



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0023684  
(43) 공개일자 2015년03월05일

- (51) 국제특허분류(Int. C1.)  
*H01F 38/14* (2006.01) *H04B 5/00* (2006.01)  
*H02J 17/00* (2006.01) *H02J 7/02* (2006.01)  
*H02J 5/00* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7000477
- (22) 출원일자(국제) 2013년06월11일  
심사청구일자 空
- (85) 번역문제출일자 2015년01월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/NZ2013/000099
- (87) 국제공개번호 WO 2013/187777  
국제공개일자 2013년12월19일
- (30) 우선권주장  
 12171536.1 2012년06월11일  
 유럽특허청(EPO)(EP)  
 61/785,515 2013년03월14일 미국(US)

- (71) 출원인  
파워바이포록시 리미티드  
뉴질랜드 오클랜드 1011 프리맨즈 베이 칼리지 힐  
43 레벨 4
- (72) 발명자  
렌 샤이닝  
뉴질랜드 오클랜드 1011 프리맨즈 베이 칼리지 힐  
43 레벨 4  
엘라 크루즈 로렌스 베르나르도  
뉴질랜드 오클랜드 1011 프리맨즈 베이 칼리지 힐  
43 레벨 4  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
리엔목특허법인

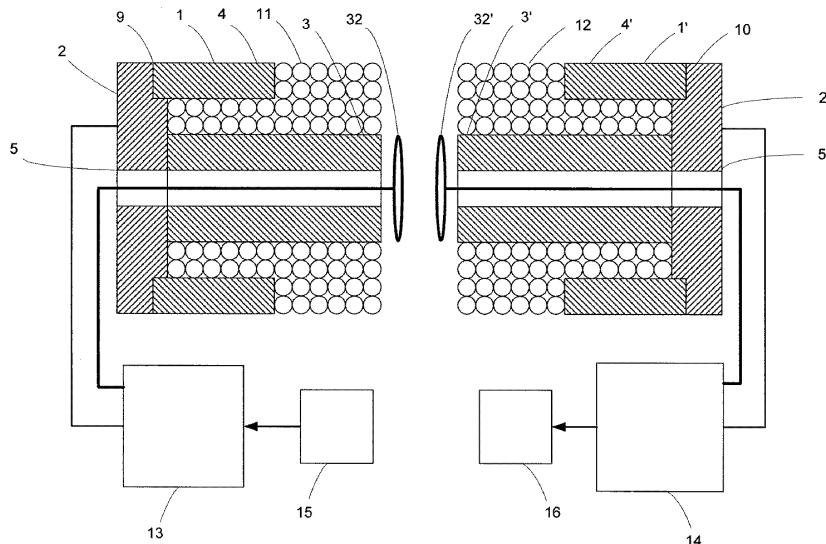
전체 청구항 수 : 총 81 항

(54) 발명의 명칭 무선 전력 전송 시스템에서 사용하기 위한 자기 투과성 코어

### (57) 요 약

무선 전력 전송 시스템에서 사용하기 위한 자기 투과성 코어가 개시되어 있다. 상기 자기 투과성 코어는 베이스(base)를 포함하고, 상기 베이스는 상기 베이스로부터 떨어져 연장되어 있는 제1 및 제2 부분들을 지닌다. 상기 제1 부분은 송신 코어로부터의 수신 코어의 상대 변위(relative displacement)의 범위 전반에 걸쳐 유효한 자속 쇄교수(flux linkage)를 유지하도록 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 더 멀리 연장되어 있다. 무선 전력 전송 시스템에서 사용하기 위한 송신기 및/또는 수신기는 상기 자기 투과성 코어 및 권선들을 포함할 수 있다.

### 대 표 도



(72) 발명자

**후양 텍스 피우스**

뉴질랜드 오클랜드 1011 프리맨즈 베이 칼리지 힐  
43 레벨 4

**아브돌카니 알리**

뉴질랜드 오클랜드 1011 프리맨즈 베이 칼리지 힐  
43 레벨 4

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

무선 전력 전송 시스템에서 사용하기 위한 자기 투과성 코어로서, 상기 자기 투과성 코어는 베이스(base)를 포함하고, 상기 베이스는 상기 베이스로부터 떨어져 연장되어 있는 제1 및 제2 부분들을 지니며, 상기 제1 부분은 송신 코어로부터의 수신 코어의 상대 변위(relative displacement)의 범위 전반에 걸쳐 유효한 자속 쇄교수(flux linkage)를 유지하도록 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 더 멀리 연장되어 있는, 자기 투과성 코어.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 부분은 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 적어도 20 퍼센트 더 멀리 연장되어 있는, 자기 투과성 코어.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 부분은 상기 제1 부분을 적어도 부분적으로 에워싸는, 자기 투과성 코어.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 코어는 개별형 부품들로 이루어지는, 자기 투과성 코어.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1 부분 및 베이스는 개별형 부품들인, 자기 투과성 코어.

### 청구항 6

제4항에 있어서, 상기 제2 부분 및 베이스는 개별형 부품들인, 자기 투과성 코어.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 베이스는 상기 베이스의 한 측에서부터 상기 제1 부분 및 제2 부분 사이에 제공된 공간에 이르기까지의 접근을 허용하는 적어도 하나의 개구부를 포함하는, 자기 투과성 코어.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 적어도 하나의 개구부는 상기 베이스의 에지에 이르기까지 연장되어 있는, 자기 투과성 코어.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 베이스는 디스크인, 자기 투과성 코어.

### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 부분은 상기 디스크의 중심으로부터 수직으로 연장되어 있으며, 상기 제2 부분은 상기 제1 부분과 동일한 방향으로 상기 디스크의 에지로부터 연장되어 있는, 자기 투과성 코어.

### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제1 부분 및 베이스는 통신 시스템이 상기 코어의 일 측으로부터 상기 코어의 타 측으로 통과할 수 있게 하는 채널을 포함하는, 자기 투과성 코어.

### 청구항 12

제1항에 있어서, 상기 상대 변위는 임의 방향의 변위인, 자기 투과성 코어.

### 청구항 13

제1항에 있어서, 상기 상대 변위는 상기 수신 코어 및 송신 코어가 정렬에서 벗어나게 하는 방향의 변위인, 자

기 투과성 코어.

#### 청구항 14

제1항에 있어서, 상기 상대 변위는 정렬을 유지하면서 상기 수신 코어 및 송신 코어를 분리시키는 방향의 변위인, 자기 투과성 코어.

#### 청구항 15

제1항에 있어서, 상기 코어는 페라이트(ferrite)로 이루어지는, 자기 투과성 코어.

#### 청구항 16

무선 전력 전송 시스템에서 사용하기 위한 자기 투과성 코어로서, 상기 자기 투과성 코어는 베이스(base) 및 적어도 하나의 개구부를 포함하며, 상기 베이스는 상기 베이스로부터 떨어져 연장되어 있는 제1 및 제2 부분들을 지니고, 상기 적어도 하나의 개구부는 상기 베이스의 한 측에서부터 상기 제1 부분 및 상기 제2 부분 사이에 제공된 공간에 이르기까지의 접근을 허용하며, 상기 제1 부분은 송신 코어로부터의 수신 코어의 상대 변위의 범위 전반에 걸쳐 유효한 자속 쇄교수를 유지하도록 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 더 멀리 연장되어 있고 상기 적어도 하나의 개구부는 상기 베이스의 에지에 이르기까지 연장되어 있는, 자기 투과성 코어.

#### 청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제1 부분은 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 적어도 20 퍼센트 더 멀리 연장되어 있는, 자기 투과성 코어.

#### 청구항 18

제16항에 있어서, 상기 제2 부분은 상기 제1 부분을 적어도 부분적으로 에워싸는, 자기 투과성 코어.

#### 청구항 19

제16항에 있어서, 상기 코어는 개별형 부품들로 이루어지는, 자기 투과성 코어.

#### 청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제1 부분 및 베이스는 개별형 부품들인, 자기 투과성 코어.

#### 청구항 21

제19항에 있어서, 상기 제2 부분 및 베이스는 개별형 부품들인, 자기 투과성 코어.

#### 청구항 22

제16항에 있어서, 상기 베이스는 디스크인, 자기 투과성 코어.

#### 청구항 23

제22항에 있어서, 상기 제1 부분은 상기 디스크의 중심으로부터 수직으로 연장되어 있으며, 상기 제2 부분은 상기 제1 부분과 동일한 방향으로 상기 디스크의 에지로부터 연장되어 있는, 자기 투과성 코어.

#### 청구항 24

제16항에 있어서, 상기 제1 부분 및 베이스는 통신 시스템이 상기 코어의 일 측으로부터 상기 코어의 타 측으로 통과할 수 있게 하는 채널을 포함하는, 자기 투과성 코어.

#### 청구항 25

제16항에 있어서, 상기 상대 변위는 임의 방향의 변위인, 자기 투과성 코어.

#### 청구항 26

제16항에 있어서, 상기 상대 변위는 상기 수신 코어 및 송신 코어가 정렬에서 벗어나게 하는 방향의 변위인, 자

기 투과성 코어.

### 청구항 27

제16항에 있어서, 상기 상대 변위는 정렬을 유지하면서 상기 수신 코어 및 송신 코어를 분리시키는 방향의 변위인, 자기 투과성 코어.

### 청구항 28

제16항에 있어서, 상기 코어는 페라이트(ferrite)로 이루어지는, 자기 투과성 코어.

### 청구항 29

무선 전력 전송 시스템에서 사용하기 위한 송신기 또는 수신기로서, 상기 송신기 또는 상기 수신기는 자기 투과성 코어 및 권선들을 포함하고, 상기 자기 투과성 코어는 베이스(base)를 포함하며, 상기 베이스는 상기 베이스로부터 멀어져 연장되어 있는 제1 및 제2 부분들을 지니고, 상기 제1 부분은 송신 코어로부터의 수신 코어의 상대 변위의 범위 전반에 걸쳐 유효한 자속 쇄교수를 유지하도록 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 더 멀리 연장되어 있으며 상기 권선들은 상기 제1 부분 및 상기 제2 부분 사이의 공간에서 적어도 부분적으로 상기 제1 부분을 에워싸는, 송신기 또는 수신기.

### 청구항 30

제29항에 있어서, 상기 제1 부분은 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 적어도 20 퍼센트 더 멀리 연장되어 있는, 송신기 또는 수신기.

### 청구항 31

제29항에 있어서, 상기 제2 부분은 상기 제1 부분을 적어도 부분적으로 에워싸는, 송신기 또는 수신기.

### 청구항 32

제29항에 있어서, 상기 코어는 개별형 부품들로 이루어지는, 송신기 또는 수신기.

### 청구항 33

제32항에 있어서, 상기 제1 부분 및 베이스는 개별형 부품들인, 송신기 또는 수신기.

### 청구항 34

제32항에 있어서, 상기 제2 부분 및 베이스는 개별형 부품들인, 송신기 또는 수신기.

### 청구항 35

제29항에 있어서, 상기 베이스는 상기 베이스의 한 측에서부터 상기 제1 부분 및 제2 부분 사이에 제공된 공간에 이르기까지의 접근을 허용하는 적어도 하나의 개구부를 포함하는, 송신기 또는 수신기.

### 청구항 36

제35항에 있어서, 상기 적어도 하나의 개구부는 상기 베이스의 에지에 이르기까지 연장되어 있는, 송신기 또는 수신기.

### 청구항 37

제29항에 있어서, 상기 베이스는 디스크인, 송신기 또는 수신기.

### 청구항 38

제35항에 있어서, 상기 제1 부분은 디스크의 중심으로부터 수직으로 연장되어 있으며, 상기 제2 부분은 상기 제1 부분과 동일한 방향으로 상기 디스크의 에지로부터 연장되어 있는, 송신기 또는 수신기.

### 청구항 39

제29항에 있어서, 상기 제1 부분 및 베이스는 통신 시스템이 상기 코어의 일 측으로부터 상기 코어의 타 측으로 통과할 수 있게 하는 채널을 포함하는, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 40**

제29항에 있어서, 상기 상대 변위는 임의 방향의 변위인, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 41**

제29항에 있어서, 상기 상대 변위는 상기 수신 코어 및 송신 코어가 정렬에서 벗어나게 하는 방향의 변위인, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 42**

제29항에 있어서, 상기 상대 변위는 정렬을 유지하면서 상기 수신 코어 및 송신 코어를 분리시키는 방향의 변위인, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 43**

제29항에 있어서, 상기 코어는 페라이트(ferrite)로 이루어지는, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 44**

제29항에 있어서, 상기 권선들은 상기 제1 부분을 에워싸는, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 45**

제44항에 있어서, 상기 권선들은 상기 제1 부분 및 제2 부분 사이에 제공된 공간을 적어도 부분적으로 점유하는, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 46**

제44항에 있어서, 상기 권선들은 상기 제2 부분보다 더 멀리 연장되어 있는 상기 제1 부분을 에워싸는 공간을 적어도 부분적으로 점유하는, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 47**

제46항에 있어서, 상기 권선들은 상기 제2 부분이 상기 베이스로부터 상기 제1 부분과 동일한 거리만큼 연장된 경우에 상기 제2 부분에 의해 점유된 공간을 적어도 부분적으로 점유하는, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 48**

제29항에 있어서, 상기 권선들은 와이어 루프들을 포함하는, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 49**

제48항에 있어서, 상기 와이어 루프들은 상기 코어의 치수들이 허용하는 만큼 큰 직경을 지니도록 구성된, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 50**

제29항에 있어서, 상기 권선들은 상기 코어 상에 끼어 맞춘 보빈(bobbin) 상에 감겨 있는, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 51**

제29항에 있어서, 상기 송신기 또는 수신기는 상기 권선들에 접속된 회로를 포함하는, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 52**

제29항에 있어서, 상기 송신기 또는 수신기는 접속기에 통합되는, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 53**

제52항에 있어서, 상기 송신기 또는 수신기는 상기 접속기에 적어도 부분적으로 통합되는 회로를 포함하는, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 54**

제29항에 있어서, 상기 송신기 또는 수신기는 데이터 통신을 위한 통신 시스템을 포함하는, 송신기 또는 수신기.

#### **청구항 55**

무선 전력 전송 시스템에서 사용하기 위한 송신기 및 수신기로서, 상기 송신기 및 수신기는 권선들 및 자기 투과성 코어를 포함하고, 송신 코어는 베이스(base)를 지니며, 상기 베이스는 상기 베이스로부터 떨어져 연장되어 있는 제1 및 제2 부분들을 지니고, 상기 제1 부분은 상기 송신 코어의 제1 부분이 수신 코어에 대하여 상기 송신기의 제2 부분보다 더 근접해 있도록 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 더 멀리 연장되어 있는, 송신기 및 수신기.

#### **청구항 56**

제55항에 있어서, 상기 제1 부분은 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 적어도 20 퍼센트 더 멀리 연장되어 있는, 송신기 및 수신기.

#### **청구항 57**

제55항에 있어서, 상기 제2 부분은 상기 제1 부분을 적어도 부분적으로 에워싸는, 송신기 및 수신기.

#### **청구항 58**

제55항에 있어서, 상기 송신 코어는 개별형 부품들로 이루어지는, 송신기 및 수신기.

#### **청구항 59**

제58항에 있어서, 상기 제1 부분 및 베이스는 개별형 부품들인, 송신기 및 수신기.

#### **청구항 60**

제58항에 있어서, 상기 제2 부분 및 베이스는 개별형 부품들인, 송신기 및 수신기.

#### **청구항 61**

제55항에 있어서, 상기 베이스는 상기 베이스의 한 측에서부터 상기 제1 부분 및 제2 부분 사이에 제공된 공간에 이르기까지의 접근을 허용하는 적어도 하나의 개구부를 포함하는, 송신기 및 수신기.

#### **청구항 62**

제61항에 있어서, 상기 적어도 하나의 개구부는 상기 베이스의 에지에 이르기까지 연장되어 있는, 송신기 및 수신기.

#### **청구항 63**

제55항에 있어서, 상기 베이스는 디스크인, 송신기 및 수신기.

#### **청구항 64**

제63항에 있어서, 상기 제1 부분은 상기 디스크의 중심으로부터 수직으로 연장되어 있으며, 상기 제2 부분은 상기 제1 부분과 동일한 방향으로 상기 디스크의 에지로부터 연장되어 있는, 송신기 및 수신기.

#### **청구항 65**

제55항에 있어서, 상기 제1 부분 및 베이스는 통신 시스템이 상기 송신 코어의 일 측으로부터 상기 송신 코어의 타 측으로 통과할 수 있게 하는 채널을 포함하는, 송신기 및 수신기.

**청구항 66**

제55항에 있어서, 상대 변위는 임의 방향의 변위인, 송신기 및 수신기.

**청구항 67**

제55항에 있어서, 상대 변위는 상기 수신 코어 및 송신 코어가 정렬에서 벗어나게 하는 방향의 변위인, 송신기 및 수신기.

**청구항 68**

제55항에 있어서, 상대 변위는 정렬을 유지하면서 상기 수신 코어 및 송신 코어를 분리시키는 방향의 변위인, 송신기 및 수신기.

**청구항 69**

제55항에 있어서, 상기 송신 코어는 페라이트(ferrite)로 이루어지는, 송신기 및 수신기.

**청구항 70**

제55항에 있어서, 상기 송신기 권선들은 상기 제1 부분을 에워싸는, 송신기 및 수신기.

**청구항 71**

제70항에 있어서, 상기 송신기 권선들은 상기 제1 부분 및 제2 부분 사이에 제공된 공간을 적어도 부분적으로 점유하는, 송신기 및 수신기.

**청구항 72**

제70항에 있어서, 상기 송신기 권선들은 상기 제2 부분보다 더 멀리 연장되어 있는 상기 제1 부분을 에워싸는 공간을 적어도 부분적으로 점유하는, 송신기 및 수신기.

**청구항 73**

제72항에 있어서, 상기 송신기 권선들은 상기 제2 부분이 상기 베이스로부터 상기 제1 부분과 동일한 거리만큼 연장된 경우에 상기 제2 부분에 의해 점유된 공간을 적어도 부분적으로 점유하는, 송신기 및 수신기.

**청구항 74**

제55항에 있어서, 상기 송신기 권선들은 와이어 루프들을 포함하는, 송신기 및 수신기.

**청구항 75**

제74항에 있어서, 상기 와이어 루프들은 상기 송신 코어의 치수들이 허용하는 만큼 큰 직경을 지니도록 구성된, 송신기 및 수신기.

**청구항 76**

제55항에 있어서, 상기 송신기 권선들은 상기 송신 코어 상에 끼어 맞춘 보빈(bobbin) 상에 감겨 있는, 송신기 및 수신기.

**청구항 77**

제55항에 있어서, 상기 송신기는 상기 송신기 권선들에 접속된 송신기 회로를 포함하고 상기 수신기는 상기 수신기 권선들에 접속된 수신기 회로를 포함하는, 송신기 및 수신기.

**청구항 78**

제55항에 있어서, 상기 송신기는 송신기 접속기에 통합되고 상기 수신기는 수신기 접속기에 통합되는, 송신기 및 수신기.

**청구항 79**

제78항에 있어서, 상기 송신기는 상기 송신기 접속기에 적어도 부분적으로 통합되는 송신기 회로를 포함하고, 상기 수신기는 상기 수신기 접속기에 적어도 부분적으로 통합되는 수신기 회로를 포함하는, 송신기 및 수신기.

**청구항 80**

제55항에 있어서, 상기 송신기 및 수신기는 상기 송신기 및 수신기 간에 데이터를 전송하도록 구성된 통신 시스템을 포함하는, 송신기 및 수신기.

**청구항 81**

제55항에 있어서, 상기 수신 코어는 베이스(base)를 지니며, 상기 베이스는 상기 베이스로부터 떨어져 연장되어 있는 제3 및 제4 부분들을 지니고, 상기 제3 부분은 상기 수신 코어의 제3 부분이 상기 송신 코어에 대하여 상기 수신기의 제4 부분보다 더 근접해 있도록 상기 베이스로부터 상기 제4 부분보다 더 멀리 연장되어 있는, 송신기 및 수신기.

**명세서****기술 분야**

[0001] 본 발명은 무선 전력 전송 시스템 분야에 속하는 것이다. 좀더 구체적으로 기술하면, 본 발명은 무선 전력 전송 시스템의 송신기 및 수신기에 통합되는 자기 투과성 코어에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 무선 전력 전송 시스템은 확립 기술 및 개발 기술 양자 모두에서 잘 알려져 있는 분야이다. 전형적으로는, 1차 측(또는 송신기)은 송신 코일 또는 송신 코일들로부터 시변 자기장(time-varying magnetic field)을 생성한다. 이러한 자기장은, 휴대용 장치와 같은, 차후에 배터리를 충전하거나 부하에 전력을 공급하는데 사용될 수 있는 2차 측(또는 수신기)의 적합한 수신 코일에 교류 전류를 유도한다.

[0003] 무선 전력 전송 시스템 설계에서 극복되어야 할 근본적인 문제는 전력이 충분한 전력 전송량을 유지하면서, 충분한 변위(다시 말하면, 상기 1차 측 및 상기 2차 측 간의 충분한 변위)에 걸쳐 전송될 수 있게 하는 것이다.

[0004] 상기 송신 코일들 또는 수신 코일들에 자기 투과성 요소들을 도입할 경우에 시스템 성능이 개선될 수 있는 것으로 알려져 있다. 자기 투과성 요소들은 상기 송신기 또는 수신기의 인덕턴스를 증가시킨다. 이것이 의미하는 것은 자기 투과성 요소들을 가지지 않는 송신기 또는 수신기와 동일한 인덕턴스 값을 획득하는데 적은 코일 권수가 필요하다는 것을 의미한다. 보다 적은 코일 권수를 지니는 것은 코일 와이어의 저항에 의한 손실들이 감소하는 결과를 초래한다. 자기 투과성 요소들은 또한 상기 송신기로부터 상기 수신기로 안내될 수 있는 상기 자기장을 '형상화(shaping)'하도록 구성될 수 있다. 상기 자기장을 안내함으로써, 상기 송신기 및 상기 수신기 간의 결합 계수(coupling factor)가 증가하게 됨으로써, 시스템 성능을 개선할 수가 있다.

[0005] 무선 전력 전송 시스템의 경우에, 상기 자기 투과성 요소는 권선 층 하부에 평면 시트(planar sheet)의 형태로 이루어질 수 있다. 다른 애플리케이션들에서는, 상기 자기 투과성 요소가 코어일 수 있으며, 이러한 코어 주위에는 상기 송신 코일들 또는 수신 코일들의 권선들이 감겨 있다.

**발명의 내용**

[0006] 본 발명의 목적은 송신기 및 수신기 간의 허용 변위를 개선하는, 송신기 또는 수신기에서 사용하기 위한 자기 투과성 코어를 제공하거나, 또는 적어도 유용한 선택을 일반인에게 제공하는 것이다.

[0007] 한 대표적인 실시 예에 의하면, 무선 전력 전송 시스템에서 사용하기 위한 자기 투과성 코어가 제공되며, 상기 자기 투과성 코어는 베이스(base)를 포함하고, 상기 베이스는 상기 베이스로부터 떨어져 연장되어 있는 제1 및 제2 부분들을 지니며, 상기 제1 부분은 송신 코일로부터의 수신 코어의 상대 변위(relative displacement)의 범위 전반에 걸쳐 유효한 자속 쇄교수(flux linkage)를 유지하도록 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 더 멀리 연장되어 있다.

[0008] 다른 한 대표적인 실시 예에 의하면, 무선 전력 전송 시스템에서 사용하기 위한 자기 투과성 코어가 제공되며,

상기 자기 투과성 코어는 베이스(base) 및 적어도 하나의 개구부를 포함하고, 상기 베이스는 상기 베이스로부터 떨어져 연장되어 있는 제1 및 제2 부분들을 지니며, 상기 적어도 하나의 개구부는 베이스 및 상기 베이스의 한 측면에서부터 상기 제1 부분 및 상기 제2 부분 사이에 제공된 공간에 이르기까지의 접근을 허용하고, 상기 제1 부분은 송신 코어로부터의 수신 코어의 상대 변위의 범위 전반에 걸쳐 유효한 자속 쇄교수를 유지하도록 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 더 멀리 연장되어 있으며 상기 적어도 하나의 개구부는 상기 베이스의 에지에 이르기까지 연장되어 있다.

[0009] 또 다른 한 대표적인 실시 예에 의하면, 무선 전력 전송 시스템에서 사용하기 위한 송신기 또는 수신기가 제공되며, 상기 송신기 또는 상기 수신기는 자기 투과성 코어 및 권선들을 포함하고, 상기 자기 투과성 코어는 베이스(base)를 포함하며, 상기 베이스는 상기 베이스로부터 떨어져 연장되어 있는 제1 및 제2 부분들을 지니고, 상기 제1 부분은 송신 코어로부터의 수신 코어의 상대 변위의 범위 전반에 걸쳐 유효한 자속 쇄교수를 유지하도록 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 더 멀리 연장되어 있으며 상기 권선들은 상기 제1 부분 및 상기 제2 부분 사이의 공간에서 적어도 부분적으로 상기 제1 부분을 에워싼다.

[0010] 또 다른 한 대표적인 실시 예에 의하면, 무선 전력 전송 시스템에서 사용하기 위한 송신기 및 수신기가 제공되며, 상기 송신기 및 수신기는 권선들 및 자기 투과성 코어를 포함하고, 송신 코어는 베이스(base)를 포함하며, 상기 베이스는 상기 베이스로부터 떨어져 연장되어 있는 제1 및 제2 부분들을 지니고, 상기 제1 부분은 상기 송신 코어의 제1 부분이 상기 수신 코어에 대하여 상기 송신기의 제2 부분보다 더 근접해 있도록 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 더 멀리 연장되어 있다.

[0011] 여기서 인식할 점은 "...들을 포함한다", "...을 포함한다" 그리고 "...(들)을 포함하는"이라는 용어들이 다양 한 권한 하에서 독점적이거나 또는 포괄적인 의미에 기인할 수 있다는 점이다. 본원 명세서의 목적으로 그리고 특별히 언급하지 않는 한, 이러한 용어들은 포괄적인 의미를 지니게 된다. 다시 말하면, 상기 용어들은 구성요소들의 사용에 직접적인 참조가 이루어지는 목록화된 구성요소들, 그리고 아마도 특정되지 않은 구성요소들 및 요소들을 또한 포함하는 것을 의미하도록 취해질 것이다.

[0012] 본원 명세서에서의 임의의 선행기술에 대한 참조는 그러한 선행기술이 기술 상식(common general knowledge)의 일부를 형성한다는 입장을 구성하지 않는다.

[0013] 본원 명세서에 통합되어 본원 명세서의 일부를 구성하는 첨부도면들은 위에서 제공된 본 발명의 총괄적인 설명과 함께 본 발명의 실시 예들을 예시한 것이며, 이하에 제공되는 실시 예들의 구체적인 설명은 본 발명의 원리를 설명하는데 도움이 될 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 한 실시 예에 따른 자기 투과성 코어를 보여주는 도면이다.

도 2는 도 1의 자기 투과성 코어의 분해도이다.

도 3은 도 1의 자기 투과성 코어의 평면도이다.

도 4는 도 1의 자기 투과성 코어의 단면도이다.

도 5는 송신기 및 수신기 쌍의 단면도이다.

도 6은 자기 투과성 코어의 단면도이다.

도 7은 자기 투과성 코어 및 보빈(bobbin)의 분해도이다.

도 8a는 본 발명의 한 실시 예에 따른 송신기의 단면도이다.

도 8b는 '포트 코어(pot core)' 타입의 코어를 지니는 송신기의 단면도이다.

도 9a - 도 9c는 서로 다른 코어 조합들을 지니는 송신기 및 수신기 쌍들을 통해 취해진 단면도들이다.

도 10a - 도 10i는 상대 변위 어레이에 대한 도 9a의 송신기 및 수신기 쌍을 통해 취해진 단면도들이다.

도 11a - 도 11i는 상대 변위 어레이에 대한 도 9b의 송신기 및 수신기 쌍을 통해 취해진 단면도들이다.

도 12는 본 발명의 한 실시 예에 따른 접속기를 보여주는 도면이다.

도 13a - 도 13c는 서로 다른 타입의 개구부들을 지니는 자기 투과성 코어들을 보여주는 도면들이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 도 1에는 자기 투과성 코어(1)가 도시되어 있다. 그러한 코어는 무선 전력 전송 시스템에서 사용하기 위한 송신기 또는 수신기에 통합하도록 구성될 수 있다. 상기 코어는 베이스(2)를 지니며 상기 베이스(2)로부터 제1 부분(3) 및 제2 부분(4)이 연장되어 있다. 상기 베이스는 상기 제1 부분을 상기 제2 부분에 접속시킨다. 중요한 점으로는, 상기 제1 부분이 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 더 멀리 연장되어 있다. 상기 제1 부분 및 상기 제2 부분 간의 이러한 길이의 차는 송신 코어 및 수신 코어 간의 변위의 범위에 대해 유효한 자속 쇄교수(flux linkage)가 유지되게 한다. 이는 차후에 좀더 구체적으로 논의될 것이다. 한 실시 예에서는, 상기 제1 부분이 상기 베이스로부터 상기 제2 부분보다 적어도 20 퍼센트 더 멀리 연장되어 있을 수 있다.

[0016] 도 1의 코어(1)에서, 상기 베이스는 원형 평면 디스크(2)이다. 상기 제1 부분은 상기 원형 평면 디스크의 중심으로부터 수직으로 연장된 칼럼(column; 3)이고 상기 제2 부분은 상기 원형 평면 디스크의 외주면으로부터 연장된 실린더(cylinder; 4)이다. 상기 칼럼 및 실린더는 동심원을 이루고 있다. 상기 칼럼은 상기 원형 평면 디스크로부터 상기 실린더보다 더 멀리 연장되어 있다. 이하의 설명을 참조하여 (제1 부분인) 칼럼, (제2 부분인) 실린더 및 원형 평면 디스크를 좀더 구체적으로 설명하기로 한다. 그러나, 당해 기술에 숙련된 자들이라면 본 발명으로부터 벗어나지 않은 다른 여러 예상가능한 기하학적 구조가 존재한다는 점을 이해할 것이다.

- 상기 베이스는 원형 외의 다른 형상일 수 있다.

- 상기 제1 부분은 원형이지 않아도 된다.

- 상기 제2 부분은 완전한 실린더이지 않아도 된다. 다시 말하면, 상기 제2 부분은 단지 상기 제1 부분만을 부분적으로 에워싸는 것일 수 있다.

- 상기 제2 부분은 상기 베이스의 중심으로부터 연장된 칼럼일 수 있으며, 상기 제1 부분은 상기 원형 평면 디스크의 외주면으로부터 연장된 실린더일 수 있다.

[0021] 상기 코어(1)는 자기 투과성 재료로 이루어진다. 이는 페라이트(ferrite) 또는 다른 적합한 재료를 포함할 수 있다. 상기 코어는 일체형 부품으로서 형성될 수도 있고 도 2의 분해도에 도시된 바와 같이, 개별형 부품들로 이루어질 수도 있다. 도 2에서는, 상기 칼럼(3), 실린더(4) 및 디스크(2)가 3개의 개별형 부품이다. 다른 한 실시 예에서는, 상기 칼럼 및 상기 원형 평면 디스크는 일체형 부품으로서 형성될 수 있고 상기 실린더는 다른 한 부품으로 형성될 수 있다. 조립시, 이러한 부품들은 소정의 방식으로(예를 들면, 접착제로) 함께 고정될 수도 있고 상기 부품들은 다른 어떤 수단으로 인접 위치에 유지될 수도 있다. 당해 기술에 숙련된 자들이라면 상기 코어가 일체형 부품으로 형성되게 하는 것이 상기 코어의 인덕턴스 값을 개선하게 된다는 점을 이해할 것이다. 이와는 반대로, 상기 코어가 개별형 부품들로 형성되게 하는 것은 제조를 단순화시킬 수 있다. 더욱이, (비록 그러한 부품들이 직접 접촉하고 있는 경우라도) 상기 부품들을 분할하는 것은 상기 코어의 자기 포화(magnetic saturation)의 개시를 방지할 수 있다. 구성 부품들(다시 말하면, 칼럼, 실린더 및 원형 평면 디스크)은 그들 자체적으로 개별형 부품들로 이루어질 수도 있다. 예를 들면, 상기 칼럼은 보다 짧은 칼럼들(도시되지 않음)의 '스택(stack)'으로 세그먼트화될 수 있다. 이는 또한 자기 포화의 개시를 방지할 수 있다.

[0022] 상기 칼럼(3) 및 원형 평면 디스크(2)는 채널(5)을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 코어에서, 이러한 채널은 상기 칼럼(다시 말하면, 내부가 중공된 칼럼)의 길이를 통과하는 보어(bore; 7)와 일치하는 상기 원형 평면 디스크의 중심에 있는 홀(hole; 6)로 이루어진다. 차후에 논의되겠지만, 그러한 채널은 통신 시스템들 따위가 상기 코어의 일 측으로부터 상기 코어의 타 측으로 통과할 수 있게 한다. 다른 한 실시 예에서는, 어떠한 채널도 존재하지 않을 수 있다(다시 말하면, 상기 원형 평면 디스크에는 어떠한 중심 홀도 존재하지 않을 수 있고 상기 칼럼은 내부까지 동일 물질일 수 있다.) 비록 이러한 것이 통신 시스템들을 차단하지만, 이는 칼럼의 내부가 중공된 것과 동일한 단면적을 지니면서 칼럼의 폭이 좀더 좁혀질 수 있게 한다. 당해 기술에 숙련된 자들이라면 그러한 채널이 달리 자기 투과성 재료로 충전될 수 있는 공간을 점유할 수 있음을 이해할 것이다. 이는 소정의 방식으로, 예를 들면 상기 칼럼을 더 길게 또는 더 넓게 만듦으로써 보상될 필요가 있을 수 있는, 상기 칼럼의 인덕턴스 값을 효과적으로 줄인다.

[0023] 상기 원형 평면 디스크(2)는 상기 원형 평면 디스크의 일 측에서부터 상기 칼럼(3) 및 상기 실린더(4) 사이의 공간에 이르기까지의 접근을 허용하는 개구부들(8)을 포함할 수 있다. 그러한 개구부는 상기 코어(1)의 '내부'에서 권선들을 위한 와이어가 진입 및 진출하는 것을 허용하도록 제공될 수 있다. 도 2에서는, 상기 와이어의

각각의 단부를 위한 2개의 개구부(8)가 존재한다. 상기 개구부들은 상기 원형 평면 디스크를 통과하는 훌들일 수도 있고 상기 개구부들은 상기 원형 평면 디스크(2)의 애지에 이르기까지 연장되는 '컷아웃(cut-out)들'(8) (도 2에 도시된 바와 같음)일 수 있다. 상기 원형 평면 디스크 및 실린더(4)가 함께 형성되는 경우에, 상기 컷 아웃들은 상기 실린더의 애지에 이르기까지 쭉 연장될 수 있다(그래서, 상기 실린더를 통해 슬롯을 효과적으로 만들어낸다). 차후에 좀더 구체적으로 논의되겠지만, 그러한 컷아웃들이 훌들보다 바람직할 수 있는데, 그 이유는 상기 컷아웃들이 달리 상기 개구부를 둘러싸게 되는 간섭하는 자속 경로를 제거하기 때문이다.

[0024] 도 3에는 상기 원형 평면 디스크(2)와 나란한 면에서 절취된 코어(1)의 단면도가 도시되어 있다. 도 3에는 상기 원형 평면 디스크, 상기 칼럼(3) 및 상기 실린더(4)의 단면이 도시되어 있다. 앞서 논의된 채널(5) 및 개구부들(8)이 또한 도시되어 있다. 상기 단면도에서 알 수 있는 점은 상기 실린더 및 내부가 중공된 컬럼의 두께가 동일한 두께일 수 있다는 점이다. 자기장은 (상기 원형 평면 디스크를 통해) 상기 실린더 및 상기 칼럼을 통과해야 한다. 중요한 고려사항은 상대적인 단면적률일 수 있는데, 그 이유는 자속이 특정 부분의 총 단면적에 의해 제한될 수 있기 때문이다. 도 3에 도시된 코어(1)에서는, 상기 칼럼(3)의 단면적이 가장 작으므로, 이는 상기 코어의 과열 없이 생성될 수 있는 자속량을 제한할 수 있다. 당해 기술에 숙련된 자들이라면 어떠한 방식으로 이를 염두에 두고 코어 치수들이 구성되어야 하는지를 이해할 것이다. 도 3에는 또한 이러한 특정 실시 예에서 상기 코어가 일반적인 원형 단면을 지니는 것이 도시되어 있다. 이는 상기 코어가 회전대칭이여야 할 경우에 적합할 수 있다.

[0025] 도 4에는 상기 원형 평면 디스크(2)에 수직인 면에서 절취된 코어(1)의 단면도가 도시되어 있다. 도 4에는 상기 원형 평면 디스크, 실린더(4) 및 칼럼(3)이 도시되어 있다. 도 4에는 또한 상기 채널(5)이 상기 디스크 및 상기 칼럼을 통과하는 방식이 도시되어 있다. 이는 상기 코어에 의해 정의된 경계를 내에서 3개의 체적을 식별하는데 도움이 된다.

- 상기 칼럼 및 상기 실린더 사이에 제공된 체적('체적 A');
- 상기 원형 평면 디스크로부터 상기 실린더보다 더 멀리 떨어진 제1 부분 주위의 체적('체적 B'); 및
- 상기 실린더가 상기 원형 평면 디스크로부터 상기 칼럼과 동일한 거리만큼 연장되어 있는 경우에 상기 실린더에 의해 접유하게 되는 체적('체적 C').

[0029] 차후에 좀더 구체적으로 설명되겠지만, 이러한 3개의 체적 각각이 권선들을 수용하는데 사용될 수 있다.

[0030] 지금까지 상기 코어의 하부 기하학적 구조를 설명하였기 때문에, 지금부터는 상기 코어의 하부 기하학적 구조의 이점들을 보여주게 되는, 송신기 또는 수신기의 문맥으로 이루어진 코어를 고려하는 것이 적절하다.

[0031] 도 5에는 송신기(9) 및 수신기(10)의 단면도가 도시되어 있다. 상기 송신기 및 수신기는 양자 모두가 (위에서 설명한 바와 같은) 자기 투과성 코어(1), 권선들(11, 12) 및 회로(13, 14)를 포함하는 일반적으로 동일한 기하학적 구조들이다.

[0032] 상기 송신기(9)의 경우에, 상기 회로(13)는 적합한 전력 공급원(15)에 접속하고 교류 전류를, 다시금 자기장을 생성하게 되는 상기 권선들(11) 내로 출력하도록 구성된 송신기 회로이게 된다. 당해 기술에 숙련된 자들이라면 그러한 송신기 회로에 대한 접근방안이 다수 존재하므로 본 발명이 이러한 실시태양에 국한되지 않는다는 점을 이해할 것이다.

[0033] 마찬가지로, 상기 수신기(10)에서, 상기 회로(14)는 상기 권선들(12)로부터의 전력을 수신하고 부하에 전력을 공급하거나 배터리(16)를 충전시키도록 차후에 사용될 수 있는 전력을 출력하도록 구성된 수신기 회로이게 된다. 당해 기술에 숙련된 자들이라면 그러한 수신기 회로에 대한 접근방안이 다수 존재하므로 본 발명이 이러한 실시태양에 국한되지 않는다는 점을 이해할 것이다.

[0034] 상기 송신기(9) 및 수신기(10)는 칼럼(3, 3'); 베이스(2, 2') 및 실린더(4, 4'); 및 권선들(11, 12)로 이루어진 코어(1, 1')를 포함한다. 상기 권선들은 일련의 루프들로 감긴 와이어 길이로 이루어진다. 상기 권선들은 상기 코어 내에 체적 A, 체적 B 및 체적 C를 접유하도록 구성된다. 당해 기술에 숙련된 자들에게는 쉽게 이해되겠지만, 루프들의 개수는 와이어 개이지, 상기 코어의 상대 치수들 및 상기 송신기 또는 수신기에 대한 전력 요구 사항들에 관련되게 된다. 바람직하게는, 짹수 개의 층들이 존재하게 되는데 그 이유는 이러한 것이 권선 프로세스를 단순화시키기 때문이다. 도 6에는 권선에 대한 하나의 예상가능한 접근방안이 도시되어 있다. 상기 권선은 층 1에서 시작하고 그 다음에는 숫자들로 나타나 있는 순서에 따른다.

[0035] 한 실시 예에서, 도 7에 도시된 바와 같이, (도시되지 않은) 권선들은, 차후에 상기 코어(1) 내에 삽입될 수 있는 보빈(bobbin; 17) 상에 감겨 있을 수 있다. 그러한 보빈은 상기 보빈을 상기 코어 내부의 체적들에 상응하는 구역들로 분리시키도록 하는 파티션(partition; 18)들을 포함할 수 있다. 상기 보빈은 상기 와이어가 구역들 사이로 이동하는 것을 허용하도록 하는 슬롯들(19)을 포함할 수 있다.

[0036] 교류 전류가 상기 권선들에 공급될 경우에, 자기장이 생성된다. 당해 기술에 숙련된 자들이라면 상기 자기 투파성 코어가 상기 송신기(또는 수신기)의 인덕턴스를 증가시킬 뿐만 아니라 상기 자기장을 '안내(guide)'한다는 점을 이해할 것이다. 도 8a에는 코어(1) 및 권선들(11)을 지니고 어떠한 수신기도 존재하지 않는 경우에 자기장(20)이 송신기에 의해 생성되는 송신기(9)를 통해 절취된 단면도가 도시되어 있다. 비교를 위해, 도 8b에는 동일한 체적을 점유하는 코어(22) 및 권선들(23)을 지니지만 칼럼 및 실린더가 동일한 거리만큼 연장되어 있는 송신기(21)를 통해 절취된 단면도가 도시되어 있다. 이러한 타입의 코어(22)가 때로는 '포트 코어(pot core)'라고 불린다.

[0037] 도 8a 및 도 8b의 자기장들(20, 24)을 비교할 경우에 알 수 있겠지만, 본 발명의 코어(1)의 자기장(20)은 상기 코어로부터 더 멀리 떨어져 있다. 이와는 반대로, 상기 포트 코어(22)의 자기장(24)은 상기 코어에 비교적 가까이 있게 된다. (당해 기술에 숙련된 자들이라면 이해하겠지만, 실제로 자력(field)이 무한대까지 연장되므로, 도 8a 및 도 8b의 자력선들이 전력 전송을 위해 사용될 수 있는 자력의 일부를 나타내고 예시를 목적으로 상기 자력의 비교 형상을 나타낸다.) 이러한 차이에 대한 이유들은 다음과 같은 이유들을 포함한다.

- 좀더 짧은 실린더를 지니는 것은 추가 권선들에 의해 점유될 수 있는 체적(체적 C)을 제공하고, 좀더 많은 권선들은 자력의 크기를 증가시킨다는 이유; 및

- 좀더 짧은 실린더를 지니는 것은 자력선들이 체적 C의 권선들 주위를 통과하려는 경향이 있고, 이는 상기 자력선들이 상기 코어로부터 더 멀리 이어지는 결과를 초래함을 의미한다는 이유.

[0040] 비록 이러한 것이 송신기(9)에 의해 생성된 자력이 본 발명의 코어(1)에 의해 '개선'될 수 있는 방식을 보여주지만, 상기 코어가 송신 코어 및 수신 코어 간의 상대 변위들의 범위에 대한 유효한 자속 쇄교수를 유지하는 방식이 송신기 및 수신기 쌍 간에 확립된 자력들을 살펴보면 가장 잘 이해될 것이다.

[0041] 도 9a - 도 9c에는 송신기 및 수신기 쌍들을 통해 취해진 단면도들 및 코어 타입들의 범위에 대해 생성된 자력들의 비교가 도시되어 있다. 비교를 위해, 각각의 송신기 및 수신기가 동일한 간격으로 정렬되어 있다(다시 말하면, 각각의 송신기 및 수신기의 실린더들이 동일 선상에 있다.) 당해 기술에 숙련된 자들이라면 이해하겠지만, 실제로 자력이 무한대로 연장되므로, 도 9a - 도 9c의 자력선들이 전력 전송을 위해 사용될 수 있는 자력의 일부를 나타내고 예시를 목적으로 상기 자계의 비교 형상을 나타낸다.

[0042] 도 9a에는 송신기(9) 및 수신기(10)가 도시되어 있으며 상기 송신기(9) 및 상기 수신기(10) 양자 모두가 (도 5에 또한 도시된 바와 같이) 본 발명의 코어(1, 1')를 포함한다. 알 수 있겠지만, 상기 자력선들은 송신기 칼럼(3)으로부터 수신기 디스크(2')를 통해 수신기 칼럼(3')으로 이어진 다음에, 수신기 실린더(4')로부터 송신기 실린더(4)로 이어진다. 이는 이러한 경로가 (점선으로 도시된 바와 같이) 송신기 칼럼(3)에서부터 송신기 실린더(4)에 이르기까지의 경로에 대해 좀더 낮은 자기 저항(磁氣抵抗; reluctance)을 지니기 때문(결과적으로는 이러한 경로가 송신기 칼럼(3)에서부터 송신기 실린더(4)에 이르기까지의 경로에 대해 좀더 낮은 자기 저항을 지니는 것이 바람직하기 때문)이다. 비교를 위해, 도 9b에는 송신기(21) 및 수신기(10)가 도시되어 있는데, 이 경우에 상기 송신기는 일반 포트 코어(22)를 포함하지만, 상기 수신기는 본 발명의 코어(1')를 포함한다. 이러한 경우에, 도 9a에 도시된 바와 같이 상기 송신기 및 상기 수신기 간의 간격이 동일함에도 불구하고, 송신기 칼럼(25)에서부터 수신기 칼럼(3'), 수신기 디스크(2'), 수신기 실린더(4') 및 다시금 송신기 실린더(26)에 이르기까지 어떠한 자속 쇄교수도 존재하지 않는다. 이는 송신기 칼럼(25)에서부터 송신기 실린더(26)에 이르기까지의 직접적인 경로가 (점선으로 도시된 바와 같이) 상기 수신기를 통한 경로에 대해 좀더 낮은 자기 저항을 지니기 때문(결과적으로는 송신기 칼럼(25)에서부터 송신기 실린더(26)에 이르기까지의 직접적인 경로가 상기 수신기를 통한 경로에 대해 좀더 낮은 자기 저항을 지니는 것이 바람직하기 때문)이다. 또한, 도 8a 및 도 8b의 설명과 마찬가지로, 본 발명의 코어(1)는 추가 권선들에 의해 점유될 수 있는 체적(체적 C)을 제공하며, 좀더 많은 권선은 자력의 강도 및 크기를 증가시킨다. 이는 본 발명의 코어가 좀더 큰 간격에 대해 자속 쇄교수를 유지하는 방식을 입증한다.

[0043] 도 9c에는 송신기(9) 및 수신기(27)가 도시되어 있는데, 이 경우에 상기 송신기는 본 발명의 코어(1)를 포함하지만, 상기 수신기는 일반 포트 코어(22')를 포함한다. 도 9a와 마찬가지로, 자력선들은 송신기 칼럼(3)에서부

터 수신기 코어(22')를 통해 수신기 칼럼(25')에 이르기까지 이어진 다음에 수신기 실린더(26')에서부터 송신기 실린더(4)에 이르기까지 이어질 수 있다. 그러나, (도 9a 및 도 9b의 수신기 실린더(4')에 비해) 수신기 실린더가 더 길기 때문에, 자력선들은 수신기 코어(22')의 벌크(bulk)를 통과하지 않고 수신기 칼럼(25')에서부터 수신기 실린더(26')에 이르기까지 직접 이를 수 있다. 이러한 작용은 2개의 자력선(28)에 의해 입증된다. 그러므로, 수신기에서 포트 코어를 지니는 것은 본 발명의 코어만큼 효과적이지 않을 수 있다.

[0044] 도 10a - 도 10i 및 도 11a - 도 11i에는 상대 변위 어레이를 통한 2개의 송신기 및 수신기 쌍에 대한 자력 범위가 도시되어 있다. 도 10a - 도 10i는 도 9a의 송신기(9) 및 수신기(10) 쌍에 상응하며 도 11a - 도 11i는 도 9b의 송신기(21) 및 수신기(10) 쌍에 상응한다. 2 세트의 도면들을 비교하면 알 수 있겠지만, 본 발명의 코어는 수신 코어 및 송신 코어 간의 상대 변위들의 좀더 큰 범위에 대해 유효한 자속 쇄교수가 유지될 수 있게 한다.

[0045] 상대 변위는 횡 방향 변위(다시 말하면, 상기 원형 평면 디스크와 나란한 면에서의 변위), 종 방향 변위(다시 말하면, 상기 원형 평면 디스크와 나란한 면에 수직인 변위) 또는 양자 모두의 조합을 포함할 수 있다.

[0046] 유효한 자속 쇄교수는 전력 전송에 충분한 송신기 및 수신기 간의 자속 쇄교수로 고려될 수 있다. '충분한' 것으로 고려되는 것은,

- 부하의 전력 요구사항; 및

- 에너지 손실의 허용량(다시 말하면, 요구된 효율 레벨)

[0049] 을 포함하는 특정 애플리케이션에 의존하게 된다.

[0050] 그러므로, 상기 도면들에 도시된 자력선들이 전력 전송을 위해 사용될 수 있는 자력의 일부에 대한 상한선을 나타내는 경우에, 수신기를 통과하는 자력은 유효한 자속 쇄교수가 존재한다는 것을 나타낸다. 예를 들면, 도 10a 및 도 11a는 유효한 자속 쇄교수를 보여주고 있지만, 도 10i 및 도 11i는 유효한 자속 쇄교수를 보여주지 않는다. 당해 기술에 숙련된 자들이라면 이해하겠지만, 도 10a - 도 10i 및 도 11a - 도 11i 상에서 단일 자력선들의 사용은 실제 자력의 복잡성(complexity)을 전달하지 않고, 상기 도면들에서 사용된 자력선들은 단지 예시로 도시된 것이다.

[0051] 상대 변위들의 범위는 송신 코어 및 수신 코어 간의 상대 변위의 범위인데, 이 경우에 여전히 충분한 전력 전송이 존재한다. 상대 변위들의 범위에 대한 하한선은 제로(zero), 다시 말하면 송신 코어 및 수신 코어가 그들 간에 어떠한 간격도 없이 상호 정렬되는 경우이게 된다. 그러나, 상대 변위의 범위에 대한 상한선은 특정한 송신기 및 수신기 쌍의 특성들에 의존한다. 특히, 상기 상한선은 상호관련된 인자들, 다시 말하면

- 상기 코어의 체적;

- 상기 코어의 인덕턴스;

- 상기 코어의 권선 수;

- 상기 권선들의 치수들;

- 송신기 권선들에 공급된 전류;

- 수신기에서 사용된 코어의 타입;

- 상기 코어의 부분들의 상대적인 기하학적 구조;

- 송신기의 권선들 및 수신기의 권선들 간의 상대 각도(relative angle);

[0060] 중의 적어도 일부에 의존할 수 있다.

[0061] 당해 기술에 숙련된 자들이라면 이해하겠지만, 송신기 및 수신기 쌍은 이러한 고려된 인자들을 가지고 설계되게 되며, 상기 인자들은 특정한 경우의 우선순위들에 의존하여 달리 가중화될 수 있다. 예를 들면, 송신기가 특정 체적 내부에 끼어 맞추어야 하는 경우에, 이는 상기 코어의 체적을 결정하게 된다. 이때, 상기 코어의 부분들의 두께(결과적으로는 상기 코어의 인덕턴스)는 허용 상한선에 이르기까지 충분한 전력 전송이 존재하게 하도록 상기 코어 내부에 끼어 맞출 수 있는 권선들의 수에 대해 밸런스가 맞춰져야 한다. 다른 한 예에서는, 상기 송신

기 및 수신기 쌍이 좀더 많은 권선들의 수를 갖는 좀더 큰 코어를 필요로 하는 큰 상한선을 보장하도록 설계될 수 있다. 이러한 2가지 예는 상대 변위들의 범위에 대한 상한선이 이러한 인자들 및 상기 송신기 및 수신기 쌍의 요구된 동작 특성들에 의존한다는 것을 입증한다.

[0062] 그럼에도, 도 10a - 도 10i 및 도 11a - 도 11i에서는 고정된 체적의 코어에 대해, 본 발명의 코어가 개선된 것이며, 좀더 넓은 범위의 상대 변위들을 제공함을 입증한다.

[0063] 예를 들면, 특정한 종 방향 변위에 대해 본 발명의 코어 및 일반 코어는 유효한 자속 쇄교수를 유지한다. 이는 도 10a 및 도 11a에서 볼 수 있다. 좀더 긴 종 방향 변위에 대해 일반 코어는 더 이상 유효한 자속 쇄교수를 유지하지 않을 수 있지만, 본 발명의 코어는 유효한 자속 쇄교수를 유지하게 된다. 이러한 차이는 도 10d와 도 11d의 비교에서 볼 수 있다. 이때, 여전히 좀더 긴 종 방향 변위(상대 변위들의 범위에 대한 상한선)에 대해 본 발명의 코어는 더 이상 유효한 자속 쇄교수를 유지하지 않을 수 있다. 이러한 임계값은 도 10d 및 도 10g 사이의 어딘가에 존재한다.

[0064] 따라서, 지금까지 볼 수 있었던 점은 상기 칼럼이 상기 원형 평면 디스크로부터 상기 실린더보다 더 멀리 연장되게 함으로써 유효한 자속 쇄교수가 수신 코어 및 송신 코어 간의 상대 변위들의 범위에 대해 유지될 수 있고, 이 경우에 그러한 범위가 칼럼이 상기 실린더보다 더 멀리 연장되지 않게 하는 유사한 코어보다 넓게 된다는 점이다.

[0065] 상기 코어가 쉘드(shield)로서 기능을 수행하여 (비-송신 또는 비-수신 측인) 코어 및 권선들 '뒤'에 있는 자속의 양을 최소화한다는 점에서 상기 코어의 기하학적 구조로부터 부가적인 이점이 생긴다. 이는 도 8a에서 송신기 하부에 자력이 없다는 것으로 볼 수 있다. 그러한 차폐(shielding)는 2가지 주요 이점을 지닌다.

[0066] • 상기 차폐는 상기 코어 및 권선들에 인접한 금속 부품들에서 생기는 와전류(eddy current)들에 의한 손실들을 최소화하고; 그리고

[0067] • 상기 차폐는 누설 자기장에 의한 간섭으로부터 전자 부품들을 보호한다.

[0068] 그러한 송신기 또는 수신기는 도 12에 도시된 바와 같이 접속기(29)에 통합될 수 있다. 그러한 접속기는 상기 접속기의 단부를 (도시되지 않은) 부가적인 전자 부품들에 링크시키는 적합한 케이블(30)을 포함할 수 있다. 상기 접속기는 상기 송신기(9) 또는 권선들(11)을 제어하기 위한 회로(13, 14) 중 모두 또는 일부를 수용할 수 있다. 상기 접속기는 상기 코어(1) 및 권선들(11)을 인케이싱(encasing)하도록 하는 포팅(potting; 31)을 포함할 수 있다. 포팅은 상기 코어 및 권선들이 보호되게 하고 포팅은 또한 열을 끌어내리는데 도움이 된다.

[0069] 앞서 언급한 바와 같이, 상기 송신기 및 수신기는 송신기로부터 수신기로 그리고 수신기로부터 송신기로 통신하는데 사용될 수 있는 통신 시스템들을 수용하도록 구성될 수 있다. 당해 기술에 숙련된 자들이라면 이해하겠지만, 광학 시스템들, 무선 시스템들, 근접장 통신(near-field communication; NFC) 시스템들, 및 상기 권선들에 인가된 신호를 변조함에 의존하는 시스템들과 같은, 그러한 데이터 링크를 확립하는데 적합한 통신 시스템이 다수 존재한다. 시선(light of sight)(광) 또는 안테나에 의존하는 그러한 시스템들의 경우에, 상기 코어 및 권선들 뒤에 상기 통신 시스템들이 배치되게 하는 것은 실현 가능하지 않을 수 있다. 특히, 상기 코어는 시선 접속을 차단할 수도 있고 상기 코어는 안테나에 의해 생성된 자력을 차폐시킬 수도 있다. 더욱이, 일부 시스템들은 안테나들 간의 근접에 의존할 수 있다(예를 들면, NFC). 그러므로, 상기 통신 시스템, 또는 상기 통신 시스템의 일부는, 상기 코어의 채널이 상기 코어의 비-송신 또는 비-수신 측에 대한 접근을 제공하면서, 상기 코어의 송신 또는 수신 측 상에 상주할 수 있다. 상기 통신 시스템들을 제어하기 위한 회로는 상기 송신기 및 수신기를 위한 회로에 통합될 수 있다.

[0070] 도 5를 참조하면, 상기 원형 평면 디스크(2, 2') 및 칼럼(3, 3')을 통한 상기 코어(1, 1')의 채널(5)은 안테나(32, 32')의 접근을 제공한다. 상기 안테나는 상기 코어의 송신 측 및 수신 측 상에 위치해 있지만, 상기 통신 시스템의 나머지는 상기 코어의 다른 측 상의 소정 위치에 있다. 송신기 안테나(32)는 송신기 회로(13)에 접속하도록 구성되어 있지만, 수신기 안테나(32')는 수신기 회로(14)에 접속하도록 구성되어 있다.

[0071] 앞서 언급한 상기 코어의 다른 한 실시태양은 상기 권선들이 상기 코어에 내장될 수 있게 하도록 상기 원형 평면 디스크에 제공된 개구부들이다. 도 13a - 도 13c에서는 여러 코어 구성들의 자력을 보여준다. 도 13a에서는 도 1의 코어(1)의 자력을 보여준다. 상기 자력은 상기 원형 평면 디스크의 내측에서 방사상으로 확산하기 전에 상기 실린더(4)를 따라 이어지고, 그 다음에 상기 칼럼(3)을 따라 이어져서 상기 실린더로 복귀한다. 상기 컷아웃들(8)에서는, 상기 자력이 상기 컷아웃들 주위로 통과한다. 상기 컷아웃이 상기 원형 평면 디스크의 에지(3

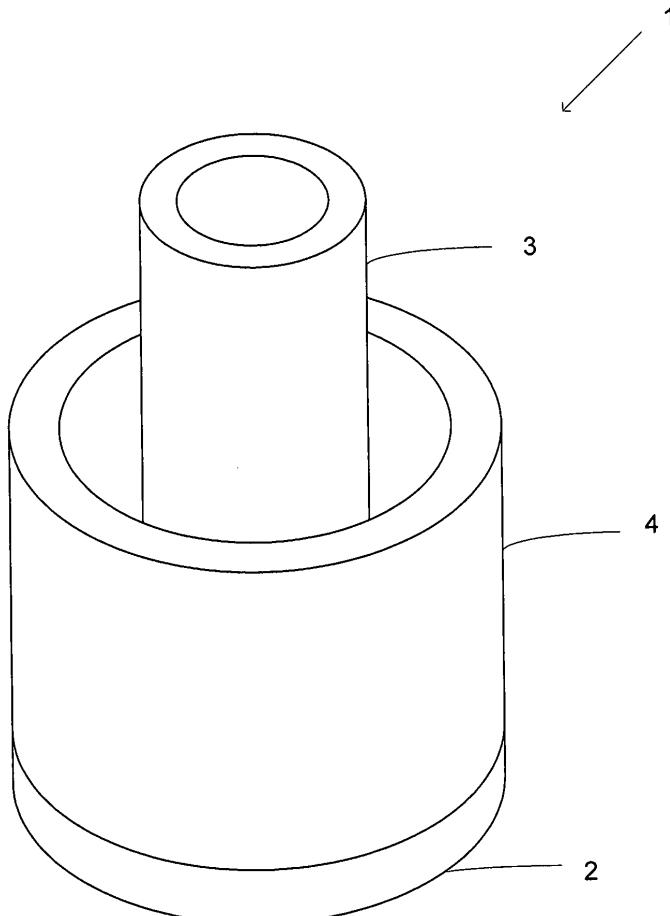
3)에 이르기까지 연장되게 함으로써, 자력이 상기 개구부를 둘러싸는 경향을 가지지 않게 한다. 비교를 위해, 도 13b는 유사한 코어(34)를 보여주지만, 이 경우에 상기 개구부들은 홀들(35)이다. 이러한 홀들은 간섭하는 자속 경로를 생성함으로써, 자기장이 상기 홀을 둘러싼다. 이러한 자력을 상기 코어의 가열을 야기하여 에너지가 손실되는 결과를 초래한다. 여기서 유념할 점은 도 13a 및 도 13b의 코어들 양자 모두가 중심 홀(6, 36)을 포함한다는 점이다. 이러한 경우에, 상기 중심 홀은 간섭하는 자속 경로들을 야기하지 않는데, 그 이유는 상기 중심 홀이 자력의 경로에 있지 않기 때문이다. 다시 말하면, 상기 코어는 개구부들을 포함한다고 말할 수 있고, 그러한 개구부들이 자기장의 경로에 있는 경우에, 상기 개구부들이 예지에 이르기까지 연장되어야 한다.

[0072] 도 13a의 코어(1)에서는, 상기 원형 평면 디스크(2) 및 실린더(4)가 개별적으로 나뉘어 있다. 상기 원형 평면 디스크(2) 및 실린더(4)가 함께 형성된 경우에, 상기 개구부(8)는 더 이상 컷아웃이 아니고 (위에서 확인된 문제들로 이끄는) 다른 한 홀이게 된다. 그러므로, 상기 개구부는 도 13c에 도시된 바와 같이, 상기 실린더(4)에 슬롯(37)을 포함시킴으로써 상기 실린더의 예지에 이르기까지 연장되도록 이루어질 수 있다. 이러한 방식으로, 상기 개구부는 간섭하는 자속 경로를 제공하지 않게 된다. 상기 실린더는 이때 절반 실린더 2개로 세그먼트화된다.

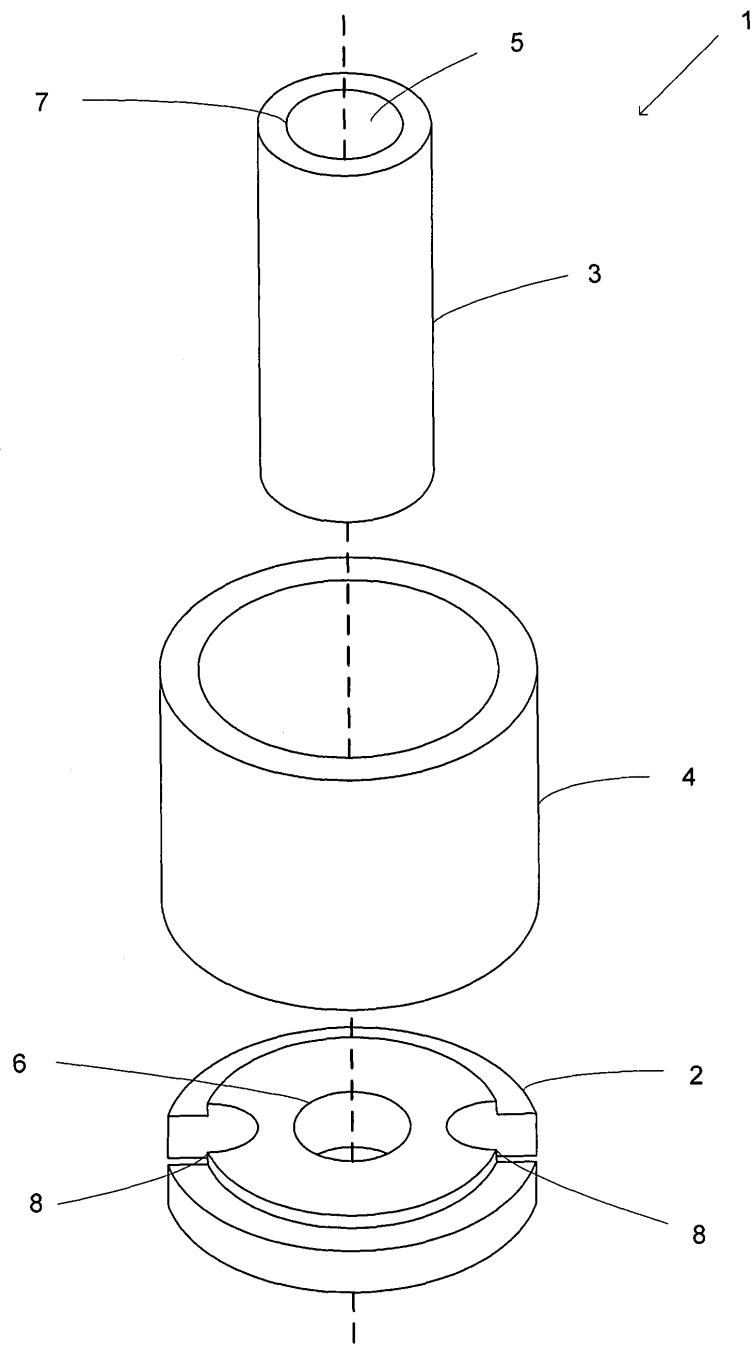
[0073] 본 발명이 지금까지 본 발명의 실시예들에 대한 설명에 의해 예시되었고, 그리고 상기 실시예들이 지금까지 구체적으로 설명되었지만, 그러한 세부로 첨부된 청구항들의 범위를 한정하거나 어떤 방식으로든 그러한 세부로 첨부된 청구항들의 범위를 제한하는 것은 본원 출원인의 의도가 아니다. 당해 기술에 숙련된 자들에게는 추가적인 이점들 및 수정들이 쉽게 떠오르게 된다. 그러므로, 본 발명은 본 발명의 좀더 넓은 측면들에서 도시되고 기재된 특정한 세부들, 대표적인 장치 및 방법, 대표적인 예들에 국한되지 않는다. 따라서, 본원 출원인의 총괄적인 발명의 개념의 정신 또는 범위로부터 벗어나지 않고 그러한 세부들로부터의 이탈이 이루어질 수 있다.

## 도면

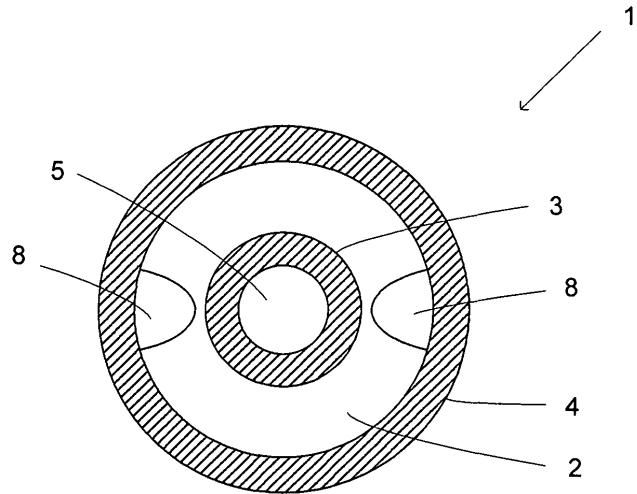
### 도면1



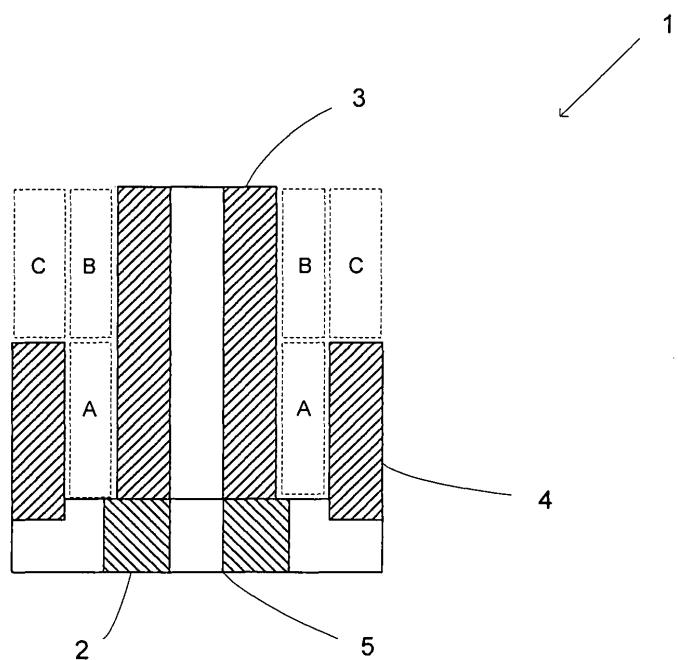
도면2



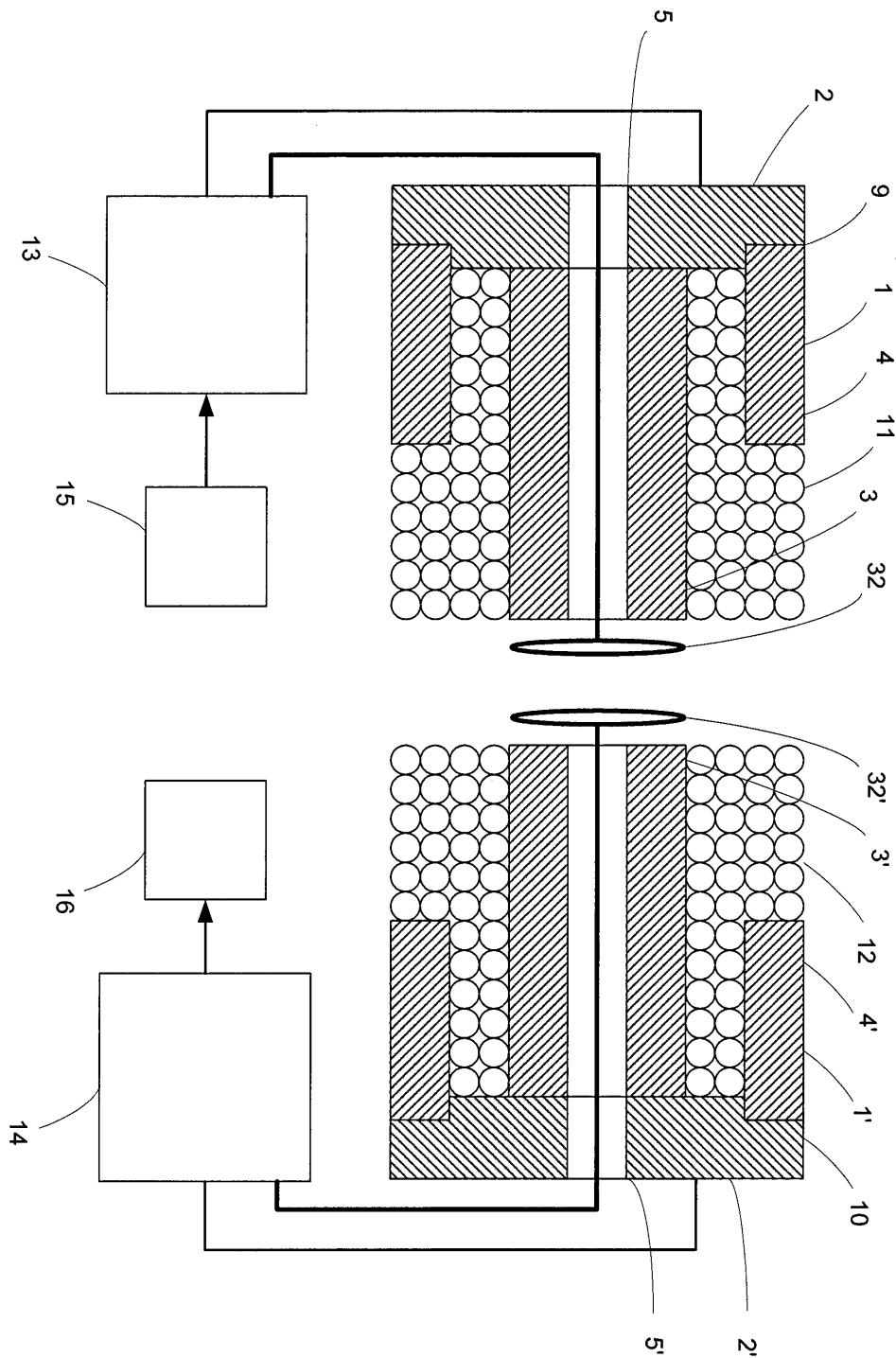
도면3



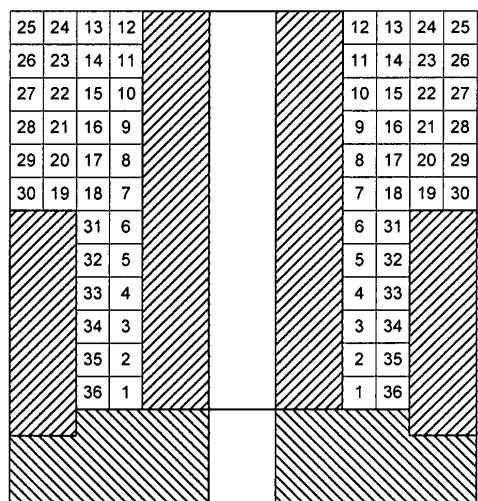
도면4



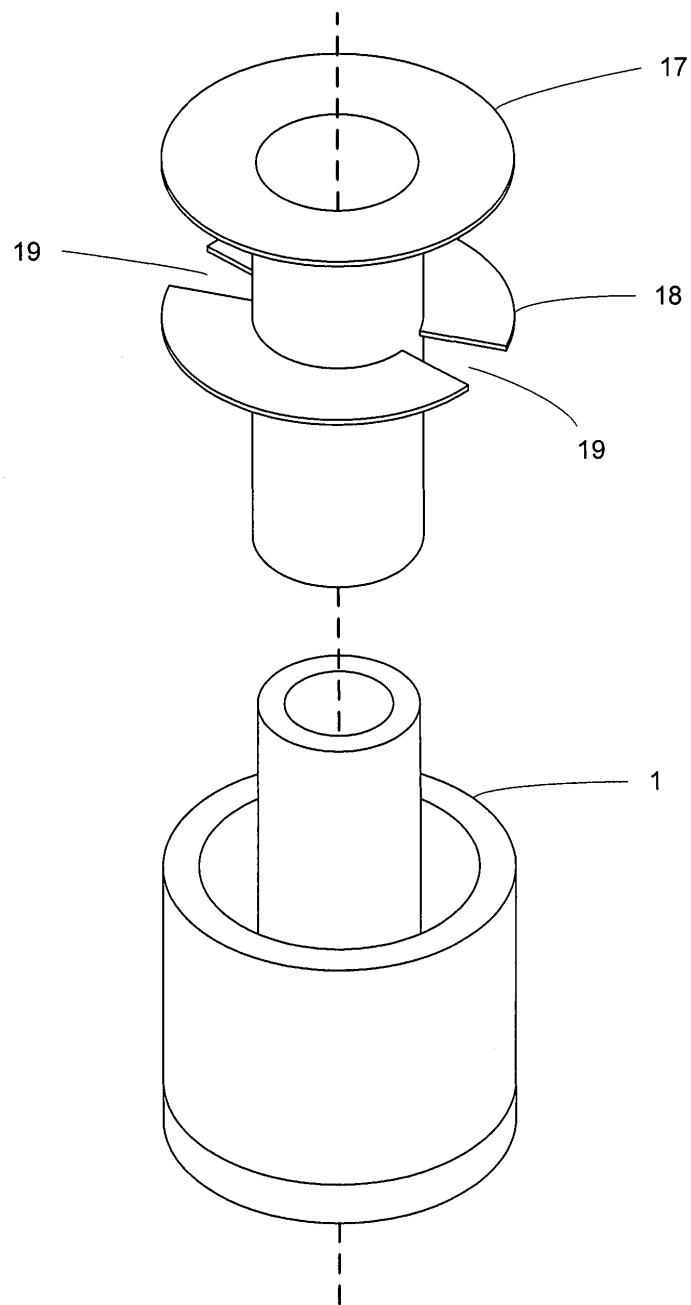
## 도면5



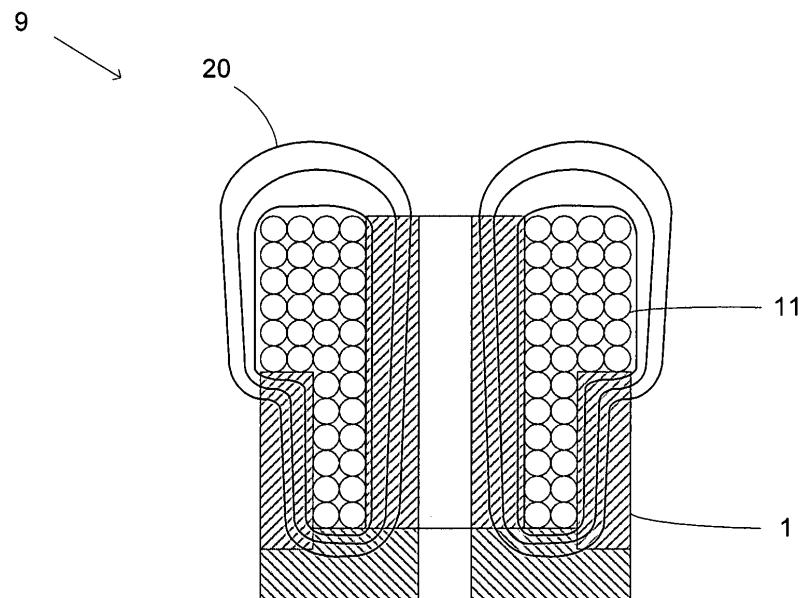
도면6



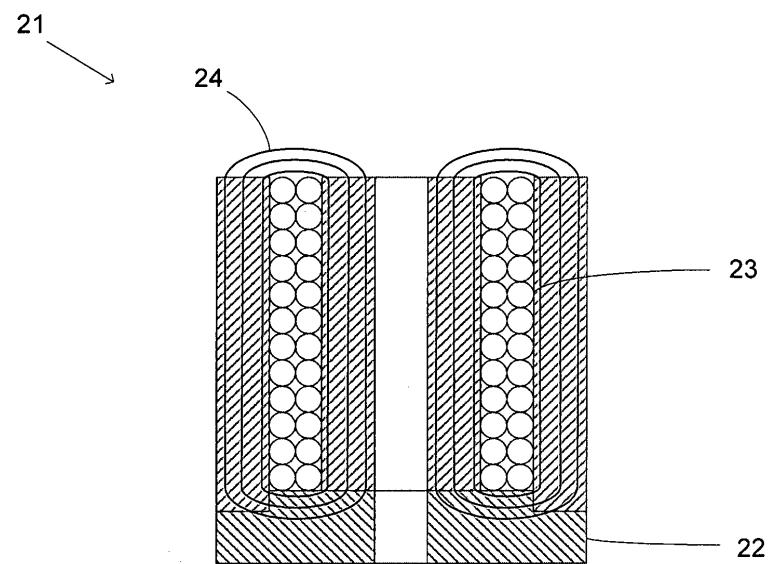
도면7



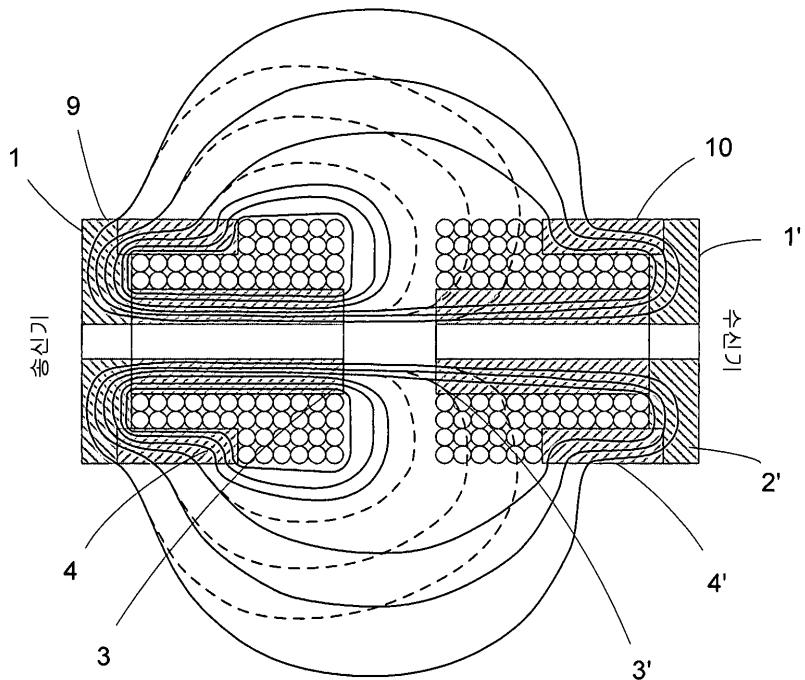
도면8a



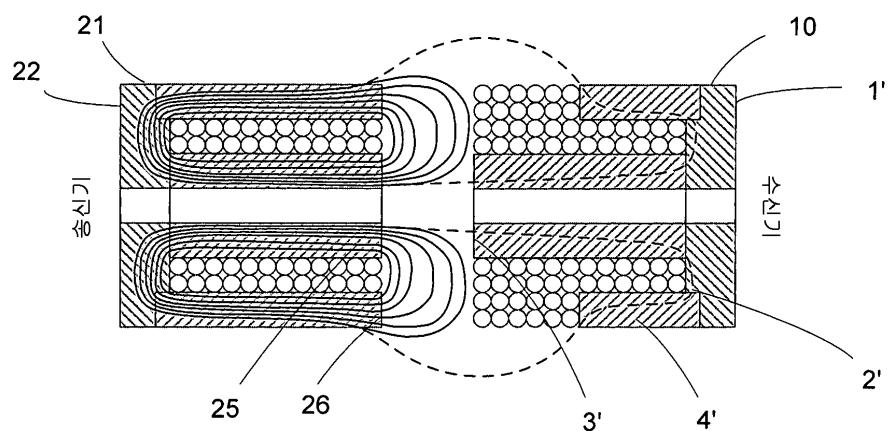
도면8b



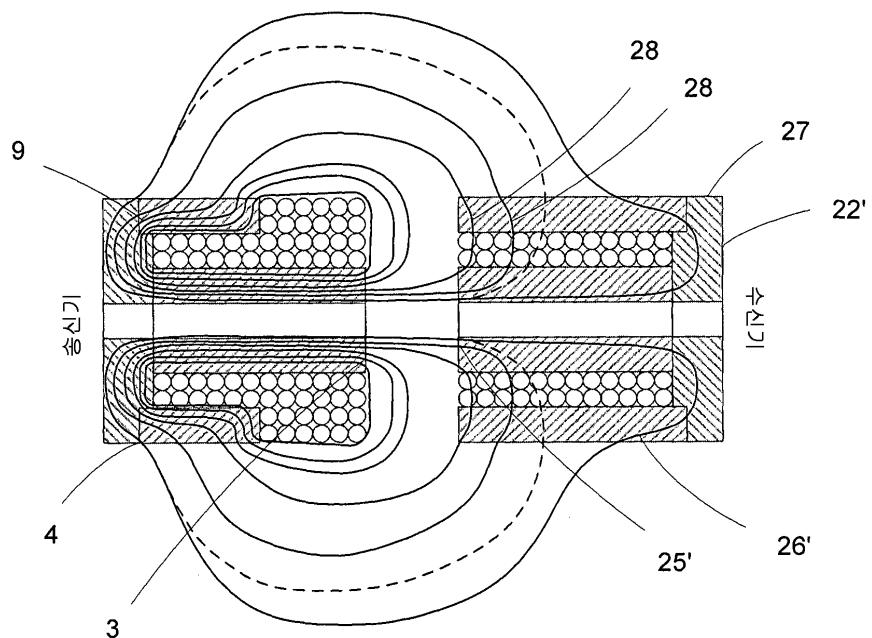
도면9a



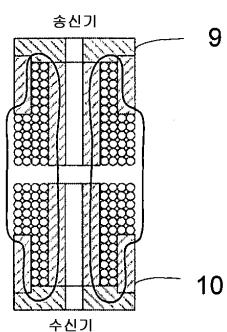
도면9b



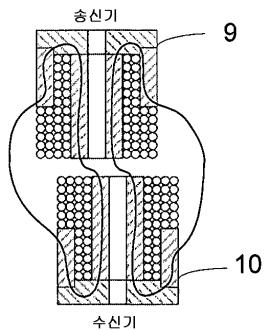
도면9c



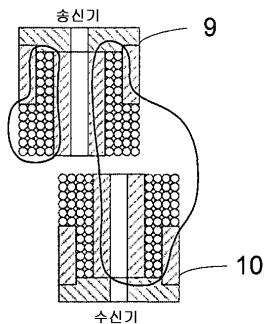
도면10a



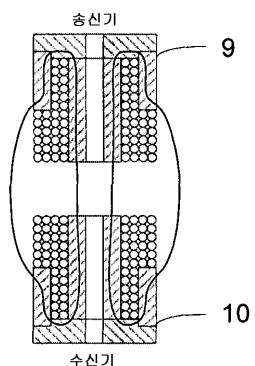
도면10b



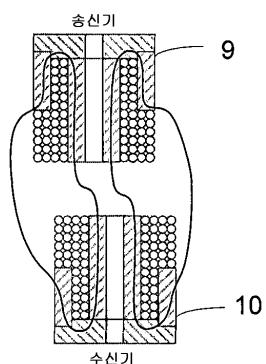
도면10c



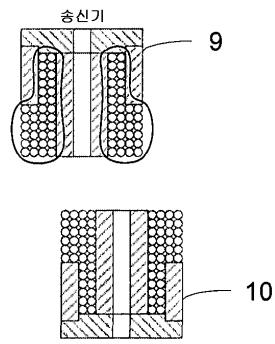
도면10d



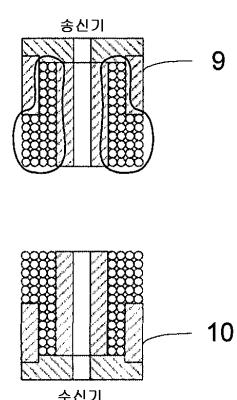
도면10e



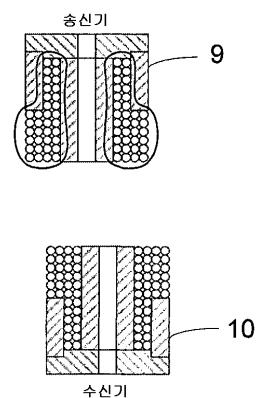
도면10f



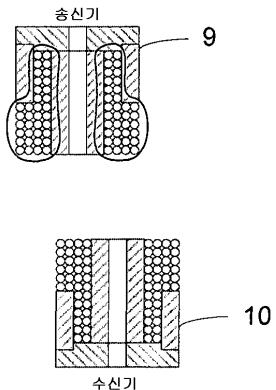
도면10g



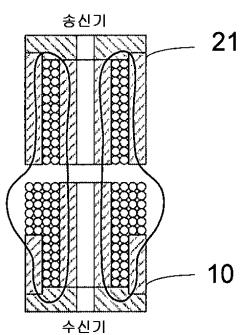
도면10h



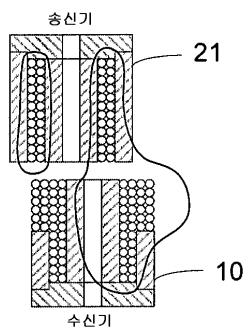
도면10i



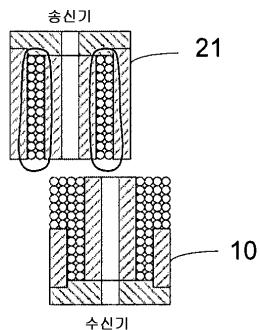
도면11a



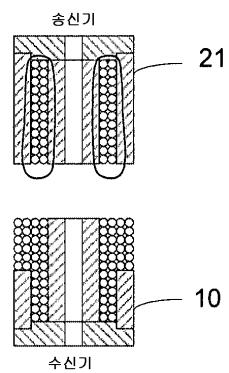
도면11b



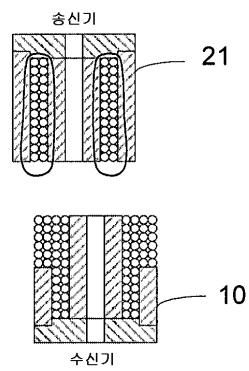
도면11c



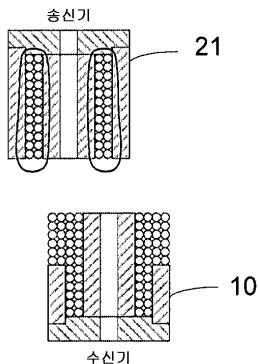
도면11d



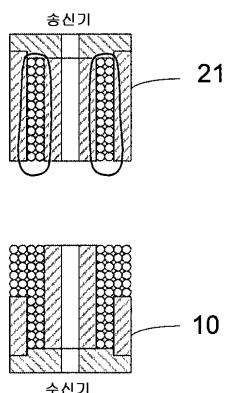
도면11e



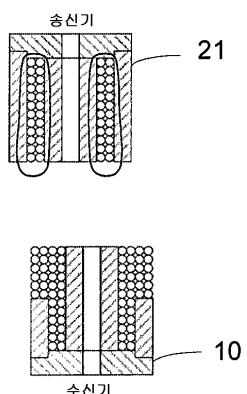
도면11f



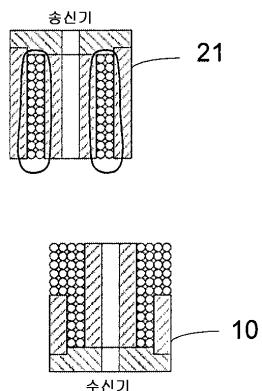
도면11g



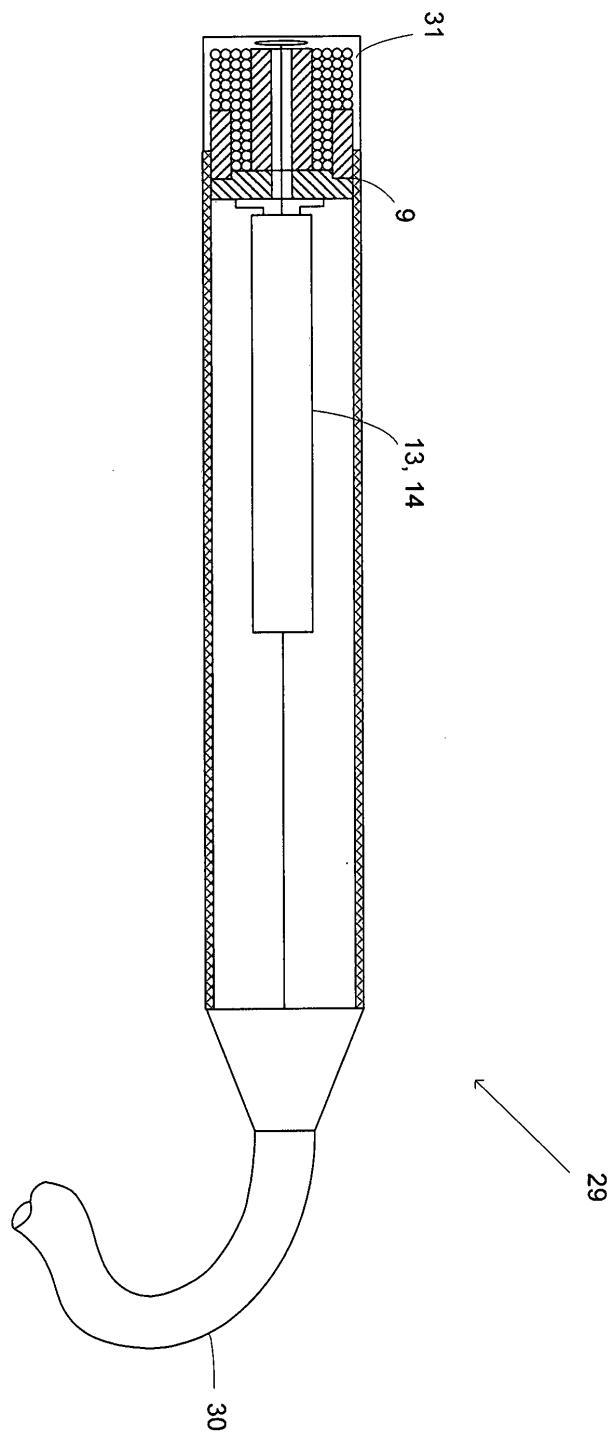
도면11h



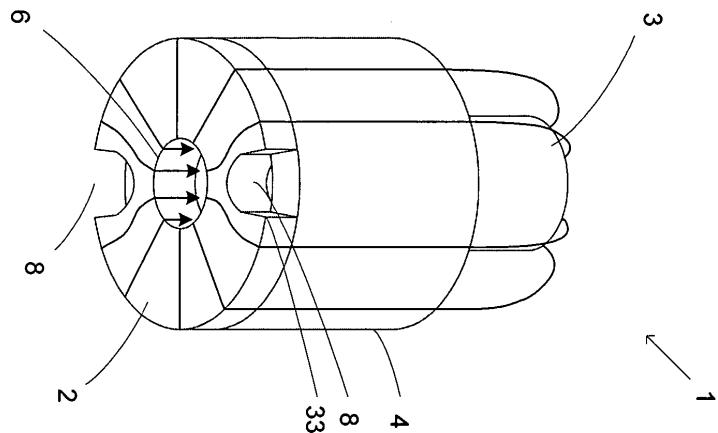
도면11*i*



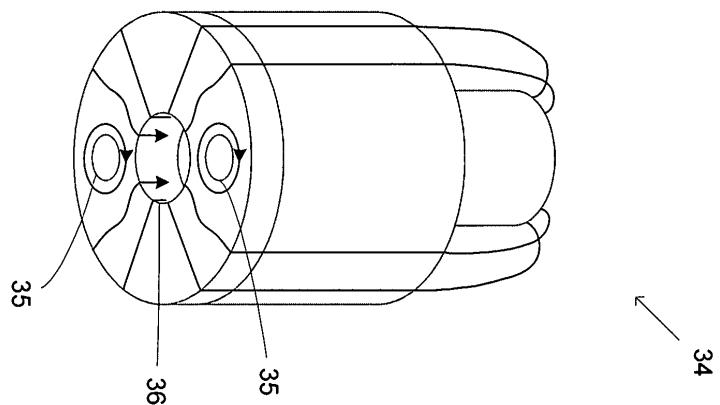
도면12



도면13a



도면13b



도면13c

