



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월04일
(11) 등록번호 10-1025743
(24) 등록일자 2011년03월23일

(51) Int. Cl.
A61F 2/16 (2006.01) A61F 9/00 (2006.01)
A61F 2/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0100337
(22) 출원일자 2008년10월13일
심사청구일자 2008년10월13일
(65) 공개번호 10-2010-0041244
(43) 공개일자 2010년04월22일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006068404 A*
Science (vol 317, 2007.7.6., Wireless Power Transfer via Strongly Coupled Magnetic Resonances, pp 83~86)*
US20020193845 A1
JP2004089399 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도

(73) 특허권자
한국전자통신연구원
대전 유성구 가정동 161번지
(72) 발명자
김용해
대전광역시 유성구 지족동 운암아파트 501-1402
강승열
대전 유성구 도룡동 타운하우스 6-106호
유병곤
대전 유성구 전민동 엑스포아파트 306-404
(74) 대리인
신영무

전체 청구항 수 : 총 9 항

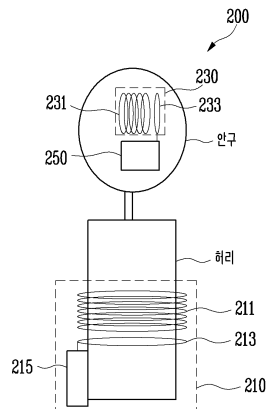
심사관 : 신현일

(54) 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 인공 망막 구동 장치는 사용자의 허리와 안구 내에 각각 장착된 1차 코일과 2차 코일의 공진에 의하여 1m 정도의 중거리 내에서 인공 망막 회로에 무선으로 전력을 전송할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따르면, 수정체 내에 코일을 삽입하는 어려움을 해결할 수 있을 뿐만 아니라, 인공 안경을 사용하지 않아도 되므로 사용자에게 편리함을 제공할 수 있으며, 인공 망막 회로에 안정적으로 전력을 공급할 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 안구 내에서 2차 코일과 인공 망막 회로를 연결하는데 따른 어려움을 크게 감소시킬 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

사용자 신체의 소정 부위에 장착되며, 1차 코일과, 상기 1차 코일에 밀접하게 위치하는 파워 코일과, 상기 파워 코일에 전력을 공급하는 파워 공급부를 포함하는 제1 구동 회로; 및

사용자의 안구 내에 장착되며, 상기 1차 코일과 동일한 공진 주파수를 갖는 2차 코일과, 상기 2차 코일에 접촉되지 않으면서 밀접하게 위치하여 상기 2차 코일로부터 전달받은 전력을 상기 안구 내의 인공 망막 회로에 공급하는 로드 코일을 포함하는 제2 구동 회로

를 포함하고,

상기 제1 구동 회로와 상기 제2 구동 회로의 공진에 의해 상기 안구 내의 상기 인공 망막 회로에 무선으로 전력을 공급하며, 상기 1차 코일과 상기 2차 코일은 서로 반대방향의 나선도를 갖는 것을 특징으로 하는 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 파워 코일은 상기 1차 코일과 동일방향의 나선도를 갖는 것을 특징으로 하는 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 로드 코일은 상기 2차 코일과 동일방향의 나선도를 갖는 것을 특징으로 하는 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 파워 공급부로부터 상기 파워 코일에 전력이 공급되면, 상기 파워 코일과 상기 1차 코일의 공진에 의해 상기 공급 전력이 상기 1차 코일로 전송되며, 상기 1차 코일과 상기 2차 코일의 공진에 의해 상기 1차 코일로 전송된 공급 전력이 상기 2차 코일로 무선 전송되는 것을 특징으로 하는 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 공급 전력이 상기 2차 코일로 무선 전송되면, 상기 2차 코일과 상기 로드 코일의 공진에 의해 상기 공급 전력이 상기 인공 망막 회로에 공급되는 것을 특징으로 하는 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 1차 코일은 권선된 형태로 허리띠에 장착되는 것을 특징으로 하는 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 1차 코일의 직경은 20cm 내지 60cm 이고, 상기 2차 코일의 직경은 5cm 이하인 것을 특징으로 하는 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 1차 코일과 상기 2차 코일이 동일한 공진 주파수를 갖도록 상기 1차 코일의 1턴당 높이보다 상기 2차 코일의 1턴당 높이가 높은 것을 특징으로 하는 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 1차 코일과 상기 2차 코일이 동일한 공진 주파수를 갖도록 상기 1차 코일의 턴수보다 상기 2차 코일의 턴수가 큰 것을 특징으로 하는 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치에 관한 것으로, 더 자세하게는 사용자의 허리와 안구 내에 각각 장착된 1차 코일과 2차 코일의 공진에 의하여 1m 정도의 중거리 내에서 인공 망막 회로에 무선으로 전력을 전송할 수 있는 인공 망막 구동 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 인공 망막은 시신경 중에서 빛을 전기적 신호로 바꾸어주는 광 수용체 층이 손상된 환자를 위해 고안된 것으로, 망막 부근에서 적절한 전기 신호를 시신경에 주어 시력을 되찾게 해주는 역할을 한다.

[0003] 이와 같은 인공 망막은 안구 내에 장착되기 때문에 기존의 유선 연결 방식으로는 인공 망막에 전력을 공급할 수 없으며, 따라서 인공 망막에 무선으로 전력을 공급하기 위한 방법이 연구되고 있다.

[0004] 도 1은 인공 망막에 무선으로 전력을 공급하는 종래의 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0005] 도 1을 참조하면, 인공 안경(110)내에 1차 코일(111)이 장착되고, 안구의 수정체(L) 내에 2차 코일(131)이 삽입되어 있다. 외부로부터 인공 안경(110)을 통해 1차 코일(111)에 전력이 공급되면, 1차 코일(111)과 2차 코일(131)의 자기 유도에 의해 2차 코일(131)로 전력이 전송되며, 이에 따라 전선(133)을 통해 변환 회로(140)와 인공 망막 회로(150)에 전력이 공급된다.

[0006] 이와 같은 자기 유도를 이용한 무선 전력 공급 방법에 있어서, 1차 코일(111)과 2차 코일(131)의 거리가 1mm 정도로 매우 가까워야만 무선 전력 전송이 가능하기 때문에, 1차 코일(111)과 2차 코일(131)이 최대한 밀접되도록 하기 위해서는 2차 코일(131)을 수정체(L) 안에 삽입해야만 한다.

[0007] 하지만, 수정체(L)의 두께가 4mm에 불과하기 때문에 2차 코일(131)을 수정체(L) 안에 삽입하는 것이 매우 어렵다는 문제점이 있다.

[0008] 또한, 자기 유도를 이용한 무선 전력 공급 방법은 사용자가 인공 안경(110)을 반드시 착용해야 하는 불편함이 있으며, 인공 안경(110)이 흘러내려 인공 안경(110)과 수정체(L)의 정렬이 틀어진 경우에는 전력 전송 효율이 급격히 떨어지기 때문에 전력 공급이 매우 불안정해지는 문제점이 있다.

[0009] 게다가, 2차 코일(131)에서 안구 뒤쪽의 인공 망막 회로(150)까지 전선(133)이 길게 연결되어야 하는데, 안구 내에서 전선(133)을 통해 2차 코일(131)과 인공 망막 회로(150)를 연결하는 것은 매우 어려울 뿐만 아니라 안정성면에서도 바람직하지 않다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 1m 정도의 중거리 내에서 인공 망막 회로에 무선으로 전력을 전송할 수 있는 인공 망막 구동 장치를 제공하는 것이다.

[0011] 보다 구체적으로, 본 발명의 목적은 수정체 내에 코일을 삽입하는 어려움, 인공 안경 사용에 따른 사용자의 불편함, 인공 안경과 수정체간의 정렬 및 거리 문제에 따른 전력 공급의 불안정성, 안구 내에서 코일과 인공 망막 회로를 연결하는데 따른 어려움을 해결하는 것이다.

과제 해결수단

[0012] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치는, 사용자 신체의 소정 부위에 장착된 제1 구동 회로와 사용자의 안구 내에 장착된 제2 구동 회로의 공진에 의해 안구 내의 인공 망막 회로에 무선으로 전력을 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 제1 구동 회로는, 1차 코일과, 상기 1차 코일에 밀접하게 위치하는 파워 코일과, 상기 파워 코일에 전력을 공급하는 파워 공급부를 포함하며, 상기 제2 구동 회로는, 상기 1차 코일과 동일한 공진 주파수를 갖는 2차 코일과, 상기 2차 코일에 밀접하게 위치하여 상기 2차 코일로부터 전달받은 전력을 상기 인공 망막 회로에 공급하는 로드 코일을 포함한다.

[0014] 상기 1차 코일과 상기 2차 코일은 서로 반대방향의 나선도를 갖고, 상기 파워 코일은 상기 1차 코일과 동일방향의 나선도를 가지며, 상기 로드 코일은 상기 2차 코일과 동일방향의 나선도를 갖는 것이 바람직하다.

[0015] 이와 같은 구조에 의해 상기 파워 공급부로부터 상기 파워 코일에 전력이 공급되면, 상기 파워 코일과 상기 1차 코일의 공진에 의해 상기 공급 전력이 상기 1차 코일로 전송되며, 상기 1차 코일과 상기 2차 코일의 공진에 의해 상기 1차 코일로 전송된 공급 전력이 상기 2차 코일로 무선 전송된다. 그리고, 상기 공급 전력이 상기 2차 코일로 무선 전송되면, 상기 2차 코일과 상기 로드 코일의 공진에 의해 상기 공급 전력이 상기 인공 망막 회로에 공급된다.

[0016] 상기 1차 코일은 권선된 형태로 허리띠에 장착되는 것이 바람직하며, 상기 1차 코일의 직경은 20cm 내지 60cm 이고, 상기 2차 코일의 직경은 5cm 이하인 것이 바람직하다.

[0017] 상기 1차 코일과 상기 2차 코일이 동일한 공진 주파수를 갖도록 상기 1차 코일의 1턴당 높이 보다 상기 2차 코일의 1턴당 높이가 높은 것이 바람직하며, 상기 1차 코일과 상기 2차 코일이 동일한 공진 주파수를 갖도록 상기 1차 코일의 턴수 보다 상기 2차 코일의 턴수가 큰 것이 바람직하다.

효과

[0018] 본 발명에 따른 인공 망막 구동 장치는, 사용자의 허리와 안구 내에 각각 장착된 1차 코일과 2차 코일의 공진에 의하여 1m 정도의 중거리 내에서 인공 망막 회로에 무선으로 전력을 전송할 수 있다.

[0019] 따라서, 본 발명에 따르면, 수정체 내에 코일을 삽입하는 어려움을 해결할 수 있을 뿐만 아니라, 인공 안경을 사용하지 않아도 되므로 사용자에게 편리함을 제공할 수 있으며, 인공 망막 회로에 안정적으로 전력을 공급할 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 2차 코일과 인공 망막 회로를 연결하는데 따른 어려움을 크게 감소시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명에 따른 중거리 무선 전력 전송 기술을 이용한 인공 망막 구동 장치에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0021] 도 2는 본 발명에 따른 인공 망막 구동 장치(200)를 나타낸 도면이다.
- [0022] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 인공 망막 구동 장치(200)는, 사용자 신체의 소정 부위(예를 들면, 허리)에 장착된 제1 구동 회로(210)와 사용자의 안구 내에 장착된 제2 구동 회로(230)의 공진에 의해 안구 내의 인공 망막 회로(250)에 무선으로 전력을 공급할 수 있도록 구성되어 있다.
- [0023] 상기 제1 구동 회로(210)는 1차 코일(211), 파워 코일(213) 및 파워 공급부(215)를 포함하며, 상기 제2 구동 회로(230)는 2차 코일(231) 및 로드 코일(233)을 포함한다.
- [0024] 상기 1차 코일(211)은 사용자의 허리를 감싸는 형태로 감겨지는 것이 바람직하며, 활동의 편리성을 위해 권선된 형태로 허리띠에 장착되는 것이 더 바람직하다.
- [0025] 이 때, 상기 1차 코일(211)의 직경은 20cm 내지 60cm 정도인 것이 바람직하며, 턴수는 5 내지 10 정도가 적당하다.
- [0026] 상기 1차 코일(211)의 나선도(helicity)는 시계방향 또는 반시계방향이 될 수 있으며, 본 실시예에서 상기 1차 코일(211)은 반시계방향의 나선도를 갖는다.
- [0027] 상기 파워 코일(213)은 상기 1차 코일(211)에 최대한 밀접하게 위치하되, 상기 1차 코일(211)과의 공진을 위해 상기 1차 코일(211)에 완전히 접촉되지 않는 것이 바람직하다.
- [0028] 상기 파워 코일(213)의 턴수는 1이면 충분하며, 상기 1차 코일(211)과 동일방향의 나선도를 갖는다. 여기에서, 상기 파워 코일(213)은 1턴 코일이므로, 신호 포트에서 접지 포트를 바라보는 방향을 기준으로 나선도를 정한다.
- [0029] 즉, 상기 파워 공급부(215)로부터 상기 파워 코일(213)에 전력이 공급되면, 상기 파워 코일(213)과 상기 1차 코일(211)의 공진에 의해 상기 공급 전력이 상기 1차 코일(211)로 전송된다.
- [0030] 상기 2차 코일(231)은 안구 뒤쪽의 시신경부에 장착되며, 상기 1차 코일(211)과 반대방향의 나선도를 갖는다. 본 실시예에서 상기 2차 코일(231)은 시계방향의 나선도를 갖는다.
- [0031] 상기 로드 코일(233)은 상기 2차 코일(231)에 최대한 밀접하게 위치하되, 상기 2차 코일(231)과의 공진을 위해 상기 2차 코일(231)에 완전히 접촉되지 않는 것이 바람직하다.
- [0032] 상기 로드 코일(233)의 턴수는 1이면 충분하며, 상기 2차 코일(231)과 동일방향의 나선도를 갖는다.
- [0033] 즉, 상기 1차 코일(211)과 상기 2차 코일(231)의 공진에 의해 상기 1차 코일(211)에 전송된 공급 전력이 상기 2차 코일(231)로 무선 전송되며, 상기 2차 코일(231)과 상기 로드 코일(233)의 공진에 의해 상기 공급 전력이 상기 로드 코일(233)을 통해 상기 인공 망막 회로(250)로 공급된다.
- [0034] 상기 인공 망막 회로(250)는 정류회로, 광수용기(photoreceptor) 회로, 망막 자극 회로 등을 포함하며, 이와 같은 인공 망막 회로의 구조는 당업자에게 잘 알려진 기술이므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0035] 본 발명에 따른 인공 망막 구동 장치(200)는 사용자의 허리와 안구 내에 각각 장착된 1차 코일(211)과 2차 코일(231)의 공진에 의하여 1m 정도의 중거리 내에서 인공 망막 회로(250)에 무선으로 전력을 전송할 수 있는 것이 가장 큰 특징이 있는 바, 이하의 설명에서 본 발명에 따른 중거리 무선 전력 전송 기술에 대하여 보다 상세히 설명한다.
- [0036] 도 3은 도 2에서 파워 코일(213) 및 로드 코일(233)의 나선도에 따른 전력 전송 효율을 나타낸 도면이다.
- [0037] 도 3에 나타난 바와 같이, 파워 코일(213)이 1차 코일(211)과 동일방향의 나선도를 가지며, 로드 코일(233)이 2차 코일(231)과 동일방향의 나선도를 갖는 경우, 전력 전송 효율이 최대인 것을 알 수 있다.
- [0038] 도 4a는 도 2에서 1차 코일(211)과 2차 코일(231)이 서로 동일방향의 나선도를 갖는 경우 두 코일의 회전축 각도에 따른 전력 전송 효율을 나타낸 도면이며, 도 4b는 도 2에서 1차 코일(211)과 2차 코일(231)이 서로 반대방향의 나선도를 갖는 경우 두 코일의 회전축 각도에 따른 전력 전송 효율을 나타낸 도면이다.

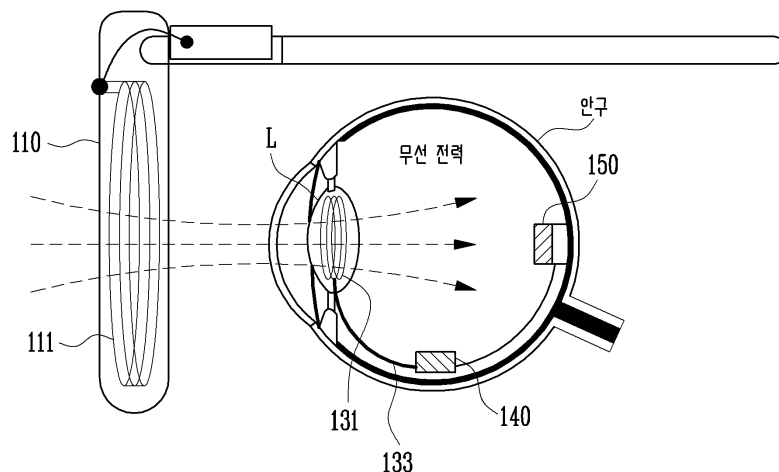
- [0039] 도 4a에 나타난 바와 같이, 1차 코일(211)과 2차 코일(231)이 서로 동일방향의 나선도를 갖는 경우, 두 코일의 회전축 각도가 증가함에 따라 전력 전송 효율이 감소하며, 두 코일의 회전축 각도의 변화에 따라 전력 전송 효율이 큰 폭으로 변화되는 것을 알 수 있다.
- [0040] 이에 비하여, 도 4b에 나타난 바와 같이, 1차 코일(211)과 2차 코일(231)이 서로 반대방향의 나선도를 갖는 경우, 두 코일의 회전축 각도가 증가함에 따라 전력 전송 효율이 증가하며, 두 코일의 회전축 각도의 변화에 따른 전력 전송 효율의 변화가 적은 것을 알 수 있다.
- [0041] 즉, 본 발명에서는 전력 전송 효율을 극대화시키기 위해 1차 코일(211)과 2차 코일(231)이 서로 반대방향의 나선도를 갖도록 하면서, 상기 파워 코일(213)은 상기 1차 코일(211)과 동일방향의 나선도를 갖도록 하고, 상기 로드 코일(233)은 상기 2차 코일(231)과 동일방향의 나선도를 갖도록 한다.
- [0042] 따라서, 본 발명에 따른 인공 망막 구동 장치(200)에서는 상기 1차 코일(211)과 상기 2차 코일(231)의 회전축이 일치하지 않아도, 상기 1차 코일(211)과 상기 2차 코일(231)의 공진에 의해 1m 정도의 중거리 내에서 인공 망막 회로(250)에 무선으로 안정적인 전력을 공급할 수 있다.
- [0043] 한편, 상기 2차 코일(231)은 안구 내에 장착이 되므로, 상기 2차 코일(231)의 직경은 5cm 이하여야 한다.
- [0044] 즉, 상기 2차 코일(231)은 상기 1차 코일(211)에 비해 직경이 1/10 정도이면서 동일한 공진 주파수를 가져야 한다.
- [0045] 하지만, 코일의 직경이 작아지면 공진 주파수는 증가하게 되며, 이러한 결과는 도 5에서 확인할 수 있다.
- [0046] 도 5는 코일 직경에 따른 공진 주파수를 나타낸 도면으로, 도 5에 나타난 바와 같이 1턴당 높이가 3.8cm인 코일의 경우 코일 직경이 10cm 에서 5cm로 작아지면 공진 주파수는 40MHz 에서 100MHz로 증가하며, 1턴당 높이가 0.38cm인 코일의 경우 코일 직경이 10cm 에서 5cm로 작아지면 공진 주파수는 13MHz 에서 28MHz로 증가하는 것을 알 수 있다.
- [0047] 따라서, 1차 코일(211) 보다 작은 직경을 갖는 2차 코일(231)이 1차 코일(211)과 동일한 공진 주파수를 갖도록 하기 위해서는 1차 코일(211)의 1턴당 높이 보다 2차 코일(231)의 1턴당 높이가 높아야 하며, 이에 대하여 도 6을 참조하여 더 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0048] 도 6은 도 2에서 2차 코일(231)의 직경과 1턴당 높이를 변화시킨 경우의 주파수 특성을 나타낸 도면이다.
- [0049] 도 6에 나타난 바와 같이, 2차 코일(231)의 직경은 줄이고 1턴당 높이를 증가시킨 경우 전력 전송 효율이 향상되는 것을 알 수 있다. 이 때, 2차 코일(231)의 턴수를 1차 코일(211)의 턴수 보다 크게 하여 2차 코일(231)이 1차 코일(211)과 동일한 공진 주파수를 갖도록 하는 것도 가능하다.
- [0050] 상술한 바와 같이, 공진 주파수는 같으나 서로 반대방향의 나선도를 갖는 1차 코일(211)과 2차 코일(231)을 각각 허리와 안구에 장착한 상태에서, 파워 공급부(215)로부터 파워 코일(213)을 통해 1차 코일(211)에 전력이 공급되면, 1차 코일(211)과 2차 코일(231)의 공진에 의하여 상기 공급 전력이 2차 코일(231)로 무선 전송된다. 이렇게 상기 공급 전력이 2차 코일(231)로 무선 전송되면, 2차 코일(231)과 로드 코일(233)의 공진에 의해 상기 공급 전력이 로드 코일(233)을 통해 인공 망막 회로(250)에 공급되므로, 결과적으로 1m 정도의 중거리 내에서 인공 망막 회로(250)에 무선으로 전력을 공급할 수 있다.
- [0051] 따라서, 본 발명에 따른 인공 망막 구동 장치(200)는, 수정체 내에 코일을 삽입하는 어려움을 해결할 수 있을 뿐만 아니라, 인공 안경을 사용하지 않아도 되므로 사용자에게 편리함을 제공할 수 있으며, 종래의 인공 안경과 수정체간의 정렬 및 거리 문제에 따른 불안정한 전력 공급 문제를 해결할 수 있다.
- [0052] 게다가, 본 발명에 따른 인공 망막 구동 장치(200)는, 상기 인공 망막 회로(250)에 1턴의 로드 코일(233)을 연결하여 안구 내에 삽입한 다음 상기 로드 코일(233)과 인접한 위치에 2차 코일(231)을 배치하기만 하면 되므로, 2차 코일(231)과 인공 망막 회로(250)를 연결하는데 따른 어려움을 크게 감소시킬 수 있다.
- [0053] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 설명하였다. 그러나, 본 발명의 실시에는 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위하여 제공되어지는 것으로, 본 발명의 범위가 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 여러 가지 다른 형태로 변형이 가능함은 물론이다.

도면의 간단한 설명

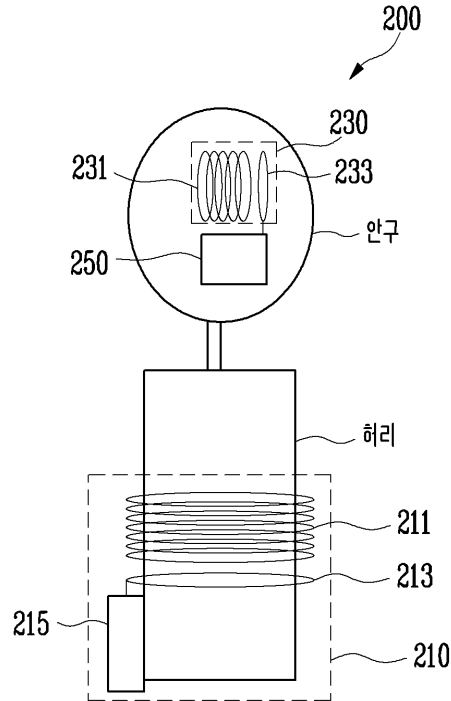
- [0054] 도 1은 인공 망막에 무선으로 전력을 공급하는 종래의 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0055] 도 2는 본 발명에 따른 인공 망막 구동 장치를 나타낸 도면이다.
- [0056] 도 3은 도 2에서 파워 코일 및 로드 코일의 나선도에 따른 전력 전송 효율을 나타낸 도면이다.
- [0057] 도 4a는 도 2에서 1차 코일과 2차 코일이 서로 동일방향의 나선도를 갖는 경우 두 코일의 회전축 각도에 따른 전력 전송 효율을 나타낸 도면이며, 도 4b는 도 2에서 1차 코일과 2차 코일이 서로 반대방향의 나선도를 갖는 경우 두 코일의 회전축 각도에 따른 전력 전송 효율을 나타낸 도면이다.
- [0058] 도 5는 코일 직경에 따른 공진 주파수를 나타낸 도면이다.
- [0059] 도 6은 도 2에서 2차 코일의 직경과 1턴당 높이를 변화시킨 경우의 주파수 특성을 나타낸 도면이다.
- [0060] * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *
- [0061] 110 : 인공 안경
- [0062] 111 : 1차 코일
- [0063] 131 : 2차 코일
- [0064] 133 : 전선
- [0065] 140 : 변환 회로
- [0066] 150 : 인공 망막 회로
- [0067] 200 : 인공 망막 구동 장치
- [0068] 210 : 제1 구동 회로
- [0069] 211 : 1차 코일
- [0070] 213 : 파워 코일
- [0071] 215 : 파워 공급부
- [0072] 230 : 제2 구동 회로
- [0073] 231 : 2차 코일
- [0074] 233 : 로드 코일
- [0075] 250 : 인공 망막 회로

도면

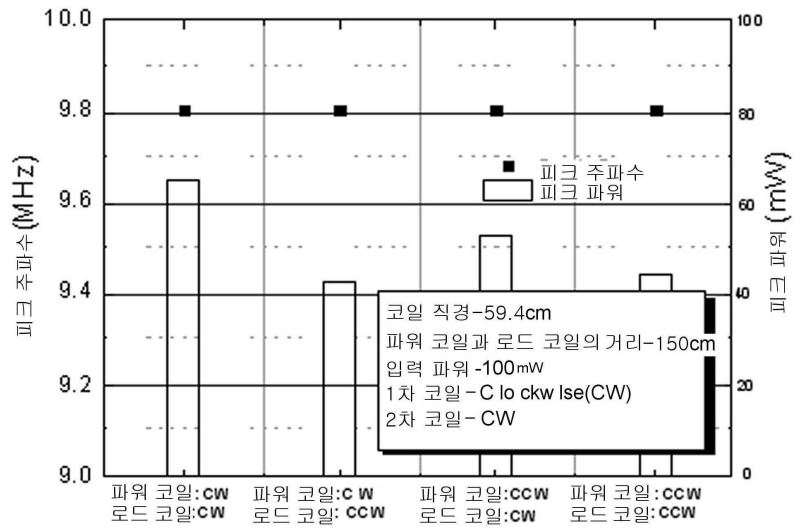
도면1



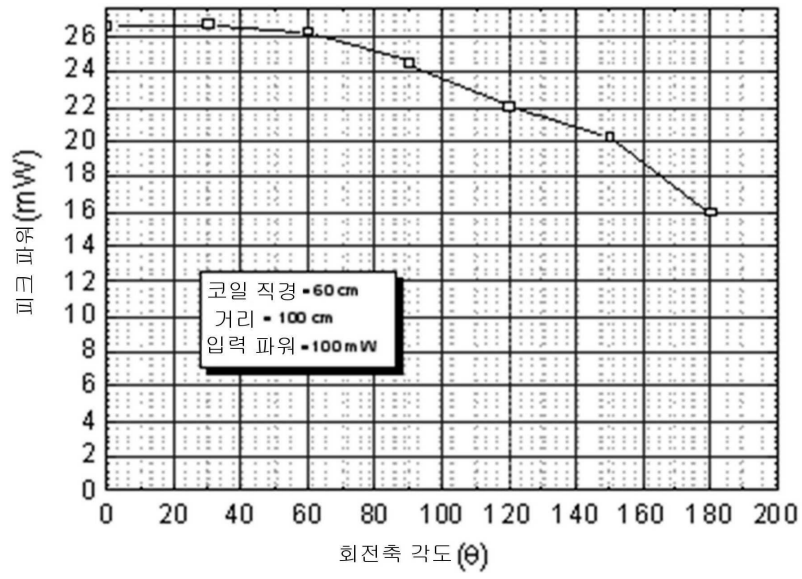
도면2



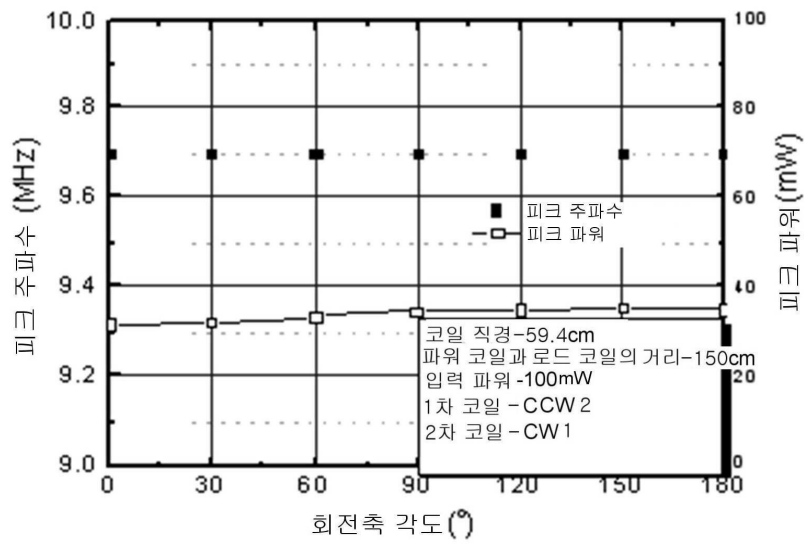
도면3



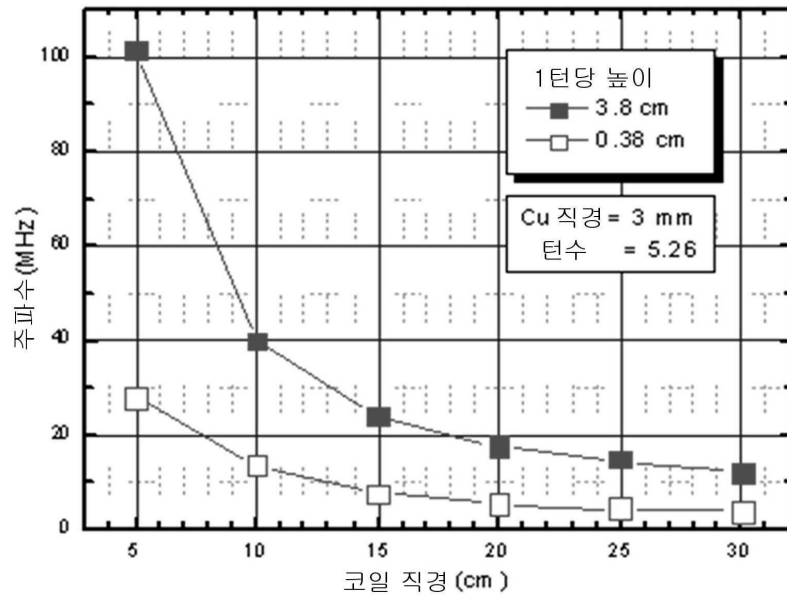
도면4a



도면4b



도면5



도면6

