

(翻訳文)

(19) 大韓民国特許庁 (KR)

(12) 公開特許公報 (A)

(51) Int. Cl.
H01J 61/78 (2006.01)

(11) 公開番号 : 10-2006-0050874
(43) 公開日 : 2006年05月19日

(21) 出願番号 : 10-2005-0080697

(22) 出願日 : 2005年08月31日

(30) 優先権主張 : JP-P-2004-00254129 2004年09月01日 日本 (JP)
JP-P-2004-00348380 2004年12月01日 日本 (JP)
JP-P-2005-00117996 2005年04月15日 日本 (JP)

(71) 出願人 : 牛嶋 昌和
陳 宏飛

(72) 発明者 : 出願書に同じ

(74) 代理人 弁理士 : KANG & KANG

審査請求 : 無

(54) 放電管用の並列点灯用モジュール及びバランサコイル

要約 : (翻訳省略)

選択図

図 2

明細書 : (翻訳省略)

図面の簡単な説明 : (翻訳省略)

発明の詳細な説明 : (")

発明の目的

発明の属する技術及びその分野の従来技術 : (翻訳省略)

発明が果すべき技術的課題 : (")

発明の構成及び作用

発明の効果

(57) 請求の範囲 : (翻訳省略)

図面

F77

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0050874
H01J 61/78 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월19일

(21) 출원번호 10-2005-0080697
(22) 출원일자 2005년08월31일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00254129 2004년09월01일 일본(JP)
JP-P-2004-00348380 2004년12월01일 일본(JP)
JP-P-2005-00117996 2005년04월15일 일본(JP)

(71) 출원인 우시지마 마사카즈
일본 도쿄도 나카노쿠 노가타 6-30-24
켄, 총페이
56 시청난 웨스트로우드, 호시-분 디스트릭트, 타이후, 타이완 중화민국

(72) 발명자 우시지마 마사카즈
일본 도쿄도 나카노쿠 노가타 6-30-24

(74) 대리인 강일우
백효용
홍기천
방은희

심사장부 : 없음

(54) 방전관용의 병렬 점등용 모듈 및 밸런서 코일

요약

냉음극관 용도에 있어서, 소형이고 또한 충분한 분류, 균형효과를 갖는 밸런서 코일을 제공하는 것이다.

방전관과 방전관에 근접하는 도체와, 자속이 대향하는 두 개의 코일을 갖고, 그러한 코일에 발생하는 자속이 대향하여 상쇄하는 방전관용 밸런서 코일에 있어서, 상기 밸런서 코일이 갖는 상호 인덕턴스의 리액턴스의 합이 상기 방전관의 음성저항을 상회하는 것에 의해, 상기 방전관의 관전류를 균형을 취하게 하는 것으로서, 상기 밸런서 코일의 각각의 코일을 선회 감기로 하는 것에 의해서, 상기 각각의 코일의 자기공진 주파수를 높이는 것에 의해, 소형의 편평한 형상의 밸런서 코일에 있어서도 분류 및 균형효과를 유지한다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명 실시예의 밸런서 코일의 각 코일을 섹션감기로 하는 것에 의해서 각 코일의 자기 공진 주파수를 높게 하는 실시형태도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예를 나타내는 실시형태도이다.
- 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예를 나타내는 실시형태도이다.
- 도 4는 본 발명에 사용되는 코일의 바람직한 일례의 구성을 나타내는 개념도이다.
- 도 5는 본 발명에 관한 균등 분류 회로모듈의 일례를 나타내는 구성도이다.
- 도 6은 본 발명에 관한 균등 분류 회로모듈의 다른 예를 나타내는 구성도이다.
- 도 7은 본 발명에 관한 균등 분류 회로모듈의 또 다른 예를 나타내는 구성도이다.
- 도 8은 본 발명에 있어서 바람직하지 않은 결선의 일례를 나타내는 회로도이다.
- 도 9는 본 발명에 있어서 바람직한 결선의 일례를 나타내는 회로도이다.
- 도 10은 본 발명에 대해 바람직한 결선의 다른 예를 나타내는 회로도이다.
- 도 11은 본 발명에 관한 분류·균형효과를 실현하기 위한 분류 회로모듈을 나타내는 일례의 구성도이다.
- 도 12는 본 발명에 관한 분류·균형효과를 실현하기 위한 분류 회로모듈을 나타내는 다른 예의 구성도이다.
- 도 13은 본 발명에 관한 분류·균형효과를 실현하기 위한 분류 회로모듈을 나타내는 또 다른 예의 구성도이다.
- 도 14는 본 발명에 관한 분류·균형효과를 실현하기 위한 분류 회로모듈을 나타내는 또 다른 예의 구성도이다.
- 도 15는 본 발명에 관한 분류·균형효과를 실현하기 위한 분류 회로모듈을 나타내는 또 다른 예의 구성도이다.
- 도 16은 본 발명에 관한 분류회로에 있어서의 섹션(section)감기를 비스듬히 감기로 치환한 일례를 나타내는 개념도이다.
- 도 17은 본 발명에 관한 분류회로에 있어서의 비스듬히 감기를 중심원 형상으로 두루 감아지는 코일로 치환한 일례를 나타내는 개념도이다.
- 도 18은 종래의 냉음극관에 있어서의 밸런서 코일에 있어서, 각각의 코일 N1, N2 사이의 인덕턴스 차이를 적게 하는 것이 중요함을 개시하는 구성도이다.
- 도 19는 종래의 가장 소형이 되는 냉음극관용 밸런서 코일의 일례를 나타내는 구성도이다.
- 도 20은 종래의 다수의 밸런서 코일을 순환형상으로 집속한 일례를 나타내는 구성도이다.
- 도 21은 종래의 3개 또는 그 이상의 코일의 자속을 대향시키는 기술의 일례를 나타내는 구성의 사시도이다.
- 도 22는 종래의 권선 $W1 \sim Wn$ 이 하나의 코어상에 감겨지고, 권선수는 동일한 일례를 나타내는 회로구성도이다.
- 도 23은 종래의 코네압의 밸런서 코일을 실현하는 것이 어려웠던 일례를 나타내는 회로구성도이다.
- 도 24는 종래, 분류·균형효과를 확보하고자 하여 밸런서 코일의 각 코일의 권선수를 늘리면, 인덕턴스는 증가하지만 반대로 코일의 자기공진 주파수는 더욱 낮아져, 분류·균형효과를 잃는 일례를 나타내는 그래프이다.

도 25는 종래, 하나의 코어상에 감겨진 권선에 의해서 균형·분류 효과를 얻을 수 있는 분류 회로 모듈의 예를 나타내는 구성도이다.

도 26은 냉음극관에 근접하여 배치되는 반사판이 도전성인 경우의 냉음극관의 방전특성을 나타내는 전압-전류특성 그래프이다.

도 27은 밸런스 코일의 배선의 일례를 나타내는 구성도이다.

도 28은 도 27에 나타내는 밸런스 코일의 1-4번의 사이를 단락하여 이용한 경우의 진행파에 의해 각 코일의 2차 권선상에 발생하는 진행파의 방향 A, B와 작용을 받는 권선을 나타내는 설명도이다.

도 29는 권선상에 발생하는 진행파의 영향을 고려한 밸런스 코일의 배선의 일례를 나타내는 구성도이다.

도 30은 도 29에 나타내는 밸런스 코일의 1-3번의 사이를 단락하여 이용한 경우의 진행파에 의해 각 코일의 2차 권선상에 발생하는 진행파 A, B에 의해 작용을 받는 코일을 나타내는 설명도이다.

도 31은 실제의 코주파코일이 분포정수형 L과 C로 구성되는 등가회로로 표시되는 것을 설명하는 설명도이다(전력기기장 취(5), 민압가 S41, 4.30 천천칠평(淺川七平) 정수영지(清水榮)지).

도 32는 본 발명에 관한 밸런스 코일의 분류·균형의 작용을 설명하는 포괄적인 등가회로도이다.

도 33은 본 발명에 관한 밸런스 코일의 코어의 형상을 나타내는 개시예이다.

도 34는 본 발명에 관한 밸런스 코일의 코어의 형상을 나타내는 개시도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 본원출원인의 출원에 관한 일본 특허출원 2004-3740 (미국 특허출원 2004-155596) 발명의 이용발명에 관한 것으로, 액정TV 및 편광원의 방전관용의 병렬접촉용 모듈 및 밸런스 코일에 관한 것이다.

밸런스 코일은 냉음극관에 있어서 일반적으로 이용되고 있고, 공지이지만, 당초는 전압이 낮은 방전관이 대상이고, 또한 형상이 소형이 아니었다.

냉음극관 용도로는 소형이 요구되고, 또한 냉음극관의 구동전압이 높기 때문에, 냉음극관에서는 배리의 필요가 없었던 기생용량에 대해 배려해야만 하게 되었다.

냉음극관과 같은 고전압으로 하이 임피던스를 필요로 하는 방전관 용도에 대해서는, 기생용량은 냉음극관과의 배선뿐만 아니라, 밸런스 코일의 코일사이 기생용량에 대한 배려도 중요해진다.

냉음극관 용도로서 밸런스 코일의 제안은 복수 제안되고 있었지만, 어느 제안도 매우 불안정하여, 냉음극관 용도에 있어서의 실용화는 용이하지 않은 것을 볼 수 있다.

그 주된 이유는 그 효과가 불안정한 것에 있다. 다른 한편, 효과가 안정되어 있는 것에 있어서는 시장 요구에 알맞을 만한 소형·박형형상을 실현할 수 없는 것에 있다.

또한, 밸런스 코일에 관한 당업자의 인식으로서 대표적인 것은 일본 특허공개 평성 7-45393호(일본특허 제 3291852호) 공보가 있다.

해당 선행기술의 공보에 있어서의 도 4는 도 18에 해당하는 것이지만, 냉음극관에 있어서의 밸런서 코일에 있어서, 각각의 코일(N1, N2) 사이의 인덕턴스 차이를 적게 하는 것이 중요하다고 하는 것이 개시되고 있다. 그리고, 해당 공보중의 도 4를 예를 들면, 두 개의 각 코일을 교대로 감아올리는 것에 의해서 그것을 실현하고자 하고 있다.

해당 선행기술 있어서의 개시된 예와 같은 구성은 동시에 결합계수를 높게 하는 것을 목적으로 하고 있는 것이라고 생각되고, 당업자의 인식에서는 결합계수가 큰 것이 냉음극관용 밸런서 코일에 대해 중요하게 생각되고 있었다.

그러한 것으로부터, 코일간의 결합계수를 높게 하기 위해서, 밸런서 코일의 형상은 직방체에 가까운 형상이 이상으로 되어 있었다.

예를 들면, 도 19는, 본 발명의 발명자가 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서에서 개시한 것을 제외하면, 지금까지로 가장 소형으로 되어 있는 냉음극관용 밸런서 코일의 선행기술의 일례이다.

해당 선행기술에 대해서는, 밸런서 코일의 각 코일은, 섹션이 없고, 증감기로 하고 있고, 또한, 결합계수를 높게 하기 위해서 형상은 직방체에 가까운 형상으로 되어 있다.

요컨대, 선행기술에 있어서는 결합계수를 높게 하는 것이 중요하다고 하는 기술적 사상에 기초하고 있기 때문에 편평한 형상은 경원되고, 또한 코일을 섹션구조로 하는 것도 결합계수가 저하한다고 하여 똑같이 경원되고 있었다.

또한, 결합계수를 저하시키지 않기 위해 증감기로 해야 한다라고 생각되고 있었다.

한편, 다동의 냉음극관을 병렬 구동하기 위한 선행기술은, 본원 발명자에 의해서 발명된 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서 외에, 일본 특허공개 2003-31383 공보에 개시되고 있다.

일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서의 도 4는, 도 20에 해당하는 것이지만, 다수의 밸런서 코일을 순환형상으로 접속한 것을 개시하고, 또, 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서의 도 6은, 도 21에 상당하는 것이지만, 3개 또는 그 이상의 코일의 자속을 대향시키는 기술을 개시하고 있다.

그리고, 일본 특허공개 2003-31383 공보의 도 6은, 도 22에 상당하는 것이지만, 권선 W1~Wn는 동일한 코일에 감겨지고, 권선수는 동일한 것이 개시되고 있다.

열음극관에 있어서 밸런서 코일을 응용하는 것은 용이하고, 그것은 주로 열음극관이 저전압 및 저임피던스로 구동 가능하기 때문이다. 또한, 열음극관의 응용에 있어서는 소형화를 특별히 필요로 하지 않는다. 그 의미로 밸런서 코일의 형상은 커도 좋고, 또한 열음극관의 임피던스와 비교한 밸런서 코일의 인덕턴스(혹은 인버터회로의 동작주파수에 있어서의 리액턴스)는 특별한 매려를 하지 않아도 충분히 큰 것이 되어, 밸런서로서 충분한 성능을 발휘하는 것이 용이하다.

그러나, 냉음극관에 있어서의 응용에 있어서는, 냉음극관의 구동전압이 높고 하이임피던스인 것으로부터 밸런서에 요구되는 리액턴스도 크고, 또한, 코일의 각 부분이나 코일에 발생하는 기생용량의 영향을 무시할 수 없다.

또한, 주된 용도가 액정 TV용 백라이트 등 정밀용도이기 때문에, 밸런서에 요구되는 형상도 소형 혹은 편평형(扁平型)의 형상이 요구되고 있다.

게다가, 밸런서 코일에 접속된 냉음극관 중 한 쪽이 점등이 안된 경우에는 밸런서 코일의 코어가 포화하여, 기기에 따라 코어손실이 증가하여 온도가 상승하지만, 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서에 개시되어 있는 바와 같이, 그 온도상승을 억제하기 위해서도 코어형상은 소형이어야 한다.

한편, 밸런서의 기술에 관하여 당업자에 있어서의 인식도 반드시 올바르게는 할 수 없다.

전형적인 예는, 본원 발명자에 의해서 발명된 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서에 개시되어 있는 바와 같이, 선행기술에 있어서의 당업자의 인식은 밸런서에 필요하게 되는 리액턴스를 냉음극관의 적분 임피던스의 수배 이상이라고 하는 과잉인 설정을 하는 것이다. 이것에 관해서는, 냉음극관의 미분 임피던스인 음성저항 특성을 밸런서의 리액턴스의 합이 웃도는 것이 필수조건이며, 냉음극관의 백라이트에 조립시 임피던스특성을 관리·측정하는 것으로 확실한 분류특성을 확보하는 것이 개시되고 있다.

그러나, 또한 일본특허 제 3291852호 공보에 있는 바와 같이, 분류·균형특성의 효과를 발휘하는 주된 파라미터를 결합계수나 코일 파라미터의 균등성에 요구하는 기술사상이 뿌리 깊게 있어, 밸런스 코일의 형상에 많은 제약이 있는 것으로 생각되고 있다.

그러한 것으로부터, 밸런스 코일은 섹션구조에서는 안되는 것이고, 결합계수를 높이기 위해서 직방체형상에 가까이 하지 않으며 안된다고 생각되고 있었다.

또한, 일본특허 제 3291852호 공보에 게시된 바와 같은 구조나 많은 선행기술에 있어서는 내압구조를 취하는 것이 어렵고, 또한, 분원출원인의 출원에 관한 일본 특허출원 2004-79571 명세서에서 명시된 도 4에 상당하는 도 23에 있어서의 코내압의 밸런스 코일을 실현하는 것은 어려웠다.

그러나 근래, 밸런스 코일에 대해 중요한 것은 상호 인덕턴스이고 결합계수가 아닌 것은 중화민국 특허 제 521947호 명세서의 개시에 의해 명확하게 되어 있다.

한편, 냉음극관용의 밸런스 코일에 있어서는 냉음극관의 임피던스 및 음성저항이 열음극관과 비교해도 훨씬 크고, 매우 큰 상호 인덕턴스가 필요하다.

이 때문에, 냉음극관용 밸런스 코일은 극세선을 다수 감을 필요가 있고, 이 때문에 권선관에 발생하는 기생용량(이른바 분포용량)을 무시할 수 없게 되고 있다.

여기서, 권선 사이의 기생용량과 권선의 자기인덕턴스와의 사이에 공진을 일으키는 것은 자기공진으로서 공진이다.

밸런스 코일의 경우, 이 자기공진 주파수가 밸런스 코일로 사용되는 주파수보다 낮아지면, 밸런스 코일이 분류특성 및 균형특성을 잃지만, 당업자에 있어 이러한 지식이 공진이라고는 하기 어렵고, 선행기술에는 전혀 개시가 없었다.

냉음극관용의 밸런스 코일에 관한 선행기술에는 이 점에 관한 개시가 없고, 냉음극관용의 밸런스 코일이 불안정하고 실용화할 수 없다고 한 원인의 대부분이 상호 인덕턴스를 확보하려고 한 나머지, 권선을 지나치게 감기 때문에 일어나고 있었다.

요컨대, 권선을 너무 감기 때문에 밸런스 코일의 자기공진 주파수가 지나치게 낮아지는 것에 의해 분류·균형효과를 잃고 있었기 때문이다. 즉, 냉음극관용의 밸런스 코일에는 냉음극관의 특성에 대해서 적절한 권선수의 범위가 있어, 그것보다 너무 감아도 부족하게 감아도 분류·균형효과를 잃는다.

그런데, 일반적 지식으로서, 코어형상이 큰 경우에는 실질적인 투자율이 커지는 것이 알려져 있다.

밸런스 코일의 경우, 충분히 큰 형상의 코어 및 코일을 이용하여 구성된 경우는 적은 권선수로 큰 인덕턴스를 얻을 수 있으므로, 코일간 기생 용량은 적어져서, 자기공진 주파수를 높게 할 수 있다. 그 때문에, 분류 효과를 갖는 인덕턴스로서 피인인 설정을 한 경우에서도 분재없이 효과를 갖는 경우가 있다. 즉, 큰 코어로 밸런스 코일을 구성하면, 밸런스 코일이 분류·균형효과를 갖는 범위가 넓은 것이다. 또, 이와 같이 충분히 큰 밸런스 코일을 이용한 진동 실험은 종전부터 가끔 행해지고 있다.

한편, 냉음극관 용도로서의 밸런스 코일에는 소형, 혹은, 편평한 형상이 요구되지만, 이러한 조건은 밸런스 코일이 분류·균형의 효과를 갖는 범위를 좁게 하는 것이다. 즉, 작은 형상의 코어, 편평한 형상, 가늘고 긴 형상 등은 모두 실효 투자율을 작게 하는 것으로, 그 결과로 극히 가는 구리 선을 다수 감지 않으면 안 되게 된다.

냉음극관 용도의 경우는 고전압·고입력이다기 때문에, 큰 인덕턴스를 필요로 하기 위해서 권선수가 많아지지만, 이것은 동시에 권선 사이의 기생 용량이 커지 자기공진 주파수가 낮아지는 것을 수반한다.

여기서 자기공진 주파수가 너무 낮아지면, 밸런스 코일은 분류·균형효과를 잃는다. 그 때문에, 냉음극관용도라고 하는 특수한 용도에 대해 너무 감는 것은 큰 잘못이며, 피인인 인덕턴스 설정은 오히려 분류·균형효과를 저해하게 된다.

그 때문에, 소형화된 밸런서 코일에 있어서, 안정한 분류·균형효과를 얻기 위해서는 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서에 개시하는 바와 같이, 냉음극관의 음성저항 특성을 관리하여 적절한 범위의 인덕턴스값 설정을 하는 것이 필수가 되어 있다.

이와 같이 밸런서 코일의 자기 공진 주파수는 냉음극관용 밸런서 코일의 소형화를 저해하는 요인이었다.

도 19는 하나의 예이지만, 덧붙여서 이 밸런서의 특성을 나타내면, 각 코일의 인덕턴스값은 200mH이며, 자기공진 주파수는 도 24에 나타내는 바와 같이 대체로 60kHz인 것을 알 수 있다. 또한, 각 코일은 충감기로 되어 있다. 충감기로 하고 있는 결과, 자기공진 주파수는 낮아지고 있다.

이것은, 냉음극관용의 밸런서 코일로서의 값으로서의 한계에 다다른 것이고, 액정 백라이트 패널의 용도로서 분류·균형효과를 발휘하는 경우라도 있으면 갑자기 그 균형이 무너지는 경우도 있다.

그러므로, 중화민국 특허 제 521947호 명세서에 개시하는 바와 같이, 각 냉음극관에 직렬로 삽입되는 밸러스트 콘덴서는 필수이며, 균형이 무너진 경우의 안정을 확보하려고 하는 것이었다.

또한, 도 24에 나타내는 개시된 예에 대해서는, 분류·균형효과를 확보하고자 하이 밸런서 코일의 각 코일의 권선수를 늘리면, 인덕턴스는 증가하지만, 반대로, 코일의 자기공진 주파수는 더욱 낮아져, 분류·균형효과를 잃는 것이 분명하다.

이 경우, 자기공진 주파수를 높게 할 수 없으면, 밸런서 코일의 새로운 소형화는 불가능하다. 따라서, 그러한 실현수단에 관해서는, 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서에 개시된 것이지만, 해당 발명은 주로 냉음극관용 밸런서 코일의 소형화에 관한 기술을 집약하고 있는 것이다.

또한, 많은 실용화 어프로치 중에서 이러한 밸런서 코일을 고압측에, 한편, 인미터회로 기판상에 배치하고자 하는 것이 있지만, 이것들도 균형효과를 크게 해준다.

밸런서 코일로부터 냉음극관까지의 고압측 배선은, 권선류의 균형에 관해서, 특히 민감하고, 냉음극관으로부터 긴 배선을 거쳐 인미터회로측에 배치하는 것은 급물이며, 독립한 기판의 분류 회로모듈로서 냉음극관 근방에 배치하지 않으면 그 효과를 발휘하지 않는다.

그런데, 액정 TV용 백라이트에 있어서의 응용에 관해서는 다수의 냉음극관을 점등해야 한다고 하는 명제가 있다. 따라서, 본원 발명자는 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서의 도 4의 접속법을 개시했지만, 이 접속법은 밸런서 코일의 누설 인덕턴스가 크지 않으면 순환전류가 흐르고 성능이 저하한다고 하는 문제가 있다. 그 때문에 누설 인덕턴스를 크게 해야 한다.

한편, 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서의 도 6에 상당하는 도 21에서는 3개 또는 그 이상의 코일의 지속을 대향시켜 균형이 되는 기술을 개시하고 있으나, 이 방법은 3등 내지 4등까지는 충분한 분류·균형효과를 갖지만, 그 이상의 등수에서는 등수가 많아지는 것에 따라서 각 권선간의 결합계수가 저하되어 가기 때문에, 분류·균형에 유효한 상호 인덕턴스가 저하해버려서, 분류·균형효과가 없어져 간다.

한편, 일본 특허공개 2003-31383 공보(미국 6717372B2)의 도 6에는 하나의 코어상에 감겨진 권선 W1 ~ Wn에 의해서 균형·분류 효과를 얻을 수 있다라고 개시되고 있다.

즉, 이것을 시각적으로 도시하면 도 25의 구조가 되지만, 이것은 실제로는 실현이 곤란하여 많은 등수를 균형화 시키려고 해도 균형효과가 없는 것이 확인되고 있다. 실제로는 각 코일의 자기 인덕턴스에 의해 분류 효과를 유지할 뿐인 상태이다.

[특허문헌 1]

일본 특허공개 평성 7-45393호 공보

[특허문헌 2]

일본 특허공개 2003-31383 공보(미국 6717372B2)

[특허문헌 3]

일본 특허출원 2004-3740 명세서

[특허문헌 4]

일본 특허출원 2004-79571 명세서

[특허문헌 5]

일본특허 제 3291852호 공보

[특허문헌 6]

중화민국 특허 제 521947호 명세서

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 냉음극관 용도에 있어서, 소형이고 또한 충분한 분류, 균형효과를 갖는 밸런서 코일을 제공하는 것이다.

이를 위해, 각 코일을 섹션(section)감기로 하는 것에 의해서 자기공진 주파수를 높게 하고, 권선을 다수 감는 것을 가능하게 하는 것에 의해서, 소형의 편평한 형상의 밸런서 코일에 있어서도 충분한 분류·균형효과를 얻고자 하는 것이다.

또한, 냉음극관용 밸런스코일에 있어서, 그 분류·균형효과를 가지기 위해서는, 결합계수가 아니라, 상호 인덕턴스가 중요하다. 따라서, 필요한 상호 인덕턴스가 확보되면 좋다.

한편으로, 냉음극관용 밸런서 코일의 소형화의 장애가 되고 있는 것은, 각 코일의 자기공진 주파수이다. 그 때문에, 각 코일의 자기공진 주파수는 높게 해야 한다.

또한, 고주파용 코일의 자기공진 주파수 부근에 있어서는 분포 징수성의 지연현상을 무시할 수 없다. 예를 들면, 이러한 밸런서 코일은 일반적으로 종래부터 있는 공통모드 초크코일 등의 제조방법이 전용되기 때문에, 제조상의 형편으로 모조리 도 27과 같이 배선되고 있다. 그러나, 이것들은 코일의 자기공진 주파수 부근에 있어 생기는 분포 징수성의 지연현상을 고려한 것은 아니다.

그 때문에 밸런서 코일을 구성하는 경우에는 1-4권의 사이를 단락하여 이용되지만, 그 경우, 진행파에 의해 최초로 영향을 받는 코일의 부위는 각각의 코일에서 보아서 인접하는 코일의 근방의 부위이다. 이것을 도 28에서 설명하면, 진행파 A에 의해서 최초로 작용을 받는 권은, 다 감은 1번 권이다. 한편, 진행파 B에 의해서 최초로 작용을 받는 권은, 감기 시작한 4번 권이다. 따라서, 이러한 접속법에서는 각각의 코일에 받는 진행파의 방향이 달라, 밸런서 코일의 각 코일간에 발생하는 자속을 상쇄하고자 할 경우에 완전하게 상쇄할 수 없는 자속성분이 남게 된다. 그리고, 이것에 의해 자기공진 주파수 부근에 있어서의 밸런서 코일의 분류·균형효과가 저해되는 원인이 되고 있었다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 이상과 같은 관점을 감안하여 이루어진 것으로서, 자속의 대항하는 두 개의 코일을 갖고, 그러한 상가 코일의 발생하는 자속이 대항하여 상쇄하는 방전관용 밸런서 코일에 있어서, 상가 밸런서 코일이 갖는 상호 인덕턴스의 리액턴스의 합이 방전관의 음성저항을 웃도는 것에 의해, 방전관의 관전류를 균형을 취하게 하는 것으로, 상가 밸런서 코일의 상가 각각의 코일을 섹션감기로 하는 것에 의해, 상가 각각의 코일의 자기공진 주파수를 높이는 것에 의해, 소형의 편평한 형상의 밸런서 코일에 있어서도 균형효과를 유지할 수 있는 방전관용 밸런서 코일을 실현하는 것이다.

또한, 상가 한 쌍의 자속이 상쇄되는 밸런서 코일을 갖고, 상가 밸런서 코일을 다수 갖고, 상가 밸런서 코일은 자속의 대항하는 두 개의 코일을 갖고, 하나의 상가 밸런서 코일의 한 쪽의 상가 코일의 일끝단은, 다른 상가 밸런서 코일의 한 쪽의 상가 코일에 접속되어, 상가 코일을 통하여 방전관의 전극의 일끝단에 접속되고, 이것을 반복하여 상가 다수의 상가 밸런서 코일을 상호 순환 접속시켜, 각 밸런서 코일의 방전관에 접속되지 않은 쪽의 일끝단은 하나에 접속되는, 다수의 방전관의

권전류의 균형효과를 갖게 한 분류회로 모듈에 있어서, 상기 밸런서 코일은 결합계수를 저하시키는 것에 의해서 누설 인덕턴스를 낮게 하는 것에 의해, 상기 분류 코일 사이에 흐르는 순환전류를 억제하고, 또한, 각 다수의 상기 분류 코일의 코일에 발생하는 자속은 모든 코일 접속부에 있어 대향하여 상쇄하도록 자기회로를 구성한 분류 회로모듈을 실현하고자 하는 것이다.

그리고, 상기 분류 회로모듈에 대해 각 분류 코일사이를 접속하는 접속선에 발생하는 기생용량을 고려하는 것에 의해서, 기생용량의 영향을 줄인 분류회로 모듈을 실현하고자 하는 것이다.

그리고, 또한, 상기 분류 회로모듈에 있어서, 각 상기 분류 코일 사이를 접속하는 접속선을 하나 간격으로 접속하는 것에 의해서, 분류 코일사이를 접속하는 상기 접속선의 길이를 대체로 균등하게 하는 것에 의해서, 기생용량의 영향을 줄인 분류 회로 모듈을 실현하고자 하는 것이다.

또한, 각 코일에 발생하는 분포 정수성의 지연현상을 고려하는 것에 의해서 자기공진 주파수 부근에 있어서의 밸런서 코일의 분류·균형효과를 개선하는 것이다.

게다가 또한, 각 코일에 인접하여 두루 감아진 단락코일을 설치하여, 그 단락코일을 서로 접속하는 것에 의해서 밸런서 코일의 분류·균형효과를 개선하는 것이다.

[발명의 실시형태]

이러한 것을 종합한 결과는 다음과 같다.

도 1은, 냉음극관용 밸런서 코일에 있어서는 일본 특허출원2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서의 도 21의 다른 실현 방법으로서, 밸런서 코일의 각 코일을 섹션감기로 하는 것에 의해서 각 코일의 자기공진 주파수를 높게 하는 것이다.

도 1에 나타내는 일실시예에서는 밸런서 코일의 각 코일을 3섹션으로하고 있다. 결과적으로 상호 인덕턴스 600mH에 있어서, 자기공진 주파수를 120kHz로 할 수 있었다. 이 경우, 결합계수는 특별히 높을 필요는 없고, 필요한 상호 인덕턴스가 확보되고 있으면 좋기 때문에, 종전과 같이, 격방채형상에 가깝게 해야 하는 제약은 없어져서, 얇고, 혹은 가늘고 길게 완성하는 것이 가능하다.

또한, 섹션구조로 하는 것에 의해 내입도 높아져서, 일본 특허출원 2004-79571 명세서에서 명시된 발명에 필요한 고내압의 밸런서 코일에도 적용할 수 있다.

또한, 상호 인덕턴스가 중요하고, 또한, 자기공진 주파수를 높게 하는 것이 필요하다고 하는 착안에 근거하면, 일본특허 제 3291852호 공보에 나타나 있는 바와 같이, 밸런서 코일에 있어서의 각각의 코일간의 조건을 동일하게 하기 위해서, 각각의 권선을 조밀하게 근접시키는 구조로 하는 것은 필요하게 되지 않는다.

또한, 코일의 상호 인덕턴스를 크게 유지하고, 또한, 자기공진 주파수를 높게 하기 위해서는, 도 4와 같은 원동형 형상의 코어구조도 유효하다. 이 경우, 중심으로부터 동심원 형상으로 제 1 권선(L1)을 설치하고, 그 바깥쪽으로 제 2 코일(L2)을 설치하고 있다. 또한, 이 경우의 코어구조는 PQ 형이라도 좋다.

이러한 구조는 인뜻 보아 두 개의 권선의 조건이 불일치인 것처럼 보이지만, 트랜스의 일반적인 성질로서 어느 쪽의 코일에서 봐도 상대측의 권선에 대한 결합계수는 동일하기 때문에, 제 1 권선과 제 2 권선의 자기 인덕턴스조차 동일하면 상호 인덕턴스는 동일해져서, 균등한 균형·분류 효과를 얻을 수 있게 된다.

또한, 밸런서 코일은, 인덕턴스의 비를 바꾸면, 인덕턴스의 비의 평방근에 비례한 전류의 분류효과를 얻을 수 있다. 이 성질을 이용하여 임의의 다수의 분류회로모듈을 구성할 수 있다. 도 5 내지 도 7은 일본 특허출원2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서에 기초하여, 토너먼트-트리형상으로 구성한 10등, 12등, 14등의 균등한 분류회로모듈의 예이다. 기입되어 있는 값은 인덕턴스 값의 비를 나타내고 있다.

또한, 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서에 있어서는, 단순히 회로도상의 선을 연결함만을 의미하는 토너먼트-트리를 개시했지만, 토너먼트-트리를 구성하는 각 배선의 길이는 극히 짧고, 또한, 동일하게 할 필요가 있다. 예를 들면, 회로도상의 선을 연결함이 똑같이 기술되고 있어도, 도 8과 도 9에서는 효과가 다르다.

이러한 현상은 열음극관용 밸런서 코일에 있어서는 고려할 필요가 없다. 냉음극관용 밸런서 코일 특유의 현상이다. 그러므로, 분류회로모듈에 있어서는 인버터 회로로부터 독립한 구조로 하는 것이 이상적이고, 냉음극관의 전극 근방에 배치하는 것이 가장 효과적이다.

도 8에 있어서, T는 분류회로모듈의 입력측을 나타내고, A, B, C는 분류코일이고, 또한, 이러한 분류회로모듈의 출력은 방전관 DT1 내지 DT4에 접속되고 있다. 도 8과 같은 물리적 배치에 있어서는 분류·균형의 효과는 바람직하지 않다. 이것은, 각 방전관 DT1 내지 DT4에 접속되는 선의 길이가 불균등하기 때문이다. 또한 DT3 및, DT4에 접속되는 선이 서로 병렬로 나열하여, 정전길합하는 것도 또한 분류·균형효과를 저해한다.

이와 같이, 분류회로모듈은 이러한 영향이 가능한 한 적게 되도록 배선의 길이가 대체로 균등하게 되도록 배치하는 것이 유효하고, 즉, 도 9와 같이 물리적 배치에 있어서도 토너먼트·트리 형상을 구성하는 것이 필요하다.

따라서, 본 발명에서는, 이것을 물리적인 위치관계에 있어서도 토너먼트·트리 형상으로 배치하는 것으로서, 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서에 있어서의 토너먼트·트리와 구별하여, 회로도상 뿐만 아니라 물리적 배치에 대해서도 토너먼트·트리 형상을 이루는 것을 의미한다.

또한, 이와 같이 물리적 배치에 있어서도 균등한 배치를 하지 않으면 안 되는 것은 각 배선에 발생하는 기생용량이 원인이다. 따라서, 배선의 길이가 다른 것을 피할 수 없는 경우에는, 도 10과 같이, 이 기생용량을 균등하게 되도록 짧은 배선은 짧고 긴 배선이 되는 것에 따라서 가능하게 하는 것도 또한 유효하다.

또한, 밸런서 코일의 각 권선은 각각의 코일에 흐르는 전류에 의해서 발생하는 자계가 상쇄될 뿐만 아니라, 또한 코일에 발생하는 전행파의 영향도 고려하면 밸런서 코일의 구성은 도 29와 같이 된다.

즉, 각각의 권선상에 발생하는 전행파의 방향을 반대로 하고, 지인에 의한 위상지연도 포함하여 자속을 완전히 상쇄시키기 위해서는, 도 29와 같이, 각각의 권선은 길이 시작을 밸런서 코일의 바깥쪽으로부터 시작하여, 중심을 향하여 감아 가거나, 또는 그 반대의 중심을 취하면서, 또한 각각의 권선에서는 감는 방향을 반대로 하지 않으면 안되게 된다.

따라서, 이 실시예에서는 도 30과 같이 1-3권선을 단락하여 이용한 경우, 전행파 A에 의해서 최초로 작용을 받는 권은, 다 감은 1번 권이다. 또한, 전행파 B에 의해서 최초로 작용을 받는 권도, 다 감은 4번 권이다. 따라서, 이러한 접속법에 의하면, 각각의 코일에 받는 전행파의 방향이 같게 되고, 전류의 방향은 화살표와 같이 되어, 발생하는 자속은 대향하는 것과 함께 발생하는 전행파에 있어서도 도 30과 같이 대칭적으로 배반하여 상쇄하게 된다.

또한, 도 30에 있어서의 화살표 A, B는 2차 권선상에 발생하는 전행파의 방향을 나타내는 것으로, 자속의 방향을 나타낸 것은 아니다. 물론, 밸런서 코일에 있어서는 자속도 대향하여 상쇄해야 할 것이라는 것 또한 말할 필요도 없다. 이러한 감는 방법은 제조공정상 권선이 감는 틀로부터 벗어나기 쉽다고 하는 제조상의 제약으로 일반적으로는 선호되지 않지만, 배려해야 하는 포인트이다.

선행기술에 있어서는 도 28과 같은 크로스 배선으로 하여 사용하는 것이 일반적이 되고 있다.

일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서에서는, 토너먼트·트리의 상층의 권선값에 대해서는 권차 권선수를 차차 감소시키는 것이 개시되고 있지만, 본 발명에서는 또한 이 값은 병렬로 접속되는 냉음극관의 병렬 합성 권 인피던스 중, 어느 한 쪽의 음성저항의 값이 큰 쪽의 음성저항을, 밸런서 코일의 상호 인덕턴스의 합이 웃도는 것에 의해 분류하는 것이다. 이것에 의해서, 분류에 필요한 최저조건이 명확화되기 때문에, 필요로 하여 최소로 최적인 인덕턴스를 선택할 수 있도록 하는 것이다

한편, 다중용 분류회로모듈을 구성하는 다른 방법으로서 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서의 도 4(본 명세서에 있어서는 도 20)가 개시되고 있지만, 상기 분류회로모듈을 실현하기 위해서는 밸런서 코일의 절합 계수를 낮게 하고 누설 인덕턴스의 값을 크게 해야 한다. 이것은, 본 발명에 있어서의 선택감기는 절합계수가 낮아지므로 오히려 인성맞춤이 된다.

또한, 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-155596) 명세서의 도 6(본 명세서에 있어서는 도 21)의 개시편 에는, 다중의 경우는 절합계수가 너무 낮아지는 것이지만, 이 성질을 반대로 이용하여, 상기 도 4의 개시된 예와 조합한 실시 형태의 일례를 나타낸 것이 도 2이다.

도 2의 개시된 예는, 근접하여 대향하는 코일을 1조로 하여 그들 1조의 코일을 순환형상으로 상호 접속하는 것에 의해서, 다수의 코일을 연결한 경우의 절함계수의 저하를 막고 있다.

일본 특허공개 2003-31383 공보의 도 6(본 명세서에 있어서는 도 22)의 개시된 예는, 이러한 상향하는 코일을 하나의 코어상에 감는 것으로 하고 있지만, 실제로 유효한 분류·균형효과를 얻기 위해서는 하나의 코어상에 인접하여 감는 것이 아니라, 각각에 독립한 코어에 감은 구성으로 하여, 그것들을 도 2에 나타내는 바와 같이 집적하여, 각각의 코일로부터 발생하는 자속을 대향시키는 것이 필수적인 구성이 된다. 하나의 코어상에 감은 것으로는 이러한 구성의 실현이 곤란하다. 또한, 본 발명에 있어서 독립한 코어란, 즉 다각구조를 나타내고, 양산상의 사정으로 일체로 정형된 코어도 균등의 범위에 포함하는 것이다. 따라서, 어디까지나 기술적 본질은 자기적인 성질을 가지고 정의되어야 할 것이므로, 해당 다각구조의 코어도 예비적으로 개시하는 것이다(도 33 참조).

도 2에 나타내는 구성은, 근접하여 대향하는 코일을 1조로서 그들 1조의 코일을 순환형상으로 상호 접속하는 것에 의해서, 다수의 코일을 연결한 경우의 절함계수의 저하를 막고 있다. 이 경우, 이 구성에 있어서의 코어는 반드시 대향하는 코일마다 분할할 필요는 없고, 코어 전체를 두 개 혹은 그 이상으로 분할한 구성으로 해도 좋다. 또한, 이 접속법을 한 경우의 각 코일은 원주상에 배치하면, 각 코일간의 배선은 균등하게 할 수 있지만, 평면상에 일렬로 배열되는 경우에는 반드시 상호의 거리가 균등하게 되도록 배열된다고는 할 수 없다. 예를 들면, 순환형상으로 접속된 배선 중 1개 W5가 특히 긴 배선이며, 기생용량의 영향을 강하게 받기 때문에, 전류의 뒤틀림이 나빠진다.

따라서, 도 3에 나타내는 예는, 대향하는 코일간의 배선을 하나 간격으로 뛰어넘도록 절선하여, 복귀는 또는 남은 코일사이를 하나 간격으로 뛰어넘도록 절선하는 것에 의해, 각 배선의 길이를 대체로 동일하게 할 수 있다고 하는 것이다. 이러한 접속법에 따라 전류의 뒤틀림이 개선된다.

상기한 일본 특허공개 2003-31383 공보의 도 6은, 도 22에 상향하는 것이지만, 실제로는 실현 불가능하다. 따라서, 이것을 더욱 개량하는 것에 의해서 실제의 분류·균형효과를 실현하는 방법에 대해 나타내는 것이 도 11이다. 권선 W1 내지 W4는 일괄단이 냉음극관에 접속되고, 다른 일괄단은 묶여서 하나에 접속되어 사용된다. S1 내지 S5는 단락코일이며, 서로 접속되는 것에 의해서 코일 W1 내지 W4의 각각의 코일에 발생하는 자속과 대향하는 자속이 발생하도록 감겨진다. 이와 같이 접속되는 것에 의해서 도 11에 나타난 분류회로도모듈은 분류·균형효과를 발휘하게 된다.

또한, 도 12에 나타내는 바와 같이, 단락코일 S1 내지 S5의 접속선의 어느 한 쪽을 절단하여 전류검출기구를 설치하는 것도 가능하다.

또한, 도 11 내지 도 12의 접속법은 청구항 7에 기초하는 것이지만, 같은 기술사상에 기초하면, 개개의 분류코일을 독립시킨 도 15의 접속법도 가능하고, 이 접속법도 청구항 7의 기술범위로, 예비적으로 예시하는 것이다.

또한, 이러한 분류회로도모듈을 복수 가지고, 그러한 단락권선을 서로 접속하는 것에 의해서, 더욱 많은 분류·균형을 행하는 것도 가능하게 된다.

같은 원리는, 또한, 일본 특허출원 2004-3740(미국 특허출원 2004-156596) 명세서의 도 6(본 명세서에 있어서는 도 21)의 개시된 예에도 응용하는 것이 가능하고, 도 13은 그 실시형태를 나타낸 것이다. 도 13에서는 4분류의 예를 나타내고 있지만, 보다 많은 등수를 분류하는 것도 가능하다.

그리고, 이러한 분류회로도모듈을 서로 접속하여 보다 많은 등수를 분류하는 것도 가능한 것은, 도 11 내지 도 12에 나타내는 실시예와 완전히 같다.

또한, 도 14는 더욱 다른 실시예를 나타낸 것으로, 코어를 링형상으로 하여 상기 각각의 코일의 자기적인 조건을 균등하게 한 것이다.

이러한 원리도 도 11 내지 도 13과 기본적으로 같지만, 권선 W1 내지 W4, 단락권선 S1 내지 S4의 자기적인 균등성은 그다지 정확한 필요는 없고, 권선 W1과 단락권선 S1, 권선 W2와 단락권선 S2, 권선 W3와 단락권선 S3 및 권선 W4와 단락권선 S4와의 사이의 상호 인덕턴스의 비가 정확하면 분류효과는 정확한 것이 된다.

또한, 상기 어느 경우든 각 코일의 자기 인덕턴스와 분포용량에 의해서 생기는 자기공진 주파수는 충분히 높은 것이어야 하고, 또한, 상호 인덕턴스도 크지 않으면 안 되는 것은 말할 필요도 없다. 이러한 파라미터는 서로 트레이드-오프의 관계에 있지만, 선택감기로 하는 것에 의해서 브레이크-스투가 가능하다고 하는 것이 본 발명의 요지의 하나이다.

따라서, 같은 사상에 기초하면 이하에 도시하는 실시에도 가능하다. 즉, 도 16은 비스듬히 감기이고, 도 17은 중심원형 감기로, 그러한 권선의 단면도를 나타내고 있다. 도 16은 권선을 비스듬하게 감쳐 쌓도록 감는 것으로, 같은 코일 용적으로 비교한 경우에, 큰 상호 인덕턴스를 얻을 수 있는 동시에 자기공진 주파수가 높아지는 것이다.

도 17은 권선을 중심원 형상으로 쌓아 올린 것으로, 권선 내부는 도 31에서 나타내는 바와 같이, 분포 정수형 C와 L로 구성되는 것이지만, L이 큰 값이 되면, 분포 정수회로의 일반적인 성질로서 C의 일부분 밖에 보이지 않는 현상이 일어나기 때문에, 결과적으로 자기공진 주파수를 높게 할 수 있다.

[작용]

따라서, 본건의 밸런스 코일에 있어서의 분류-균형의 작용에 대해 포괄적인 설명을 말하면 이하와 같이 된다.

주파수 60kHz의 냉음극관용 인미터 회로에 있어서, 일반적으로, 냉음극관C의 임피던스는 약 100kΩ 내지 150kΩ 전후의 값을 갖는다. 분류 트랜스 Td의 각 코일 L₁, L₂가 갖는 인덕턴스 값이 동일하고, 그 값이 100mH내지 200mH이고, 각 코일 L₁, L₂ 사이의 결합계수가 0.9 이상의 분류 트랜스 Td로 한 경우, 상호 인덕턴스 값 M은 다음의 식에 의해 구해진다.

$$M = k \cdot L_0$$

예를 들면, 자기 인덕턴스 100mH의 경우에 있어서, 결합계수가 0.9이면, 상호 인덕턴스는,

$$0.9 \times 100\text{mH} = 90\text{mH}$$

가 된다.

여기서, 60kHz에 있어서의 상호 인덕턴스의 리액턴스 값을 산출하면,

$$X_L = 2\pi fL = 2 \times \pi \times 60 \times 10^3 \times 90 \times 10^{-3} = 34\text{k}\Omega$$

가 되지만, 이러한 조건에 있어서, 임피던스는 약 100kΩ 내지 150kΩ 전후의 냉음극관 Z1, Z2의 두 개를 분류하여, 관전류의 균형을 얻을 수 있다(도 32 참조).

여기서 종래 이론에 있어서의 모순이 분명해진다. 즉, 종래 이론에 근거하면 밸런스 코일의 리액턴스에는, 냉음극관의 임피던스의 수배, 즉, 인미터의 사용 주파수 60kHz에 대해 300kΩ 내지 500kΩ의 리액턴스 값이 필요하게 될 것이다. 그러나, 실제로는 그것보다 훨씬 더 작은 리액턴스 값으로 균형-분류 효과가 얻어지고 있다.

즉, 냉음극관 C의 비분 임피던스인 음성저항을 상화하는 것이 중요하고, 필요 일반적인 냉음극관의 임피던스(약 100kΩ 전후)를 충분히 웃도는 리액턴스를 필요로 하는 것은 아니다.

따라서, 종래 일컬어지 온 알려진 전제에 대한 본 발명의 차안점과의 차이를 이하에 설명한다.

여기서, 분류 트랜스의 상호 인덕턴스가 인미터회로에 있어서 리액턴스로서 작용하고, 정동으로 이끄는 작용에는 다음과 같은 조건이 필요하게 된다.

냉음극관은, 종래 일반적으로 액정 백라이트로서 이용되는 것이 많지만, 이 경우, 냉음극관에 근접해서 배치되는 반사판이 도전성인 경우, 냉음극관의 방전특성에 근접 도체효과가 생기 도 26에 나타내는 전압-전류 특성이 된다.

냉음극관의 음성저항치는 도 26의 A(60kHz의 경우)와 같이 전압-전류특성의 경사도로 표시된다. 도 26의 A를 예를 들면 $-20k\Omega(-20V/mA)$ 이다.

여기서, 분류 트랜스의 인버터 동작 주파수에 있어서의 상호 인덕턴스의 리액턴스를 비교를 위해 경사도를 만전해 나타내면, B 혹은 C가 된다. 이 경우의 상호 인덕턴스의 리액턴스는, 분류코일의 권선이 두 개 있고 자속이 대향하고 있기 때문에, 한 쪽의 리액턴스의 2배의 값이다.

리액턴스가 음성저항 특성보다 작은 B의 경우, 냉음극관의 전압-전류 특성의 교점은 a, b 두 개가 생긴다. 즉, 전동시, 관전류가 증가해 가는 단계에서 냉음극관의 한 쪽이 점등하여 전류가 증가하기 시작하면, 한 쪽의 냉음극관은 도 26의 우측의 음성저항영역으로 나아가, 분류트랜스의 또 한 쪽에 접속된 냉음극관의 전류는 줄어드는 방향으로 작용하고, 도 26 좌측의 정(正)저항영역에 들어가 버린다. 이와 같이, 다른 한쪽의 냉음극관은 점등하고, 또 한 쪽은 점등이 안 되어 버린다.

이러한 현상을 넘어, 분류트랜스에 쌍방의 냉음극관을 점등시키는 기능을 갖게 하기 위해서는 분류 트랜스의 리액턴스를 C와 같이 하여, 적어도 냉음극관의 음성저항의 경사도를 충분히 웃도는 리액턴스를 갖게 하지 않으면 안 된다.

구체적으로는, 도 26에 나타내는 예에 있어서, 분류트랜스의 한 쪽의 코일이 갖는 상호 인덕턴스의 리액턴스는 20k Ω 의 절반인 10k Ω 를 넘을 필요가 있다.

다음에, 분류-균형의 효과를 저해하는 자기공진의 영향에 대해 말하면 이하와 같다.

도 24는 밸런서 코일로서 시험적으로 감겨진 것이지만, 분류-균형의 효과가 때에 따라 얻을 수 있거나 없거나 한다고 하는 매우 불안정한 상태에 있는 것이다. 권선의 자기공진현상을, 임피던스 에빌라이저로 관측하면 자기공진 주파수는 약 64kHz가 되고 있다. 밸런서 코일의 경우, 자기 공진 주파수보다 높은 주파수로 사용하면, 분류-균형효과를 전혀 얻을 수 없다. 이것은, 각 코일의 권선에 발생하는 분포용량이, 각 코일에 병렬에 접속된 용량과 동기인 것으로서 작용하기 때문이다.

일반적으로 냉음극관용 인버터 회로의 동작 주파수는 최면에 45 kHz내지 60kHz로 되어 있으므로, 도 24는 한개이며, 만일 코이계의 인덕턴스의 분할형 등에 의해 공진주파수가 인버터의 동작주파수와 동일 또는 밀접해 되면 분류-균형을 취할 수 없게 된다. 여기서, 각각의 코일을 섹션감기로 하면 자기공진 주파수는 높아진다.

그 때에, 섹션감기의 분할수를 많이 할수록 결합계수가 낮아진다. 이 경우, 각 코일의 자기 인덕턴스 L1(또는 L2)에 결합계수를 곱한 값이 상호 인덕턴스가 된다. 또한, 누설 인덕턴스 Le(학회)는 자기인덕턴스에 (1-k)를 곱한 값이 된다. 이 경우의 누설 인덕턴스는 분류-균형작용을 저해하지 않는다. 따라서, 결합계수를 저하시켜도 자기공진 주파수를 높게 하는 것이 분류-균형의 작용의 확보에는 유리하다.

밸런서 코일을 소형화한 경우에는, 코일의 실효무자율이 낮아지므로, 필연적으로, 보다 가는 선에 의해 다수 감아 인덕턴스를 크게 해야 하게 되지만, 이것은 자기공진 주파수의 저하로 연결된다.

따라서, 섹션감기로 하는 것에 의해서 소형이면서 자기공진 주파수를 높게 하는 것이 가능해진다. 원래, 섹션감기는 결합계수가 낮아지는 것이 알려져 있다.

그러나, 본 발명의 밸런서 코일에 있어서는 분류-균형작용의 본질적 요인이 상호 인덕턴스에 있는 것으로, 결합계수라고 하는 기술사상을 배제하는 것에 의해, 밸런서 코일에 있어서의 각 코일의 섹션수를 많이 하여 분할 감기로 하는 것을 가능하게 한 것이다.

한편, 고주파이고, 또한 고압용으로 이용되는 밸런서 코일에 있어서는, 각 코일이 분포정수형상의 지인회로의 성질을 드러내고, 그 영향은 각 코일의 자기공진 주파수에 가까워질 만큼 현저하게 된다.

도 31은, 문헌, 전력기기강좌(5) 변압기(닛칸공업신문사발행)에 나타난 실제의 고주파코일의 동기회로이다. 고주파코일에 대해 이러한 지인회로가 형성되고 있기 때문에, 코일상에는 진행하나 정계파가 발생한다. 냉음극관용 밸런서 코일에 있어서, 양호한 분류-균형효과를 얻기 위해서는 이러한 진행파의 영향을 고려할 필요가 있다.

도 29를 예를 들어 설명하면 이하와 같이 된다.

멜런서 코일의 단자 2는 감기시작인 것이고, 이 경우, 코일은 주변으로부터 중심을 향하여 감겨지 간다. 그리고, 다 감으면 단자 1에서 중단한다. 또 한 쪽의 코일은 단자 4로부터 감기 시작하여 중심을 향하여 감아 가고, 다 감으면 단자 3에서 중단한다. 이 멜런서 코일을 사용할 때에는 단자 1-3 사이를 단락하여, 분류된 전류는 화살표의 방향으로 흘러 중심코어에 자속을 발생시킨다. 이 자속은 서로 상쇄하는 방향으로 발생하므로, 자속끼리는 서로 없앤다.

그러나, 보주파 코일에 있어서는 발생하는 자속은 그것만이 아니다. 각 코일에서 보코 상대측의 코일, 즉 2차 권선에 해당하는 코일에는 진행파가 발생한다. 이 진행파의 작용을 최초로 받는 권선은, 멜런서 코일에 대해 어디까지나 대칭이 아닌 안퍼지만, 도 29의 예에 대해서는, 단자 1 및 3에 걸쳐 있는 코일, 즉, 중심에 가까운 섹션의 코일이 그 작용을 받게 되는 것이다.

한편, 이 권선을 도 27과 같이 감았을 경우, 최초로 1차 권선의 전류 i_1 의 발생하는 진행파의 작용을 받는 권선은 단자 3에 걸쳐 있는 권선이고, 단자 4는 시간적으로 지연된 진행파의 작용을 받게 된다. 따라서, 이러한 권선구조에 있어서, 단자 1-4사이를 단락하여 멜런서 코일로 하고, 분류회로를 구성한 경우는, 각 권선의 자기공진 주파수에 가까워지는 것에 따라서, 코어에 발생하는 자속성분이 인멜런스하게 되어, 상쇄되지 않는 자속성분이 남게 된다.

이러한 것으로부터, 진행파의 영향까지를 포함하여 자속이 상쇄되도록, 도 29와 같이 권선을 감는 것이 중요하다. 또한, 이것들은 실제의 전자 회로의 표기에 있어서는 반영되지 않기 때문에 주의가 필요하다.

전자회로의 표기는 어디까지나 회로를 단순화하여 표기한 것으로, 이러한 기생효과에 관해서는 표기할 방법이 없는 경우가 많다. 따라서, 이와 같이 기생용량이나 분포정수회로 등의 회로도에 반영되지 않는 효과를 고려하는 것이, 냉음극관용 멜런서 코일에 대해 가장 중요한 포인트가 된다.

[효과]

다음에, 도 11 내지 도 14에 있어서의 단락코일의 효과에 대해 설명한다. 코일 W1 내지 W4까지의 분류코일에, 각각의 도면에서 도시하는 바와 같이 동일방향의 전류가 흐르는 경우, 이러한 코일로부터 발생하는 자속은 단락코일 S1 내지 S5(또는 S4)에 대해서 도시하는 방향의 전류를 일으키게 한다.

단락권선 S1 내지 S5(또는 S4)에 흐르는 전류에 의해 생기는 자속은, 권선W1 내지 W4에 의해 생기는 자속과 대항하는 것에 의해서, 코어에 발생하는 자속은 상쇄된다.

단락권선 S1 내지 S5(혹은 S4)는 서로 접속되는 것으로, 권선을 흐르는 전류에 의해 발생하는 자속을 동일해지고, 그 결과, 그 자속과 대항하여 상쇄되는 자속도 동일해지기 때문에, 권선 W1 내지 W4에 흐르는 전류도 균형이 취해지는 것이다.

발명의 효과

대형 액정TV용의 멜런서 코일로서 두께 6.5mm라는 막형형상을 실현할 수 있게 된다.

본 발명에 의한 개시된 예에서는, 자기공진 주파수가 120kHz 이상이 되고, 인버터 회로의 동작주파수에 대해 충분한 분류, 균형화의 효과를 얻을 수 있어, 더욱 큰 인덕턴스 값에 대해서도 대응할 수 있다.

또한, 코일 사이의 내전압도 높게 할 수 있게 된다.

더욱 또한, 충분한 소형화를 할 수 있었기 때문에, 일본 특허출원2004-3740(미국 특허출원 2004-165596) 발명에 있어서의 관전류가 불균형할 때 발생하는 코어의 포화에 의한 발열도 보다 적어지도록 개선할 수 있다.

그리고, 또한, 기생용량에 의한 누설 전류를 고려하는 것에 의해 정밀도 높은 분류효과를 실현할 수 있다.

소형의 형상의 멜런서 코일에 대해서도 진행파의 지연시간을 고려하는 것에 의해, 자기공진 주파수의 근방에 있어서도 분류·균형효과가 개선되게 되었다.

또한, 물리적으로도 토너먼트-트리상에 매치하는 것에 의해, 전류의 밸런스는 더욱 개선된다.

또한, 배선의 기생용량을 고려하는 것에 의해, 전류의 밸런스는 더욱 개선된다.

또한, 분류회로모듈로서 하나의 모듈에 집적할 수 있었기 때문에, 분류회로모듈이 소형화된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

방전관과 상기 방전관에 근접하는 도체와, 자속의 대향하는 두 개의 코일을 갖고, 상기 코일에 발생하는 자속이 대향하여 상쇄하는 방전관용 밸런서 코일에 있어서, 상기 밸런서 코일이 갖는 상호 인덕턴스의 리액턴스의 합이 상기 방전관의 음성 저항을 상쇄하는 것에 의해, 상기 방전관의 관전류를 균형을 취하게 하는 것으로, 상기 밸런서 코일의 각각의 코일을 선택 감기하는 것에 의해 상기 각각의 코일의 자기공진 주파수를 높이는 것에 의해서, 소형의 편평한 밸런서 코일에 있어서도 분류 및 균형효과를 유지할 수 있는 것을 특징으로 하는, 방전관용 밸런서 코일.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 밸런서 코일의 권선은 분포정수형의 지연 회로를 형성하고, 각각의 상기 코일에 발생하는 진행파는 서로 상대측의 상기 권선에 대해서 배반하는 방향의 진행방향으로 나아가는 진행파가 발생하는 밸런서 코일에 있어서, 상기 진행파의 작용을 최초로 받는 감기 시작한 것 끼리를 접속하는 것에 의해서, 진행파에 의해서, 시간이 지연되는 자속을 상쇄하는, 방전관용 밸런서 코일.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 밸런서 코일을 복수 갖고, 상기 각 밸런서 코일은 자속의 대향하는 두 개의 코일을 갖고, 하나의 밸런서 코일의 한 쪽의 코일의 일끝단은, 다른 밸런서 코일의 한 쪽의 코일에 접속되어, 상기 코일을 통하여 방전관의 전극의 일끝단에 접속되고, 이것을 반복하여 복수의 밸런서 코일을 상호 순환 접속시키고, 각 밸런서 코일의 방전관에 접속되지 않는 쪽의 일끝단은 1개로 접속되는, 복수의 방전관의 관전류의 균형효과를 갖게 한 분류회로모듈에 있어서, 상기 밸런서 코일은 절함계수를 저하시키는 것에 의해서 누설 인덕턴스를 낮게 하는 것에 의해, 상기 밸런서 코일 사이에 흐르는 순환 전류를 억제하고 또한, 각 복수의 상기 밸런서 코일의 코어에 발생하는 자속은 모든 코어 접속부에 있어서 대향하여 상쇄하도록 자기회로를 구성한, 분류회로모듈.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 코일은, 하나의 코어 위에 인접하여 감는 것이 아니라, 각각에 독립한 코어에 감은 구성으로 한 분류회로모듈.

청구항 5.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 독립한 코어는, 일체의 정형도 포함하는 다각구조인, 분류회로모듈.

청구항 6.

제 3 항 내지 제 5 항 중의 어느 한 항에 있어서,

각 상기 밸런서 코일 사이를 접속하는 접속선을 하나 간직으로 접속하는 것에 의해서, 상기 밸런서 코일 사이를 접속하는 접속선의 길이를 대체로 균등하게 하여, 기생용량의 영향을 적게 한, 분류회로모듈.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 밸런서 코일을 복수 이용하여 구성하는 분류회로모듈에 있어서, 상기 밸런서 코일을 물리적인 위치관계에서도 토너먼트-트리형상으로 배치해서 이루어지는, 분류회로모듈.

청구항 8.

제 3 항 내지 제 7 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 각 밸런서 코일 사이의 배선 또는 상기 각 밸런서 코일과 상기 방전관 사이의 배선은, 짧은 배선은 굵게, 긴 배선을 가늘게 구성하는 것에 의해 기생용량을 동일하게 한, 분류회로모듈.

청구항 9.

밸런서 코일을 복수 갖는 분류회로모듈에 있어서, 각 밸런서 코일의 하나의 코일에 인접하여 감지되는 단락권선을 갖고, 상기 단락권선은 또한 서로 일순(一巡)하는 관계에 접속되는 것에 의해서, 상기 단락권선은 상기 각 밸런서 코일의 하나의 권선으로부터 발생하는 자속과 대항하여 상쇄하는 자속을 발생하는 것으로, 상기 자속끼리가 상쇄되는 것에 의해 상기 각 밸런서 코일에 흐르는 전류를 균형을 취하게 하는 것을 특징으로 하는, 분류회로모듈.

청구항 10.

제 2 항 내지 제 9 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 밸런서 코일의 상기 권선의 적어도 어느 한 쪽을 상기 권선의 자기공진 주파수를 높게 하는 목적으로 색선감기로 한, 분류회로모듈

청구항 11.

제 2 항 내지 제 9 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 밸런서 코일의 권선의 적어도 어느 한 쪽을 상기 권선의 자기 공진 주파수를 높게 하는 목적으로 색선감기로 한, 밸런서 코일.

청구항 12.

제 1 항 내지 제 10 항 중의 어느 한 항에 있어서,

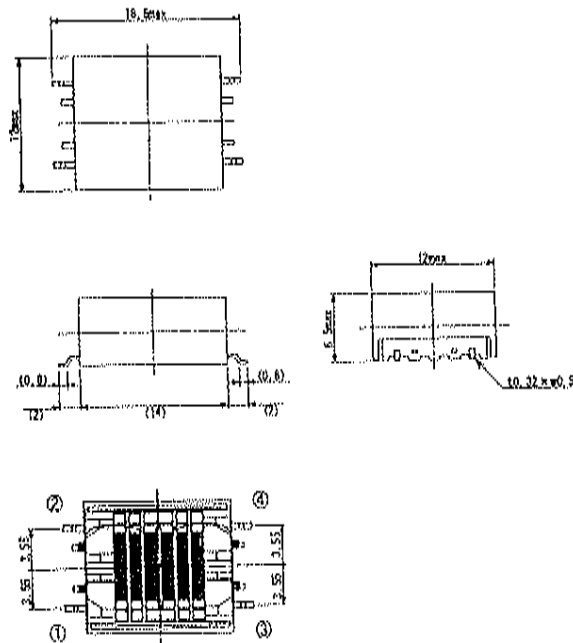
상기 각 밸런스 코일의 코일의 자기공진 주파수를 높게 하는 목적에 있어서 사용되는 섹션감기를 비스듬히 감기로 치환한 분류회로모듈.

청구항 13.

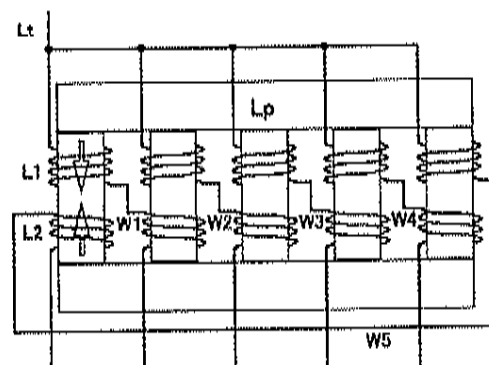
제 12 항에 있어서, 비스듬히 감기를 동심원형상으로 두루 감아지는 코일에 치환한 분류회로모듈.

도면

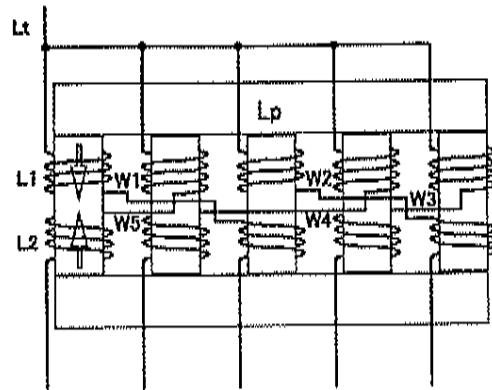
도면 1



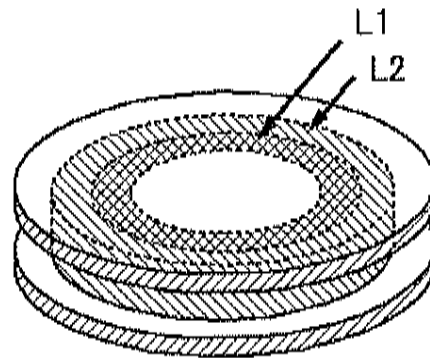
도면 2



도면3

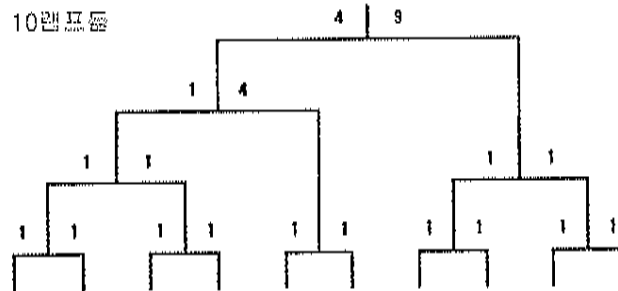


도면4



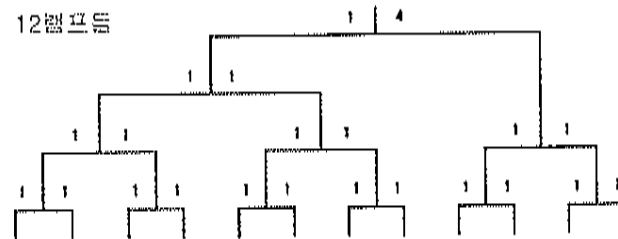
도면5

10랜프롬

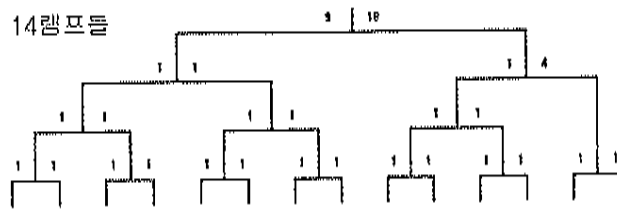


도면6

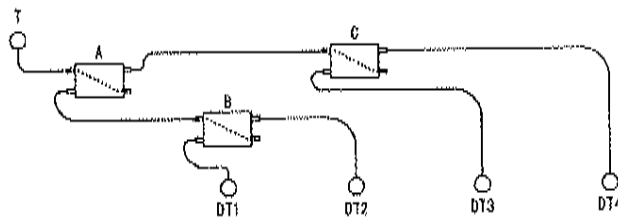
12랜프롬



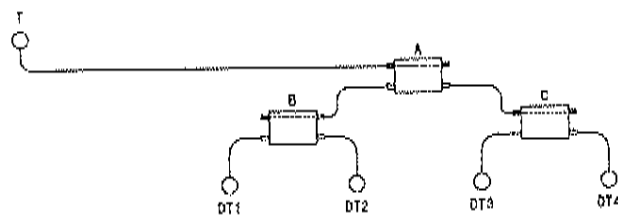
도면7



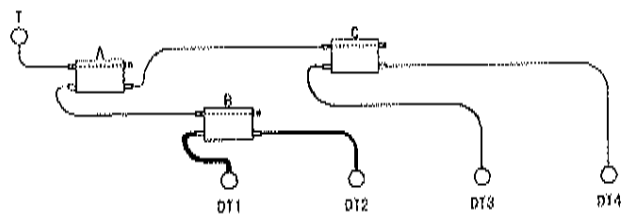
도면8



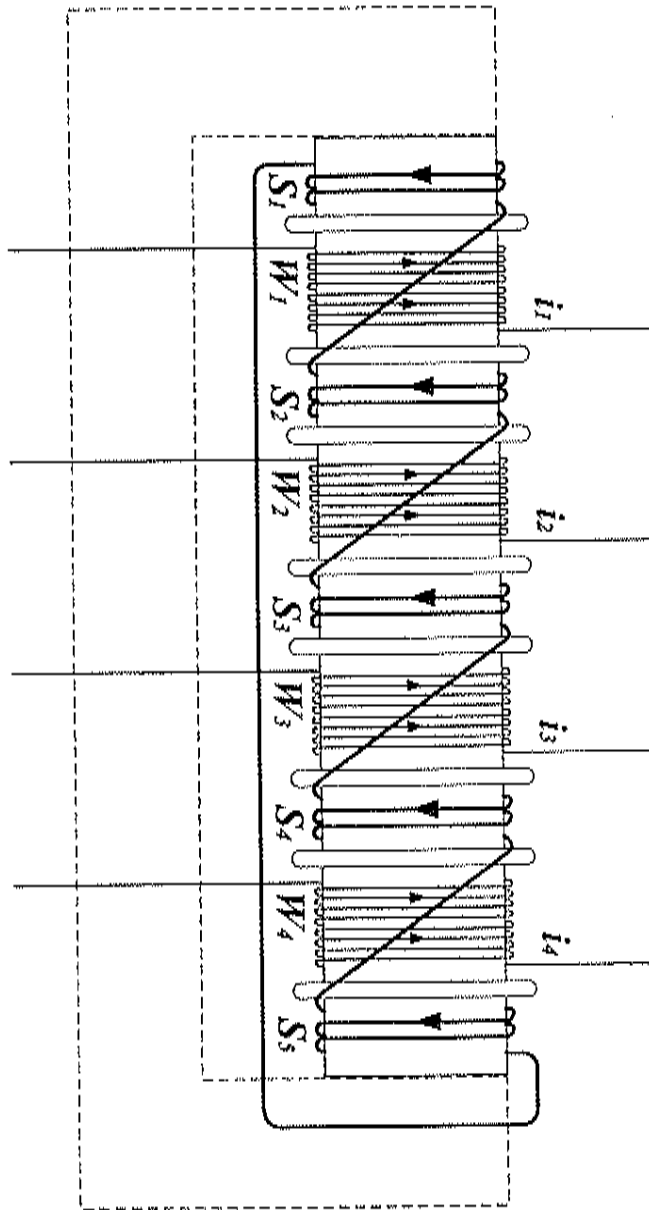
도면9



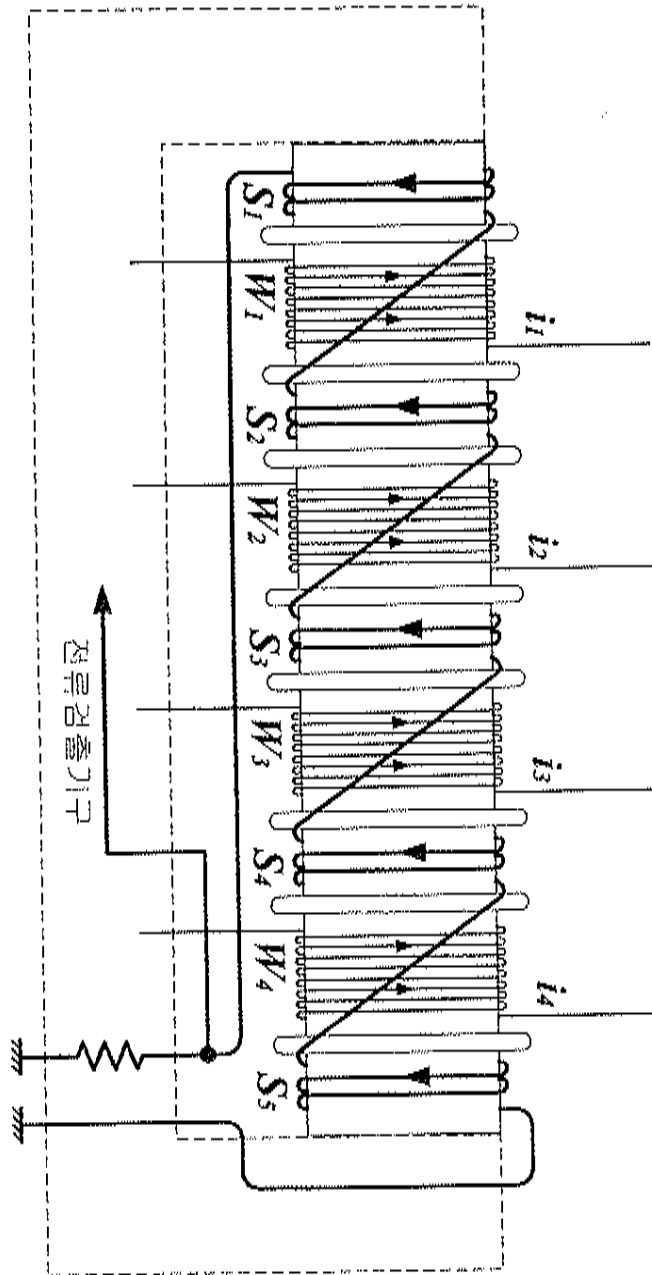
도면10



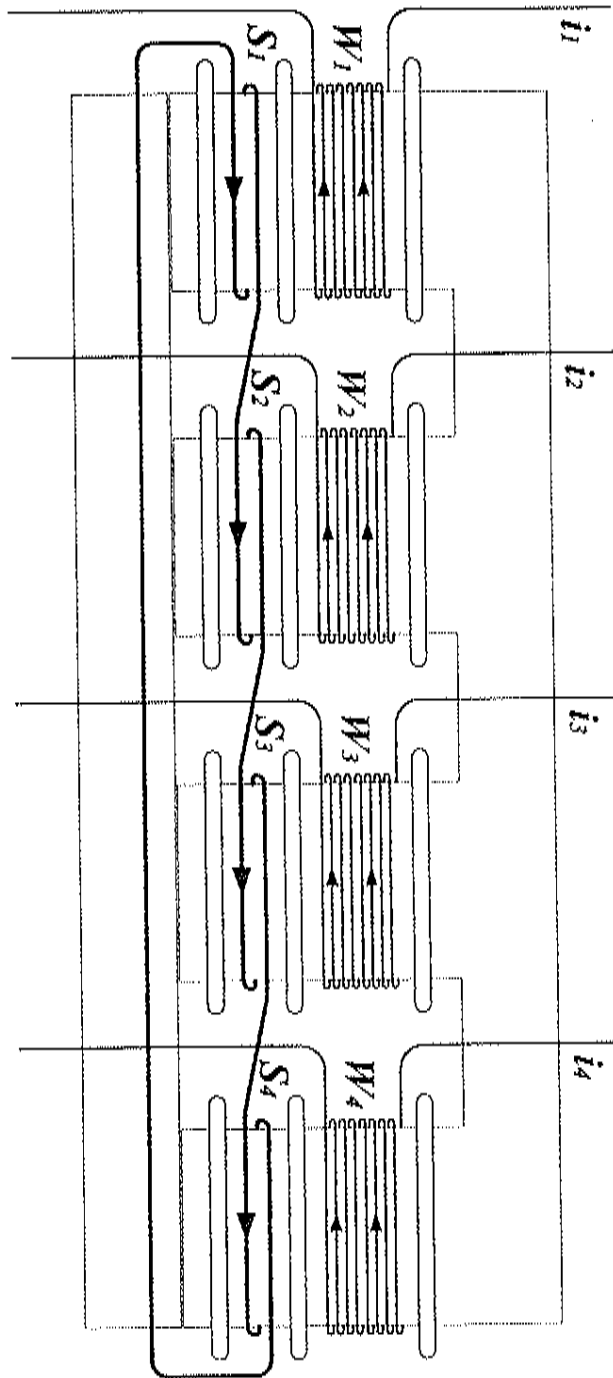
도면11



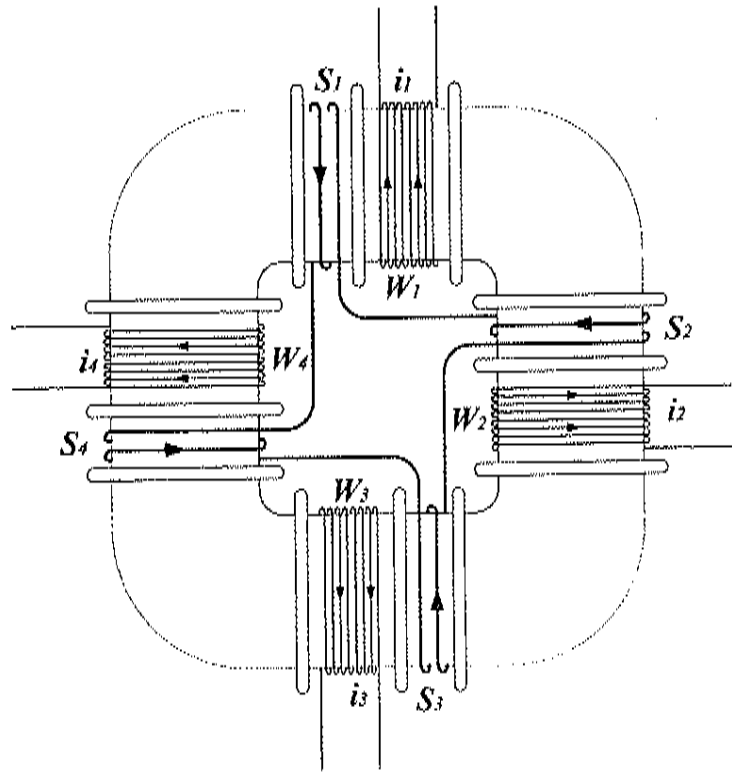
도면12



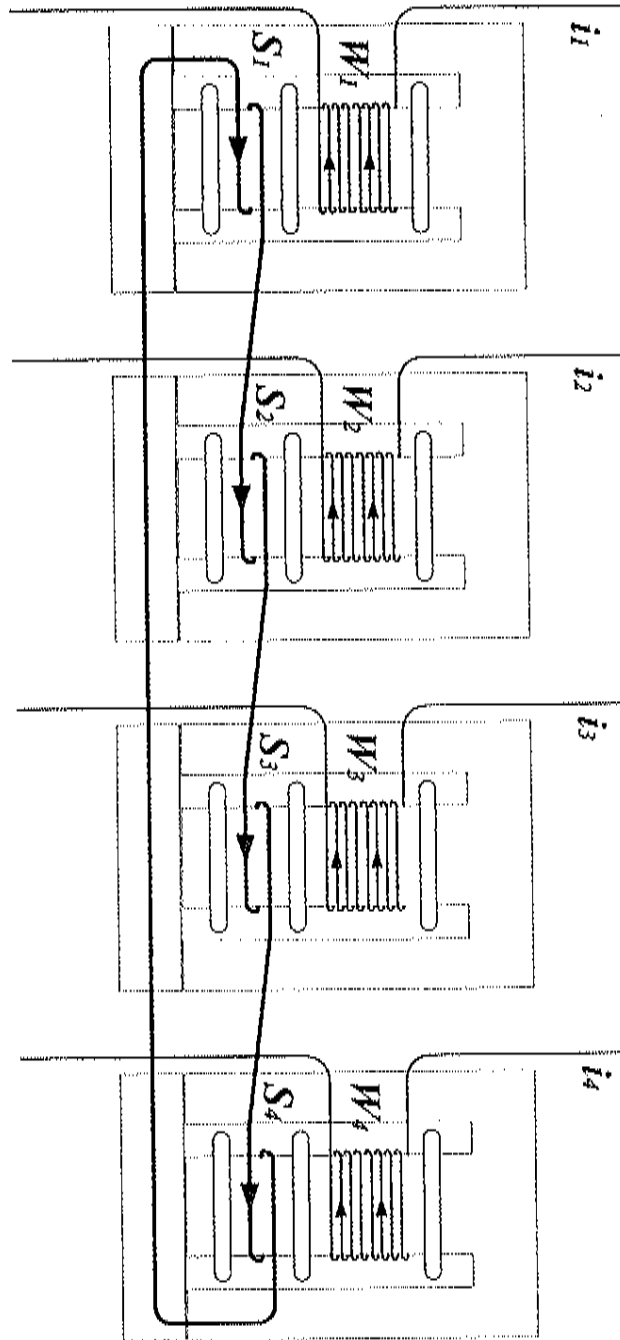
도면13



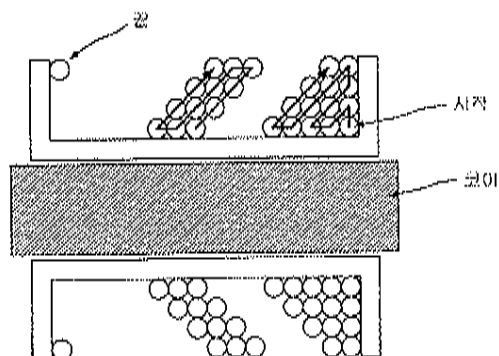
도면14



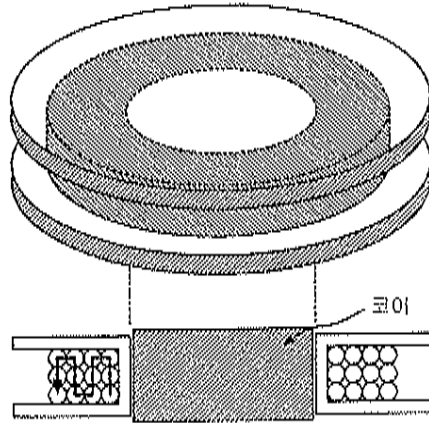
도면15



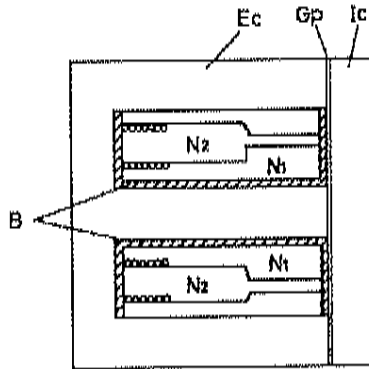
도면16



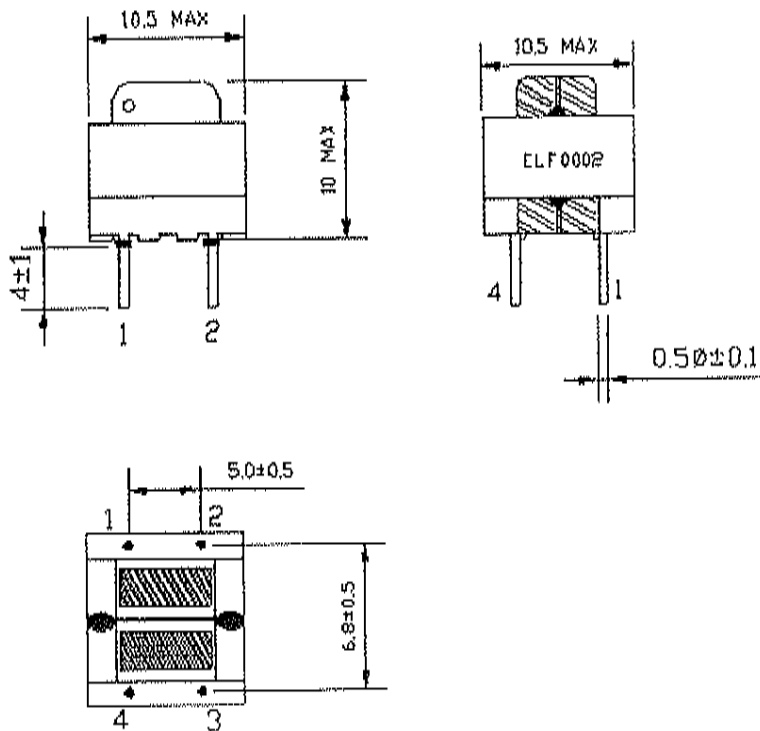
도면17



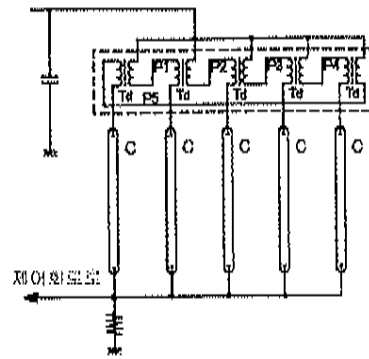
도면18



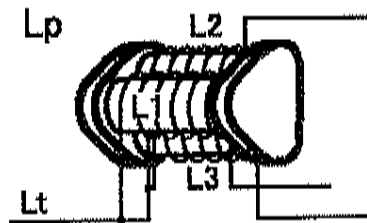
도면19



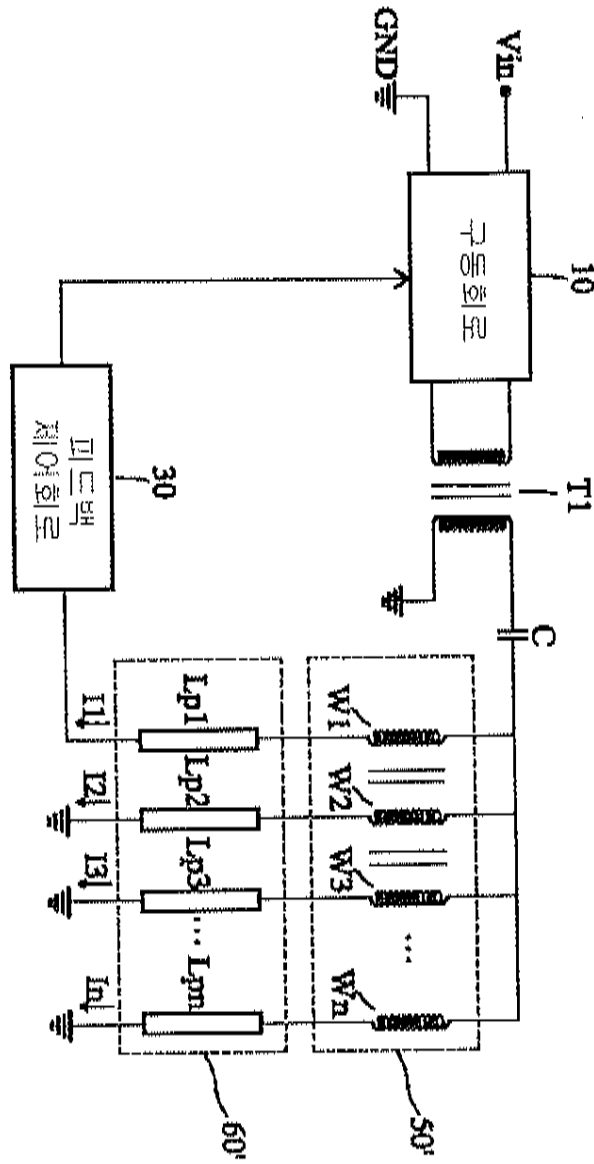
도면20



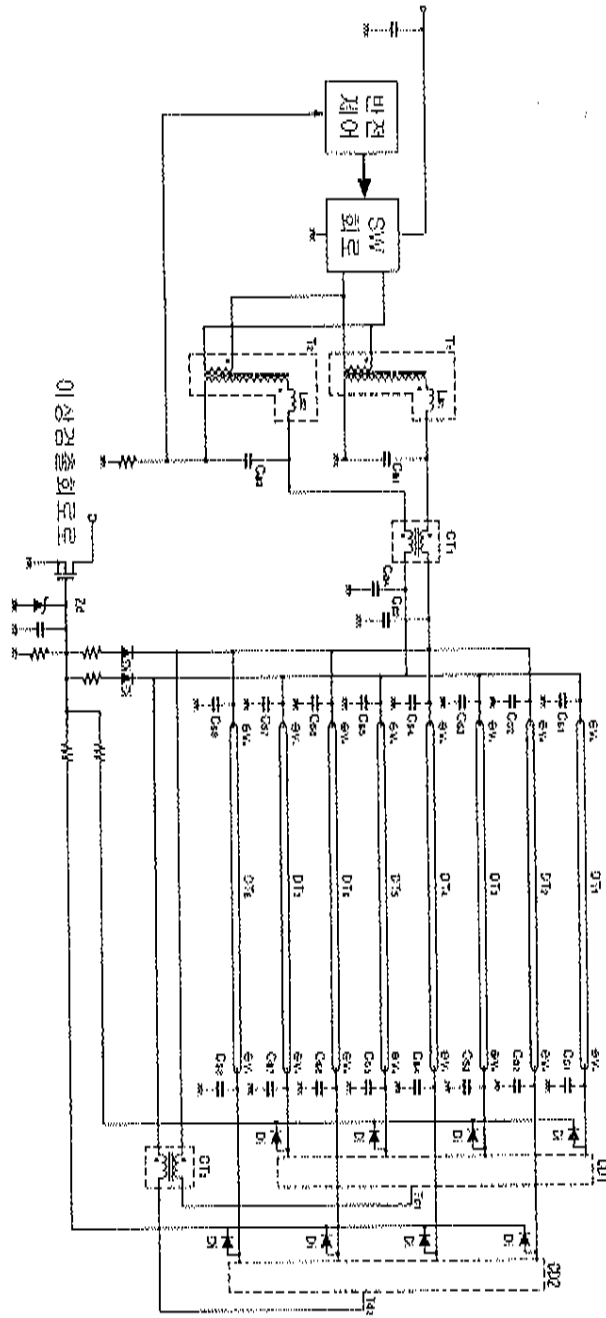
도면21



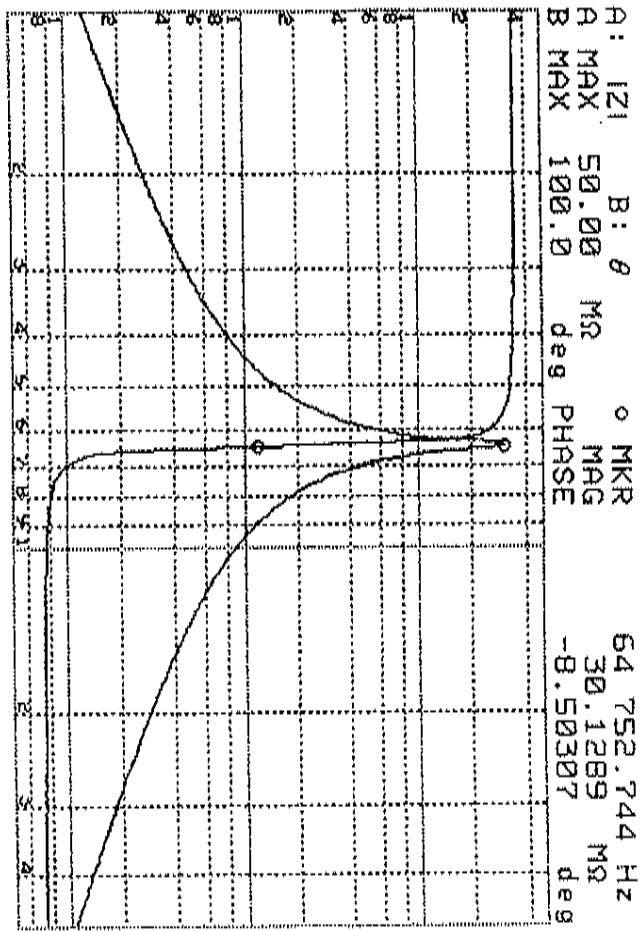
도면 22



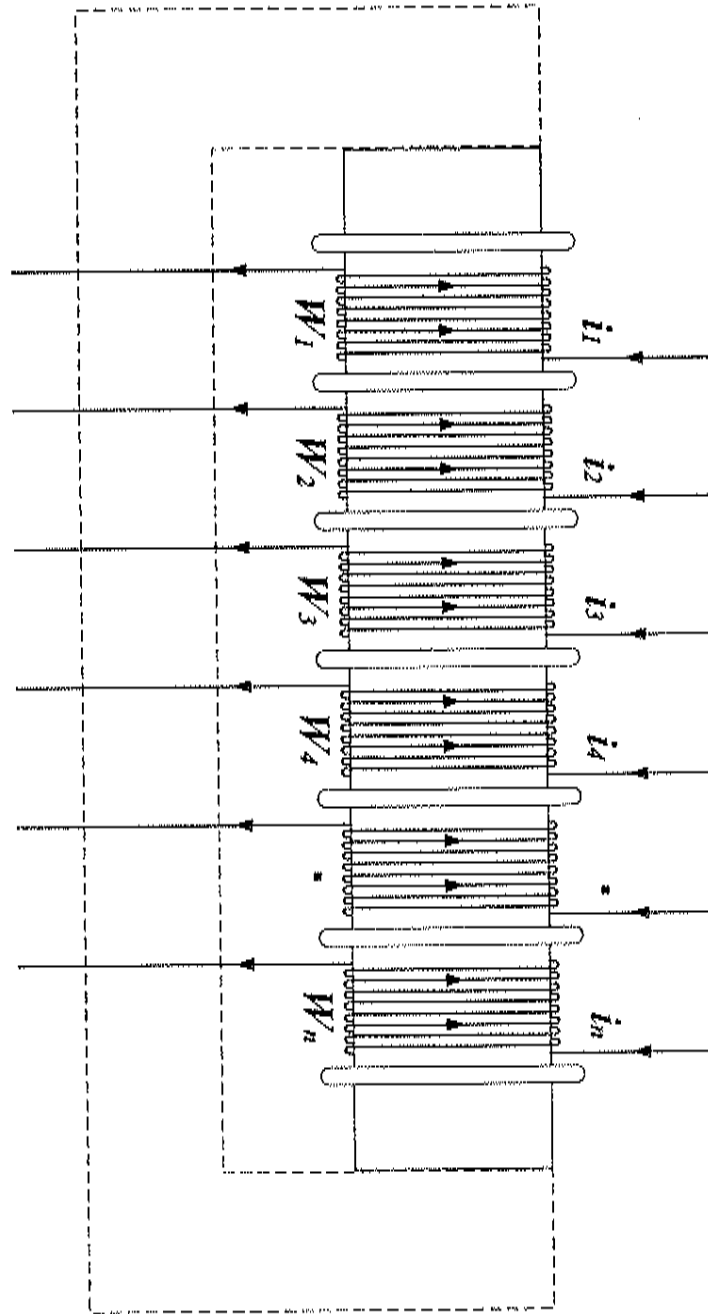
도면23



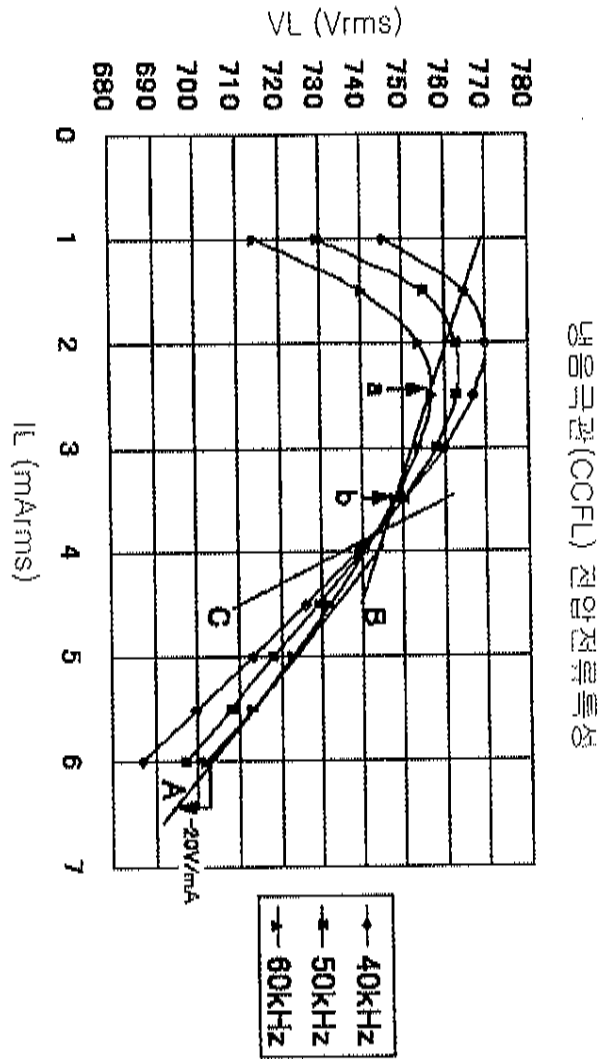
도면24



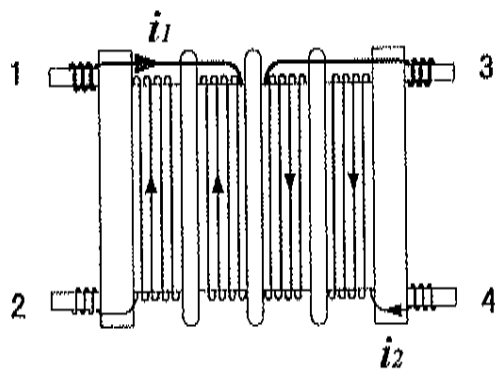
도면 25



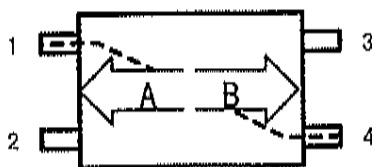
도면26



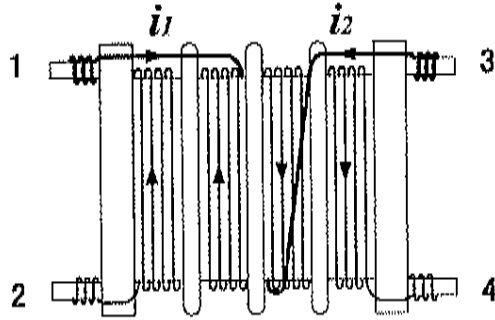
도면27



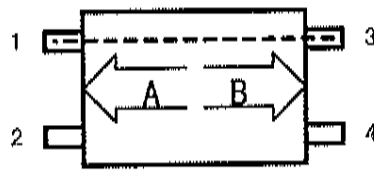
도면28



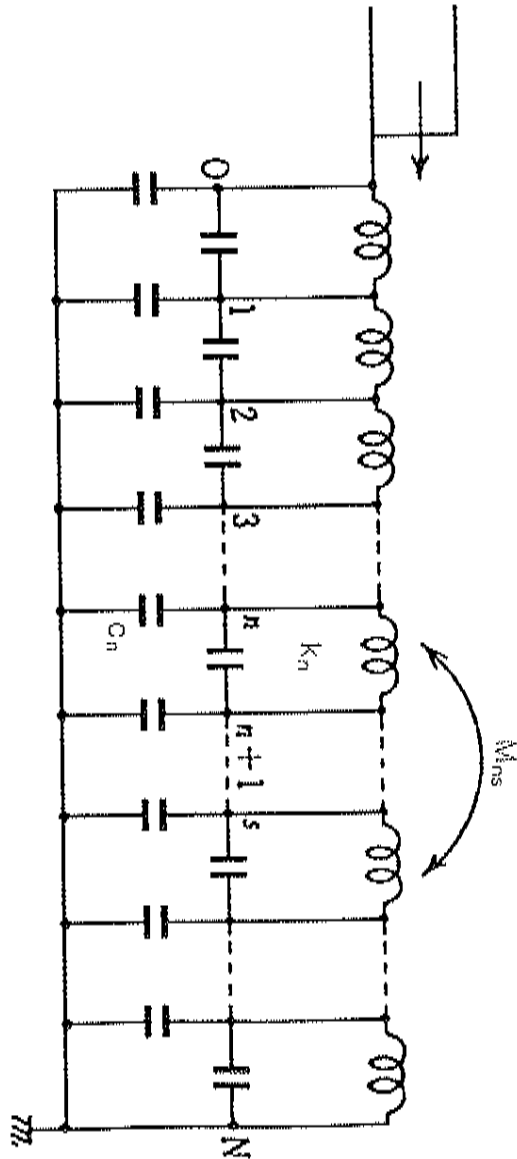
도면29



도면30



도면31



k_n : n 번째 원판과 (n+1) 번째 원판 사이의 커패시턴스
 C_n : n 번째 원판의 대전용량
 M_{ns} : n 번째 원판과 s 번째 원판 사이의 상호 인덕턴스

L_1, L_2 사이의 상호 인덕턴스를 M 으로 한다.

누설 인덕턴스가 제로일 때, $M=L_1$

$L_1=L_2$ 일 때 $L_1=L_2=M$

$$V = (Z_1 + j\omega L_1) \cdot I_1 - j\omega \cdot M \cdot I_2 \quad \dots \quad 1$$

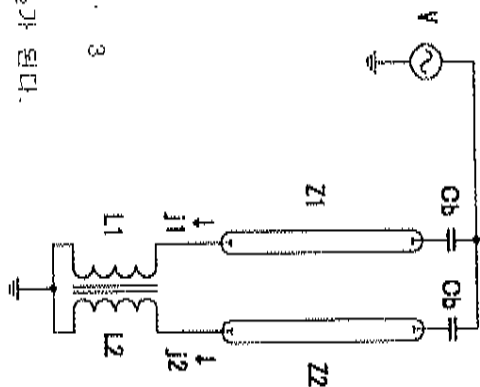
$$V = (Z_2 + j\omega L_2) \cdot I_2 - j\omega \cdot M \cdot I_1 \quad \dots \quad 2$$

1-2로부터

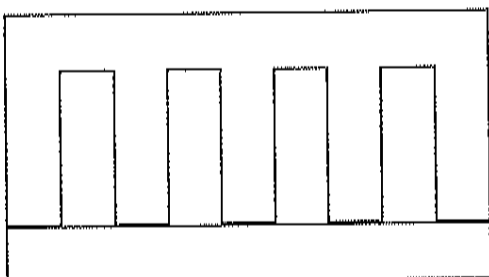
$$\{Z_1 + j\omega(L_1 + M)\} \cdot I_1 - (Z_2 + j\omega(L_2 + M)) \cdot I_2 = 0$$

$$I_2 = \frac{Z_1 + j\omega(L_1 + M)}{Z_2 + j\omega(L_2 + M)} \cdot I_1 \quad \dots \quad 3$$

Z_1, Z_2 에 비해 $2\omega L_1$ 가 충분히 크면 $Z_1 \approx Z_2$ 인 경우에도 $I_1 \approx I_2$ 가 된다.



도면 33



도면34

