통하여 절연 트랜스(308)의 1차측에 설치된 스위칭부(306)로 제공된다. 그렇지만, 도 7에 도시된 제1변형 실시예는 도 4에 도시된 바람직한 실시예에서의 슈미트 트리거(304b) 대신에 비교기(304c)가 사용되고 있다는 점에서 다르다.
- [0054] 비교기(304c)는 적분회로(304a)의 출력과 삼각파 반송파를 비교하여 PWM 오디오 신호를 출력한다. 비교기(304c)의 동작 및 디지털 오디오 증폭기(300)의 동작은 도 2에 도시된 파형도들을 참조하여 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0055] 도 8은 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기(300)의 제2변형 실시예를 보이는 회로도이다. 도 8에 도시된 예에 의하면, 도 4에 도시된 바람직한 실시예에서와는 다르게 펄스 변조기(304)가 절연 트랜스(308)의 1차측에 설치되며, 입력 오디오 신호 및 부궤환 신호가 포토 커플러들(802, 804) 각각을 통하여 펄스 변조부(304)에 제공된다. 이와 같이 함에 의해, 오디오 신호와 부궤환 신호에 대한 절연이 달성된다.
- [0056] 도 9은 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기(300)의 제3변형 실시예를 보이는 회로도이다. 도 9에 도시된 예에 의하면, 도 8에 도시된 제2변형 실시예에서와 같이 펄스 변조기(304)가 절연 트랜스(308)의 1차측에 설치되며, 입력 오디오 신호 및 부궤환 신호가 포토 커플러들(802, 804) 각각을 통하여 펄스 변조부(304)에 제공된다.
- [0057] 그렇지만, 도 9에 도시된 제3변형 실시예는 도 8에 도시된 제2변형 실시예에서의 슈미트 트리거(304b) 대신에 비교기(304c)가 사용되고 있다는 점에서 다르다.
- [0058] 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기를 사용하면, SMPS와 D급 디지털 오디오 증폭기에서 서로 중첩되는 펄스폭 변조부와 스위칭부를 간략화할 수 있어서, 부품 수의 감소, 제조 비용 절감 그리고 설치 공간 감소 등의 효과를 얻을 수 있게 된다.
- [0059] 한편, 회로가 간단하게 되어 그만큼 신뢰성이 향상되는 효과를 기대할 수 있다.
- [0060] 또한, 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기를 사용하면, SMPS의 생략으로 전력 효율이 향상되고, 더불어서 방열을 위한 스페이스를 줄일 수 있다.
- [0061] 실험에 의하면, SMPS와 D급 디지털 오디오 증폭기로 구성하는 경우 소비 전력이 130Watt임에 비해, 본 발명의 경우는 111Watt 즉, 19Watt의 소비전력 절감 효과를 얻을 수 있었다. 그 결과, 전자파 장애를 방지하기 위한 각종 필터들, 교류 전원의 정류를 위한 브리지 정류기, 평활 콘덴서 등의 전류 레이트(current rate)를 낮게 할 수 있는 효과를 더하면 보다 낮은 비용으로 디지털 오디오 증폭기를 제조할 수 있게 된다.

발명의 효과

- [0062] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기는 스위칭 모드 파워 서플라이와 디지털 오디오 증폭기를 하나로 통합함에 의해 절연 요건을 만족시키면서도 전력 효율을 높이는 효과를 달성한다.

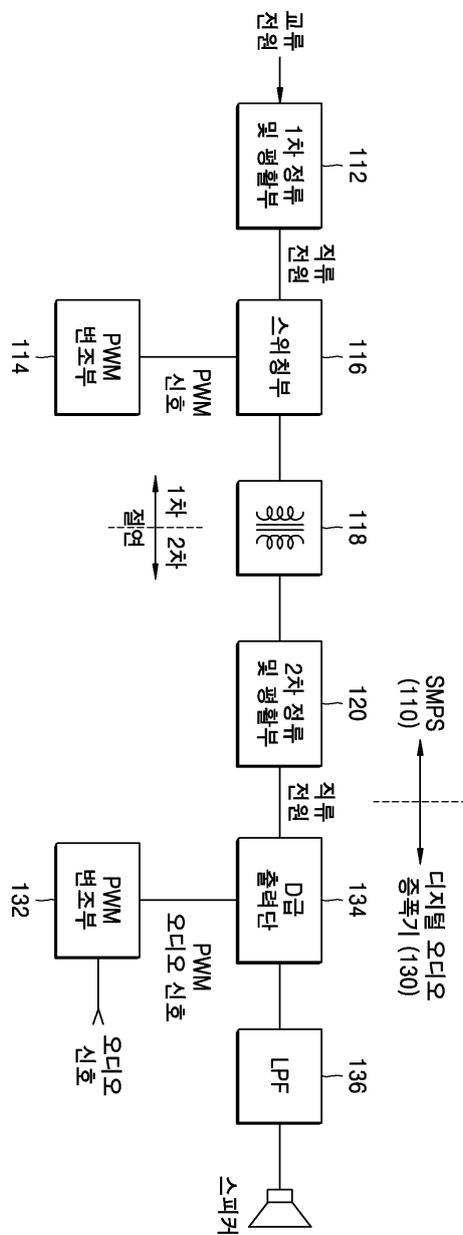
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 종래의 디지털 오디오 시스템의 구성을 보이는 블록도이다.
- [0002] 도 2는 도 1에 도시된 D급 디지털 오디오 증폭기의 동작을 보이기 위한 파형도들이다.

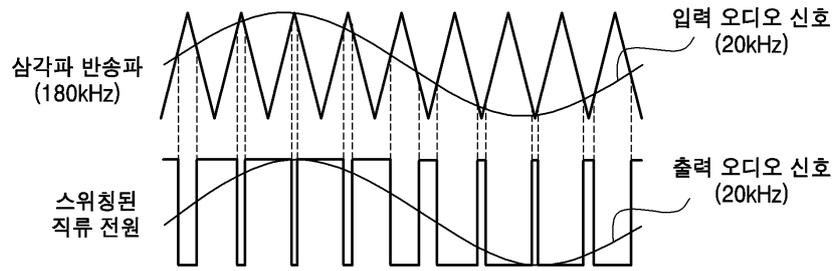
- [0003] 도 3은 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기의 구성을 보이는 블록도이다.
- [0004] 도 4는 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기의 바람직한 실시예를 보이는 회로도이다.
- [0005] 도 5는 풀 브리지 방식의 디지털 오디오 증폭기의 예를 보이는 것이다.
- [0006] 도 6은 도 5에 도시된 슈미트 트리거의 동작을 보이는 파형도이다.
- [0007] 도 7은 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기의 제1변형 실시예를 보이는 회로도이다.
- [0008] 도 8은 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기의 제2변형 실시예를 보이는 회로도이다.
- [0009] 도 9는 본 발명에 따른 디지털 오디오 증폭기의 제3변형 실시예를 보이는 회로도이다.

도면

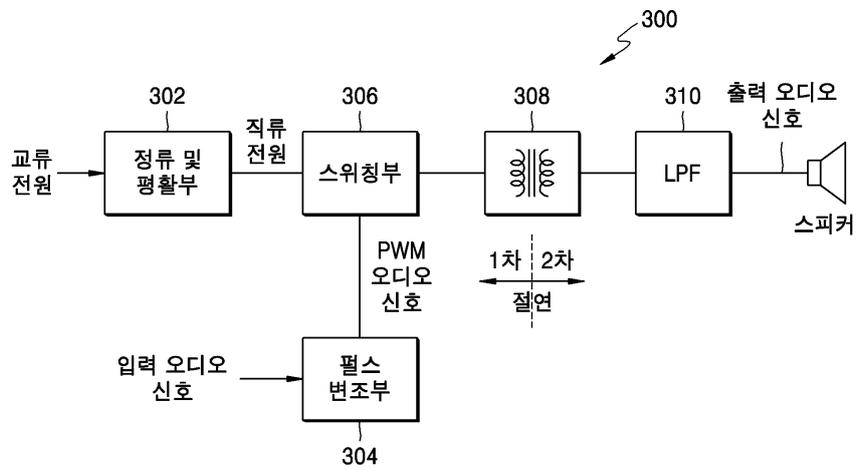
도면1



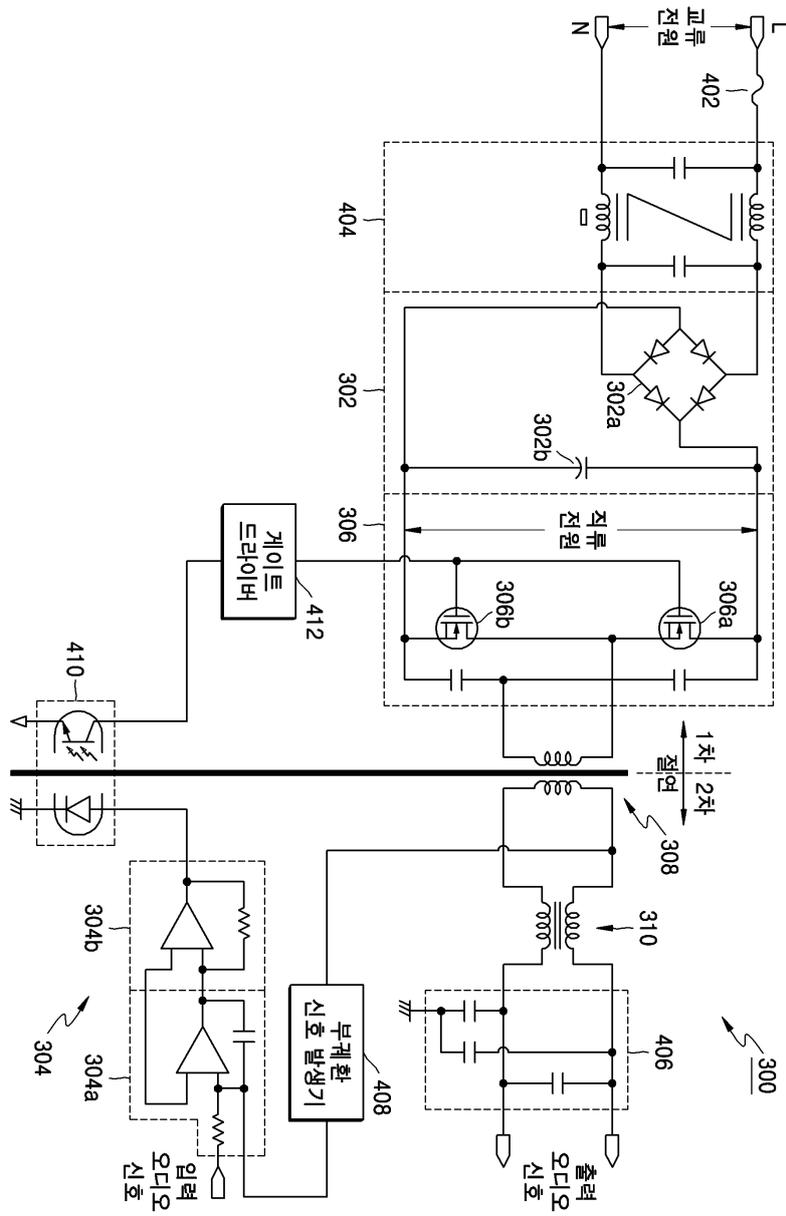
도면2



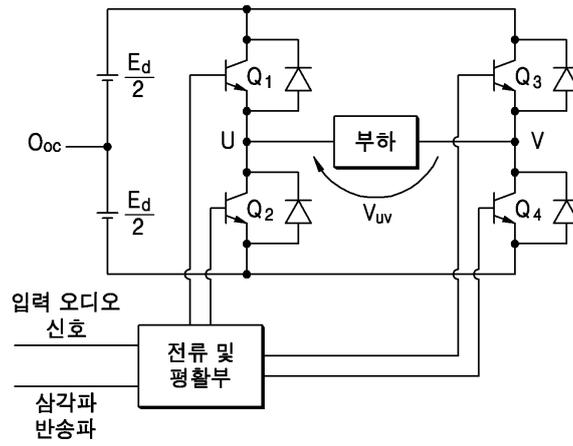
도면3



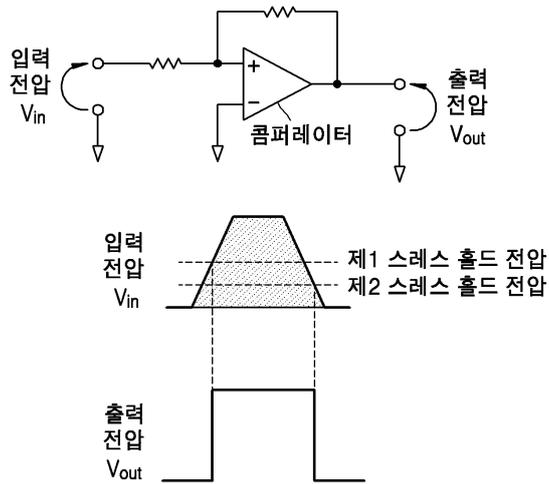
도면4



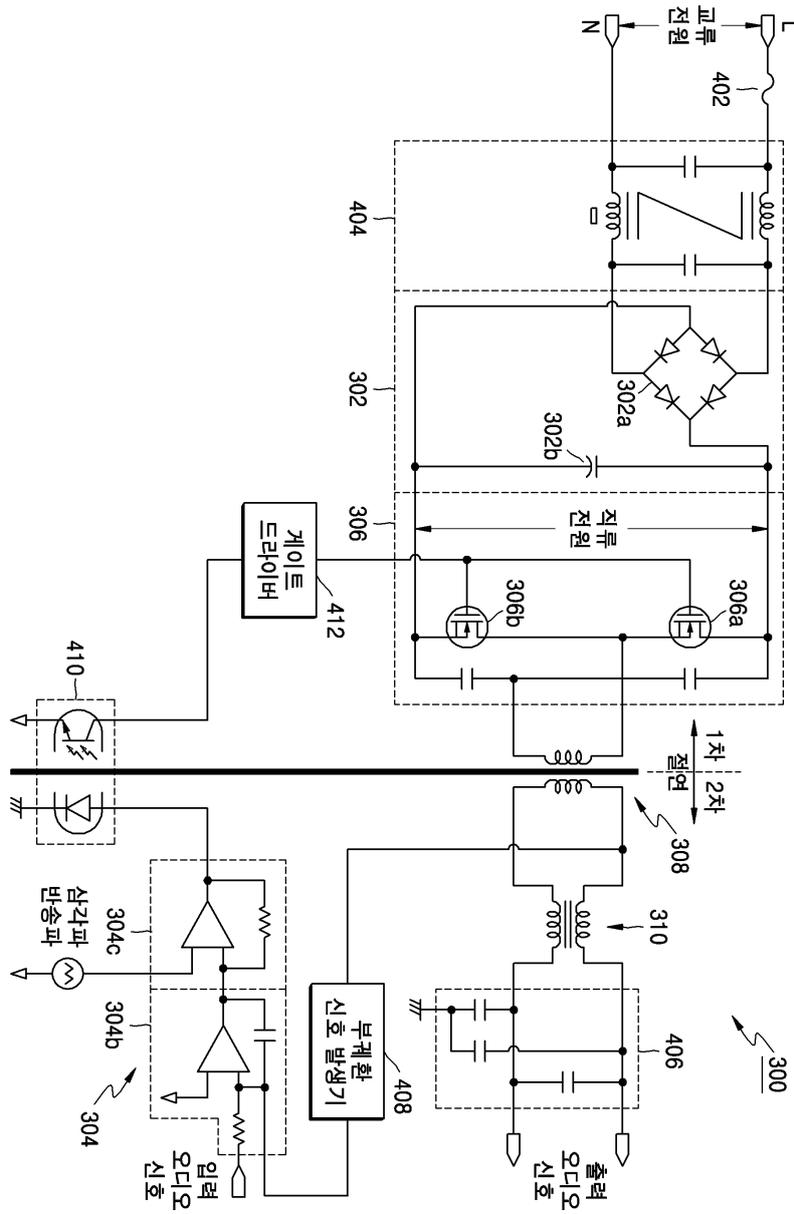
도면5



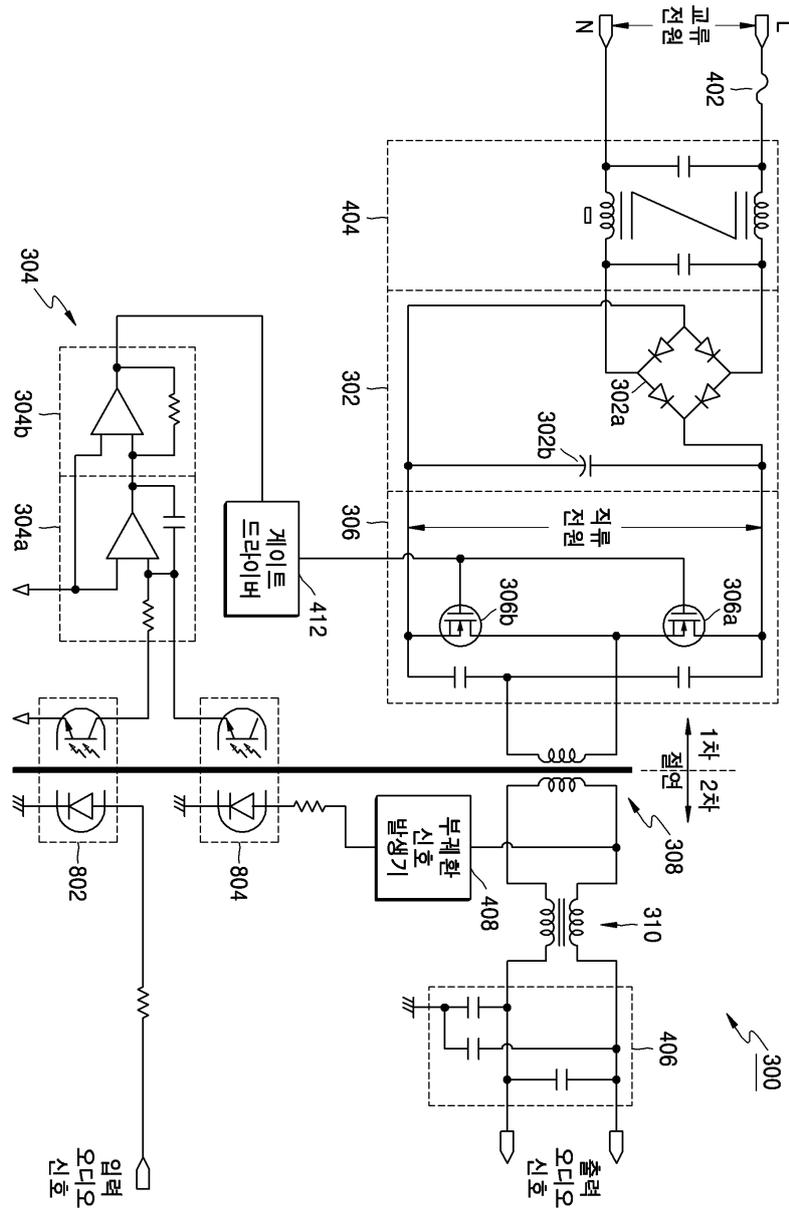
도면6



도면7



도면8



도면9

