(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0013852
(43) 공개일자 2021년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 1/32 (2019.01) *G06F 1/16* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 1/3212 (2019.01)
G06F 1/1616 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0091574
(22) 출원일자 2019년07월29일
심사청구일자 2019년07월29일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
정지훈
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
허경욱
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 16 항

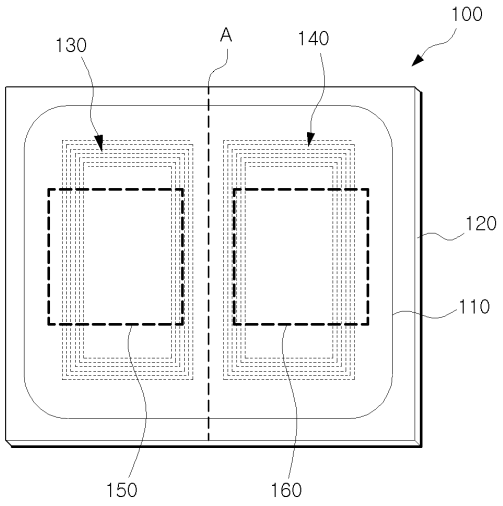
(54) 발명의 명칭 **폴더블 디바이스 및 그것의 전력량 밸런싱 방법**

(57) 요 약

본 발명은 폴더블 디바이스 및 그것의 전력량 밸런싱 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 폴더블 디스플레이를 포함한 폴더블 디바이스에 있어서, 폴딩부를 기준으로 대칭된 양면에 각각 배치된 제1 및 제2 배터리와, 상기 양면에 각각 배치되어 폴딩 시 상호 마주보며, 상기 제1 및 제2 배터리에 각각 대응하여 설치된 제1 및 제2 코일, 및 폴딩 상태인 경우, 폴딩 시 상호 마주보는 상기 제1 및 제2 코일 간의 무선 전력 전송 동작을 이용하여 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱하는 제어부를 포함하는 폴더블 디바이스를 제공한다.

본 발명에 따르면, 폴더블 디바이스의 양면에 배터리와 코일을 상호 대칭적으로 배치하여 디바이스의 폴딩 시에 마주보는 코일 간 무선 전력 전달을 이용하여 배터리 간 충전량을 밸런싱할 수 있음은 물론, 충전량 언밸런스로 인한 배터리의 수명 편차, 성능 저하 등의 문제를 최소화할 수 있는 이점이 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06F 1/1635 (2013.01)
G06F 3/1431 (2013.01)
G09F 9/301 (2013.01)
G09G 2330/021 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711094932
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 개인기초연구 (과기정통부) (R & D)
연구과제명 DC 배전 시스템용 고전력밀도 멀티포트 컨버터와 가상 시험 플랫폼 구축에 관한 연구
기 여 율 1/1
과제수행기관명 울산과학기술원
연구기간 2019.06.01 ~ 2020.02.29

명 세 서

청구범위

청구항 1

폴더블 디스플레이를 포함한 폴더블 디바이스에 있어서,

폴딩부를 기준으로 대칭된 양면에 각각 배치된 제1 및 제2 배터리;

상기 양면에 각각 배치되어 폴딩 시 상호 마주보며, 상기 제1 및 제2 배터리에 각각 대응하여 설치된 제1 및 제2 코일; 및

폴딩 상태인 경우, 폴딩 시 상호 마주보는 상기 제1 및 제2 코일 간의 무선 전력 전송 동작을 이용하여 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱하는 제어부를 포함하는 폴더블 디바이스.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 디바이스는 상기 디스플레이의 양면이 대면하는 인폴딩 구조이며,

상기 제1 및 제2 코일은,

상기 디스플레이의 배면에 배치되는 폴더블 디바이스.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 디바이스는 하우징의 양면이 대면하는 아웃폴딩 구조이며,

상기 제1 및 제2 코일은,

상기 하우징의 배면에 배치되는 폴더블 디바이스.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는,

상기 폴딩 상태인 경우, 상기 제1 및 제2 배터리에 충전된 전력량을 기초로 상기 제1 및 제2 배터리의 충방전 동작을 제어하여 상기 제1 및 제2 코일 간 무선 전력 전송을 통해 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱하는 폴더블 디바이스.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제어부는,

상기 폴딩 상태인 경우, 상기 제1 및 제2 배터리 간 충전량 차이를 기준값과 비교하여 기준값 이상이면 상기 제1 및 제2 배터리 간의 밸런싱 동작을 수행하고, 상기 기준값 미만이면 상기 밸런싱 동작을 수행하지 않거나 수행 중인 밸런싱 동작을 중지하는 폴더블 디바이스.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는,

언폴딩 상태인 경우, 상기 디바이스에 설치된 앱을 이용하여 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱하거

나, 상기 제1 및 제2 코일 중 적어도 하나를 이용하여 해당 배터리에 충전된 전력을 외부 악세서리로 무선 전송하거나, 외부 기기로부터 무선 전송받은 전력을 해당 배터리에 각각 충전하는 폴더블 디바이스.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제어부는,

상기 언폴딩 상태인 경우, 상기 디바이스가 충전 중인지 여부를 판단하여, 충전 중이면 상기 앱을 이용하여 각 배터리의 충전량을 확인하고 배터리 간 충전량 밸런싱이 이루어지도록 앱의 충전 프로세스를 제어하고, 미충전 중이면 상기 제1 및 제2 코일 중 적어도 하나를 이용하여 상기 외부 악세서리로 전력을 무선 전송하거나 외부 기기로부터 전력을 무선 전송받는 폴더블 디바이스.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 제어부는,

상기 언폴딩 상태에서 상기 미충전 중이면, 상기 앱을 이용하여 각 배터리의 충전량을 확인하여 상기 제1 및 제2 코일 중 상기 외부 악세서리로 전력 전송을 위한 코일을 사용자에게 추천 제공하는 폴더블 디바이스.

청구항 9

폴딩부를 기준으로 대칭된 양면에 제1 및 제2 배터리와 각 배터리에 대응 설치된 제1 및 제2 코일을 각각 포함한 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법에 있어서,

상기 디바이스의 폴딩 여부를 감지하는 단계; 및

폴딩 상태인 경우, 폴딩 시 상호 마주보는 상기 제1 및 제2 코일 간의 무선 전력 전송 동작을 이용하여 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱하는 단계를 포함하는 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 디바이스는 디스플레이의 양면이 대면하는 인폴딩 구조이며,

상기 제1 및 제2 코일은,

상기 디스플레이의 배면에 배치되는 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 디바이스는 하우징의 양면이 대면하는 아웃폴딩 구조이며,

상기 제1 및 제2 코일은,

상기 하우징의 배면에 배치되는 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법.

청구항 12

청구항 9에 있어서,

상기 전력량을 밸런싱하는 단계는,

상기 폴딩 상태인 경우, 상기 제1 및 제2 배터리에 충전된 전력량을 기초로 상기 제1 및 제2 배터리의 충방전 동작을 제어하여 상기 제1 및 제2 코일 간 무선 전력 전송을 이용하여 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱하는 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 전력량을 밸런싱하는 단계는,

상기 폴딩 상태인 경우, 상기 제1 및 제2 배터리 간 충전량 차이를 기준값과 비교하는 단계; 및

상기 충전량 차이가 상기 기준값 이상이면 상기 제1 및 제2 배터리 간의 밸런싱 동작을 수행하고, 상기 기준값 미만이면 상기 밸런싱 동작을 수행하지 않거나 수행 중인 밸런싱 동작을 중지하는 단계를 포함하는 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법.

청구항 14

청구항 9에 있어서,

언폴딩 상태인 경우, 상기 디바이스에 설치된 앱을 이용하여 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱하거나, 상기 제1 및 제2 코일 중 적어도 하나를 이용하여 해당 배터리에 충전된 전력을 외부 악세서리로 무선 전송하거나, 외부 기기로부터 무선 전송받은 전력을 해당 배터리에 각각 충전하는 단계를 더 포함하는 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 언폴딩 상태인 경우 상기 디바이스가 충전 중인지 여부를 판단하는 단계;

충전 중이면 상기 앱을 이용하여 각 배터리의 충전량을 확인하여 배터리 간 충전량 밸런싱이 이루어지도록 앱의 충전 프로세스를 제어하는 단계; 및

미충전 중이면 상기 제1 및 제2 코일 중 적어도 하나를 이용하여 상기 외부 악세서리로 전력을 무선 전송하거나 외부 기기로부터 전력을 무선 전송받는 단계를 포함하는 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 언폴딩 상태에서 상기 미충전 중이면, 상기 앱을 이용하여 각 배터리의 충전량을 확인하여 상기 제1 및 제2 코일 중 상기 외부 악세서리로 전력 전송을 위한 코일을 사용자에게 추천 제공하는 단계를 더 포함하는 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 폴더블 디바이스 및 그것의 전력량 밸런싱 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 폴더블 디바이스의 상호 대향되는 양면에 각각 배터리를 배치하고 무선 전력 전송을 이용하여 배터리 간 충전량을 밸런싱할 수 있는 폴더블 디바이스 및 그것의 전력량 밸런싱 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 휴대용 멀티미디어 기기의 보급이 증가하면서 휴대용 기기의 사용 편의성, 휴대성, 배터리 운용 효율 등을 제고하기 위한 디바이스의 물리적 구조 및 응용 프로그램의 개발이 활발히 이루어지고 있다.

[0003] 또한, 최근 출시되었거나 출시 예정인 폴더블 단말기, 특히 폴더블 스마트폰은 화면을 접을 수 있는 기능을 기반으로 휴대성과 넓은 화면을 동시에 만족할 수 있는 혁신을 이루었다.

[0004] 그러나, 접는 구조로 인하여, 접히는 부분 즉, 폴딩부를 기준으로 디바이스를 구성하는 부품들이 양쪽으로 분산되어 배치되어야 하며, 접히는 양면 중 어느 일면에 배터리를 배치함으로써 두 면의 무게 밸런스가 맞지 않게 되는 단점도 존재한다.

[0005] 또한, 접히는 양면 중 어느 일면에 배터리를 배치한 구조 하에서 다른 일면(타면)에 배치된 부하로 전력을 공급하기 위해서는 일면과 타면 사이를 연결하는 전력선이 폴딩부 부위를 지나도록 구성해야 한다. 하지만, 이 경우

폴딩 시 전력선도 함께 접히게 되는 설계상의 제약이 존재하며, 접힘과 펼침의 반복으로 전력선의 내구성이 저하되는 문제가 있다.

[0006] 따라서, 디바이스의 양면 무게 밸런스를 고려하면서, 폴딩부 부분을 지나는 전력선 구조를 배제할 수 있는 새로운 구조의 폴더블 디바이스의 개발이 요구된다.

[0007] 본 발명의 배경이 되는 기술은 한국공개특허 제2019-0078997호(2019.07.05 공개)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은, 폴더블 디바이스의 상호 대향되는 양면에 각각 배터리를 배치하고 코일 간 무선 전력 전송을 이용하여 배터리 간 충전량을 밸런싱 제어할 수 있는 폴더블 디바이스 및 그것의 전력량 밸런싱 방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은, 폴더블 디스플레이를 포함한 폴더블 디바이스에 있어서, 폴딩부를 기준으로 대칭된 양면에 각각 배치된 제1 및 제2 배터리와, 상기 양면에 각각 배치되어 폴딩 시 상호 마주보며, 상기 제1 및 제2 배터리에 각각 대응하여 설치된 제1 및 제2 코일, 및 폴딩 상태인 경우, 폴딩 시 상호 마주보는 상기 제1 및 제2 코일 간의 무선 전력 전송 동작을 이용하여 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱하는 제어부를 포함하는 폴더블 디바이스를 제공한다.

[0010] 또한, 상기 디바이스는 상기 디스플레이의 양면이 대면하는 인폴딩 구조이며, 상기 제1 및 제2 코일은, 상기 디스플레이의 배면에 배치될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 디바이스는 하우징의 양면이 대면하는 아웃폴딩 구조이며, 상기 제1 및 제2 코일은, 상기 하우징의 배면에 배치될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제어부는, 상기 폴딩 상태인 경우, 상기 제1 및 제2 배터리에 충전된 전력량을 기초로 상기 제1 및 제2 배터리의 충방전 동작을 제어하여 상기 제1 및 제2 코일 간 무선 전력 전송을 통해 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제어부는, 상기 폴딩 상태인 경우, 상기 제1 및 제2 배터리 간 충전량 차이를 기준값과 비교하여 기준값 이상이면 상기 제1 및 제2 배터리 간의 밸런싱 동작을 수행하고, 상기 기준값 미만이면 상기 밸런싱 동작을 수행하지 않거나 수행 중인 밸런싱 동작을 중지할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제어부는, 언폴딩 상태인 경우, 상기 디바이스에 설치된 앱을 이용하여 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱하거나, 상기 제1 및 제2 코일 중 적어도 하나를 이용하여 해당 배터리에 충전된 전력을 외부 악세서리로 무선 전송하거나, 외부 기기로부터 무선 전송받은 전력을 해당 배터리에 각각 충전할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제어부는, 상기 언폴딩 상태인 경우, 상기 디바이스가 충전 중인지 여부를 판단하여, 충전 중이면 상기 앱을 이용하여 각 배터리의 충전량을 확인하고 배터리 간 충전량 밸런싱이 이루어지도록 앱의 충전 프로세스를 제어하고, 미충전 중이면 상기 제1 및 제2 코일 중 적어도 하나를 이용하여 상기 외부 악세서리로 전력을 무선 전송하거나 외부 기기로부터 전력을 무선 전송받을 수 있다.

[0016] 또한, 상기 제어부는, 상기 언폴딩 상태에서 상기 미충전 중이면, 상기 앱을 이용하여 각 배터리의 충전량을 확인하여 상기 제1 및 제2 코일 중 상기 외부 악세서리로 전력 전송을 위한 코일을 사용자에게 추천 제공할 수 있다.

[0017] 그리고, 본 발명은, 폴딩부를 기준으로 대칭된 양면에 제1 및 제2 배터리와 각 배터리에 대응 설치된 제1 및 제2 코일을 각각 포함한 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법에 있어서, 상기 디바이스의 폴딩 여부를 감지하는 단계, 및 폴딩 상태인 경우, 폴딩 시 상호 마주보는 상기 제1 및 제2 코일 간의 무선 전력 전송 동작을 이용하여 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱하는 단계를 포함하는 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법을 제공한다.

[0018] 또한, 상기 디바이스는 디스플레이의 양면이 대면하는 인폴딩 구조이며, 상기 제1 및 제2 코일은, 상기 디스플레이의 배면에 배치될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 디바이스는 하우징의 양면이 대면하는 아웃폴딩 구조이며, 상기 제1 및 제2 코일은, 상기 하우징의 배면에 배치될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 전력량을 밸런싱하는 단계는, 상기 폴딩 상태인 경우, 상기 제1 및 제2 배터리에 충전된 전력량을 기초로 상기 제1 및 제2 배터리의 충방전 동작을 제어하여 상기 제1 및 제2 코일 간 무선 전력 전송을 이용하여 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 전력량을 밸런싱하는 단계는, 상기 폴딩 상태인 경우, 상기 제1 및 제2 배터리 간 충전량 차이를 기준값과 비교하는 단계, 및 상기 충전량 차이가 상기 기준값 이상이면 상기 제1 및 제2 배터리 간의 밸런싱 동작을 수행하고, 상기 기준값 미만이면 상기 밸런싱 동작을 수행하지 않거나 수행 중인 밸런싱 동작을 중지하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 언폴딩 상태인 경우, 상기 디바이스에 설치된 앱을 이용하여 상기 제1 및 제2 배터리 간의 전력량을 밸런싱하거나, 상기 제1 및 제2 코일 중 적어도 하나를 이용하여 해당 배터리에 충전된 전력을 외부 악세서리로 무선 전송하거나, 외부 기기로부터 무선 전송받은 전력을 해당 배터리에 각각 충전하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법은, 상기 언폴딩 상태인 경우 상기 디바이스가 충전 중인지 여부를 판단하는 단계와, 충전 중이면 상기 앱을 이용하여 각 배터리의 충전량을 확인하여 배터리 간 충전량 밸런싱이 이루어지도록 앱의 충전 프로세스를 제어하는 단계, 및 미충전 중이면 상기 제1 및 제2 코일 중 적어도 하나를 이용하여 상기 외부 악세서리로 전력을 무선 전송하거나 외부 기기로부터 전력을 무선 전송받는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법은, 상기 언폴딩 상태에서 상기 미충전 중이면, 상기 앱을 이용하여 각 배터리의 충전량을 확인하여 상기 제1 및 제2 코일 중 상기 외부 악세서리로 전력 전송을 위한 코일을 사용자에게 추천 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따르면, 폴더블 디바이스의 양면에 배터리와 코일을 상호 대칭적으로 배치하여 디바이스의 폴딩 시에 마주보는 코일 간 무선 전력 전달을 이용하여 배터리 간 충전량을 밸런싱할 수 있음은 물론, 충전량 언밸런스로 인한 배터리의 수명 편차, 성능 저하 등의 문제를 최소화할 수 있는 이점이 있다.

[0026] 또한, 언폴딩 상태에서 충전 중인 경우 내부 구동 앱을 제어하여 배터리 간 충전 중인 전력량을 밸런싱할 수 있고, 미충전 중인 경우 코일을 통해 외부 기기의 전력을 무선 전송받아 배터리를 충전하거나 배터리의 전력을 코일을 통해 방전시켜 외부 악세서리를 무선 충전하는 등의 다양한 응용을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 폴더블 디바이스의 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 구성 요소의 제어 개념을 설명하는 도면이다.

도 3은 도 1에 도시된 폴더블 디바이스가 인폴딩 방식 및 아웃폴딩 방식으로 구현된 경우에 대한 각각의 단면 구조를 예시한 도면이다.

도 4는 도 3의 접힘 상태에 대응되는 각 구성요소의 적층 구조를 개념적으로 도시한 도면이다.

도 5는 도 1에 도시된 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 폴더블 디바이스의 구성을 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 구성 요소의 제어 개념을 설명하는 도면이다.

[0030] 폴더블 디바이스(100)는 폴딩부(A)를 기준으로 대칭된 양면이 접힘 및 펼침 가능한 구조로 구현되며, 인폴딩(in-folding) 방식 및 아웃폴딩(out-folding) 방식으로 구현 가능하다. 폴더블 디바이스(100)는 휴대폰, 스마트

폰, 탭(Tab), 노트북, 태블릿 PC 등 접힘 가능하도록 구현된 다양한 디스플레이 기기에 해당할 수 있다.

[0031] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 폴더블 디바이스(100)는 디스플레이(110), 하우징(120), 제1 코일(130), 제2 코일(140), 제1 배터리(150), 제2 배터리(160), 제어부(170)를 포함한다.

[0032] 디스플레이(110)는 접힘 가능하게 구현되며 영상과 각종 정보를 출력한다. 하우징(120)은 각종 부품들(코일 배터리, 회로 등)을 수용하며 상부에 디스플레이(110)를 결합 장착한다.

[0033] 제1 및 제2 배터리(130,140)는 폴딩부(A)를 기준으로 대칭된 양면에 각각 배치된다. 본 실시예의 경우 두 개의 배터리가 양측에 상호 대칭적으로 배치되므로 디바이스 양면의 무게 밸런스를 맞출 수 있고 내부 부품이나 부하들을 양면에 균형있게 배치할 수 있다.

[0034] 제1 및 제2 코일(150,160)은 제1 및 제2 배터리(150,160)에 각각 대응하여 설치된다. 이러한 제1 및 제2 코일(150,160)은 폴딩부(A)를 기준으로 양면에 각각 배치되어 폴딩 시 상호 마주본다.

[0035] 각각의 코일(150,160)은 무선 전력 전송을 이용하여 각 배터리(130,140)에 대한 무선 충전/방전을 지원한다. 여기서 무선 전력 전송은 전력의 무선 송신, 수신, 전달의 개념을 포함한다.

[0036] 본 발명의 실시예서 코일은 사각형 형태의 사각 코일을 예시하고 있으나 본 발명이 반드시 이에 한정되지 않으며 다양한 형태를 가질 수 있다. 각각의 코일은 기판 상에 형성될 수 있다.

[0037] 제어부(170)는 각 코일(130,140) 및 각 배터리(150,160)를 제어한다. 또한, 제어부(170)는 디바이스(100)의 폴딩/언폴딩 상태, 충전 여부 상태 등을 감지하고, 감지 결과를 기초로 각 코일(130,140)과 각 배터리(150,160)의 동작을 제어할 수 있다.

[0038] 디바이스(100)가 폴딩 상태인 경우, 제어부(170)는 폴딩 시 상호 마주보는 제1 및 제2 코일(130,140) 간의 무선 전력 전송 동작을 이용하여 제1 및 제2 배터리(150,160) 간의 전력량(충전량)을 밸런싱하거나 각 배터리의 전력량을 조절한다.

[0039] 디바이스(100)가 폴딩 상태일 때 두 코일(150,160)은 상호 대칭적으로 마주보는 구조를 가짐에 따라 서로 전력을 전달하기에 용이해진다. 따라서 이 경우 두 코일(150,160) 간 전력 전달 제어를 통해 전력을 주고받음으로써 두 배터리(130,140) 간의 전력량(충전량)을 밸런싱하거나 전력량을 조절할 수 있다.

[0040] 이때, 두 배터리(150,160) 중 전력이 많은 쪽에서 적은 쪽으로 전력을 무선 전달하면서 각 배터리(150,160)의 전력량을 조절하고 두 배터리(150,160) 간 충전량이 동일하도록 밸런싱 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(170)는 두 배터리(150,160) 중에서 충전 전력량이 많은 쪽에서 적은 쪽으로 전력이 전달되도록, 각 배터리(150,160) 및 각 코일(130,140)을 제어함으로써, 배터리(150,160) 간 전력량을 밸런싱할 수 있다.

[0041] 여기서, 제어부(170)는 디바이스(100)가 폴딩 상태인 경우, 제1 및 제2 배터리(150,160)에 각각 충전된 전력량을 기초로 제1 및 제2 배터리(150,160)의 충방전 동작을 제어하는 동시에 제1 및 제2 코일(130,140) 간 무선 전력 전송 동작을 개시 또는 활성화하여 제1 및 제2 배터리(150,160) 간의 전력량을 밸런싱할 수 있다.

[0042] 구체적으로, 제어부(170)는 제1 및 제2 배터리(150,160) 간 충전량 차이를 기준값과 비교하여, 기준값 이상이면 배터리 간 충전량의 언밸런싱이 발생한 판단하여 제1 및 제2 배터리(150,160) 간의 밸런싱 동작을 수행하고, 기준값 미만이면 배터리 간 충전량 밸런싱이 이루어진 것으로 판단하여, 밸런싱 동작을 수행하지 않거나 수행 중인 밸런싱 동작을 즉시 중지시킬 수 있다.

[0043] 본 발명의 실시예에서 제어부(170)는 각 배터리(150,60)의 충전과 방전 동작, 제1 배터리(150)와 제1 코일(130,140) 간 접속 상태, 제2 배터리(160)와 제2 코일(130,140) 간의 접속 상태 등을 제어할 수 있다. 또한 해당 배터리와 코일 간이 스위치 등을 통해 상호 접속되면 양 코일 간 무선 전력 전송 기능이 활성화될 수 있고 접속이 해제된 경우 해당 기능이 비활성화될 수 있다.

[0044] 예를 들어, 디바이스(100)의 폴딩(접힘)이 감지되면, 제어부(170)는 제1 배터리(150)와 제1 코일(130) 간 및 제2 배터리(160)와 제2 코일(140) 간을 접속시키고, 제1 배터리(150)의 전력을 방전하는 방향으로 제어한다. 그러면 제1 배터리(150)에서 방전되는 전력이 제1 코일(130)을 통해 제2 코일(140)로 무선 전달되어 제2 배터리(160)로 전력이 충전된다. 물론 이와 동시에 제어부(170)는 배터리(150,160)의 전력을 실시간 모니터링하여 전력량 차이가 기준값 미만에 도달할 때까지 두 배터리(150,160) 간 전력량 밸런싱 동작을 수행할 수 있다.

[0045] 한편 디바이스(100)가 펼쳐진 상태(언폴딩 상태)에서 두 코일(150,160)은 동일 평면 상에 위치하여 서로 평행한

방향을 바라보기 때문에 코일 간 무선 전력 전달은 이루어지지 않는다.

[0046] 다만, 이 경우, 각 코일(150,160)은 외부 기기(생략)와 마주보는 상태에서 외부 기기로부터 전력을 무선 수신하여 배터리(130,140)를 무선 충전할 수도 있고, 외부 악세서리(생략)와 마주보는 상태에서 배터리(130,140) 내 저장된 전력을 무선 전송하여 외부 악세서리를 무선 충전할 수도 있다. 여기서 물론, 외부 기기 및 악세서리는 무선 전력 송수신이 가능한 코일을 포함한 것을 가정한다.

[0047] 즉, 제어부(170)는 디바이스(100)가 언폴딩 상태인 경우, 디바이스(100)에 설치된 내부 구동 앱(Application)을 이용하여 제1 및 제2 배터리(150,160) 간의 전력량을 밸런싱하는 동작을 수행하거나, 제1 및 제2 코일 중 적어도 하나를 이용하여 해당 배터리에 충전된 전력을 외부 악세서리(생략)로 무선 전송하는 동작을 수행하거나, 혹은 외부 기기(생략)로부터 무선 전송받은 전력을 해당 배터리에 각각 충전하는 동작을 수행할 수 있다. 여기서 물론, 앱은 회로부(180)에 소프트웨어 혹은 응용 프로그램 형태로 설치될 수 있다.

[0048] 언폴딩 상태일 때의 전력 제어 동작을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0049] 우선, 디바이스(100)가 언폴딩 상태로 감지된 경우, 제어부(170)는 현재 디바이스(100)가 충전 중인지 여부를 판단한다. 만일, 충전 중인 상태이면 내부 구동 앱을 이용하여 각 배터리의 현재 충전량을 확인하여 배터리 간 충전량 밸런싱이 이루어지도록 해당 앱의 충전 프로세스(앱에 내장된 충전 프로그램)를 제어한다.

[0050] 하지만, 미충전 중인 것으로 판단되면, 제어부(170)는 제1 및 제2 코일(130,140) 중 적어도 하나를 이용하여 외부 악세서리로 전력을 무선 전송하거나 외부 기기로부터 전력을 무선 전송받을 수 있다.

[0051] 그 하나의 예로, 언폴딩 상태에서 미충전 중이면, 제어부(170)는 내부 구동 앱을 이용하여 각 배터리의 충전량을 확인하여 제1 및 제2 코일(130,140) 중 외부 악세서리로 전력을 전송하기 위한 코일을 사용자에게 추천 제공할 수 있으며, 사용자로부터 선택된 코일을 통하여 외부 악세서리로 전력을 전송할 수 있다.

[0052] 이때, 제어부(170)는 두 배터리 중 충전량이 높은 배터리를 선택하여 사용자에게 추천할 수 있으며, 사용자로부터 선택받은 코일의 무선 전력 전송 기능을 활성화시켜 해당 악세서리로 전력을 무선 전송할 수 있다.

[0053] 본 발명의 실시예에서 두 배터리 간 전력량을 밸런싱하는 이유는 다음과 같다.

[0054] 일반적으로 폴더블 디바이스(100)의 접히는 구조물(폴딩부)를 기준으로 양쪽에 위치한 부품들의 전력 소비량이나 충전량은 완전히 동일할 수 없으며, 두 배터리(150,160) 간 충전량의 언밸런스가 누적되어 어느 한쪽의 충전량이 극단적으로 과도하거나 극단적으로 부족한 상황이 오면, 배터리를 효과적으로 사용할 수 없게 된다.

[0055] 이러한 충전량의 언밸런스 문제는 각 배터리의 수명과 성능을 저하하는 요인으로 작용한다. 또한, 폴더블 디바이스(1000)로부터 다른 악세서리의 무선 충전이 필요한 경우에도 충전량의 언밸런스가 발생할 수 있기 때문에, 양 배터리 간의 충전량 밸런싱 동작 및 이를 위한 코일 간 전력 제어 알고리즘이 반드시 요구된다.

[0056] 이에, 본 발명의 실시예는 디바이스(100)가 접힌 상태에서는 상시적으로 양 배터리(150,160) 간의 충전량을 밸런싱할 수 있도록 하고, 펼쳐진 상태에서 양 배터리(150,160)를 충전 중인 상황에서도 내부 앱을 통하여 배터리의 충전량을 감시하고 충전 속도를 제어하여 양 배터리(150,160) 간의 충전량을 밸런싱할 수 있도록 한다.

[0057] 또한, 디바이스(100)의 언폴딩 상태에서 충전을 미수행 중인 동안에는 무선 전력 전송을 이용하여 외부 기기로부터 자신의 배터리를 무선 충전하거나 외부 악세서리를 무선 충전할 수도 있다.

[0058] 물론, 외부 기기 또는 악세서리와의 무선 전력 전송을 수행한 이후에도 배터리 간 충전량 언밸런싱이 발생할 수 있는데, 이 경우 앱을 통해 사용자 알림을 제공하여 디바이스(100)를 다시 접힘 상태로 유도한 후에 접힘 상태에서 두 코일(130,140) 간 무선 전력 전송을 통한 충전량 밸런싱 동작을 수행하도록 할 수 있다.

[0059] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 폴더블 디바이스(100)는 디스플레이(110)가 내측으로 접히는 인폴딩 구조로 구현될 수도 있고 디스플레이(110)가 외측을 향하도록 접히는 아웃폴딩 구조로 구현될 수도 있다. 그리고 구현 방식에 따라 코일의 설치 위치가 상이할 수 있다.

[0060] 도 3은 도 1에 도시된 폴더블 디바이스가 인폴딩 방식 및 아웃폴딩 방식으로 구현된 경우에 대한 각각의 단면 구조를 예시한 도면이고, 도 4는 도 3의 접힘 상태에 대응되는 각 구성요소의 적층 구조를 개념적으로 도시한 도면이다.

[0061] 도 3(a)는 디스플레이(110)의 양면이 대면하는 인폴딩 구조의 디바이스(100-1)를 나타낸다. 이때, 제1 및 제2 코일(130,140)은 디스플레이(110)의 바로 아래 즉, 디스플레이(110)의 배면에 배치된 것을 알 수 있다. 이에 따

르면, 코일(130,140) 간의 자속 흐름에 영향을 받는 부품이 디스플레이(110) 부분으로 한정되므로, 인폴딩 구조에서 두 코일(130,140) 간 자속 흐름에 영향을 받는 부품을 최소화한다.

[0062] 또한 이러한 도 3(a)에서 제1 및 제2 코일(130,140)의 아래 부분에는 제1 및 제2 배터리(150,160)가 각각 배치된 것을 알 수 있다. 여기서, 각각의 배터리(150,160)는 회로부(180)(예: 회로 기판)에 포함되는 형태로 구현될 수 있다.

[0063] 회로부(180)는 각종 배선, 회로, 칩, 각종 부하 등이 형성된 회로 기판 형태로 구현될 수 있으며, 기판 상에 각 배터리(150,160)가 삽입 또는 연결된 구조를 가질 수 있다. 여기서 제어부(170)의 기능은 회로부(180)에 내장 또는 포함될 수 있다.

[0064] 회로부(180)는 중앙 부분이 접힘 가능한 단일의 기판으로 형성될 수도 있으며, 도시된 것처럼 상호 간에 신호 및 데이터의 전달이 가능하도록 연결된 두 개의 회로부(180a,180b)를 양면에 각각 구성한 형태로 구현될 수 있다. 제어부(170)는 양면의 두 회로부(180a,180b) 중 어느 한 부분에 배치되어 구동할 수 있다.

[0065] 도 3(b)는 하우징(120)의 양면이 대면하는 아웃폴딩 구조의 디바이스(100-2)를 나타낸다. 이 경우, 제1 및 제2 코일(130,140)은 하우징(120)의 바로 아래 즉, 하우징(120)의 배면에 배치된 것을 알 수 있다. 이를 통해 아웃폴딩 구조에서 두 코일(150,160) 간 자속 흐름에 영향을 받는 부품을 최소화한다.

[0066] 도 3(b)의 구조에서, 제1 및 제2 코일(130,140)의 상부에는 제1 및 제2 배터리(150,160)가 각각 대응하여 배치된다. 이 경우 역시 각각의 배터리(150,160)는 회로부(180)(예: 회로 기판)에 포함되는 형태로 구성될 수 있다.

[0067] 도 4(a)는 도 3(a)의 접힘 상태에 대응된 단면 구조이다. 도 4(a)와 같이, 디스플레이(110)의 양면(110a,110b)이 서로 맞닿아 대면하는 인폴딩 구조에서, 제1 및 제2 코일(130,140)은 디스플레이(110)의 양면(110a,110b)을 사이에 두고 서로 마주보도록 디스플레이(110)의 양면(110a,110b) 안쪽에 각각 인접하게 배치된 것을 알 수 있다.

[0068] 도 4(b)는 도 3(b)의 접힘 상태에 대응된 단면 구조이다. 이러한 도 4(b)와 같이, 디스플레이(110)의 양면(110a,110b)이 바깥으로 노출되는 아웃폴딩 구조에서, 제1 및 제2 코일(130,140)은 디스플레이(110)와는 멀리 위치한 하우징(120)의 양면(120a,120b) 안쪽에 각각 인접 배치되어, 하우징(120)의 양면(120a,120b)을 사이에 두고 서로 마주보는 것을 알 수 있다.

[0069] 이와 같이, 본 발명의 실시예는 폴더블 디바이스에서 양면에 코일과 배터리를 대칭적으로 배치하고 무선 전력 전송 기술을 이용하여 양쪽으로 분할된 배터리의 충전량을 밸런싱하고 전력량을 조절할 수 있다. 또한, 코일 등의 구성 요소를 인폴딩 및 아웃폴딩 구조 각각에 적합하도록 배치함으로써 무선 전력 전송 효율을 높일 수 있다.

[0070] 도 5는 도 1에 도시된 폴더블 디바이스의 전력량 밸런싱 방법을 설명하는 도면이다.

[0071] 먼저, 제어부(170)는 디바이스(100)의 폴딩 여부를 감지한다(S510). 제어부(170)는 폴딩부(A)의 회전 각도, 축의 회전량 등을 기초로 폴딩 여부를 감지할 수 있다. 폴딩 시에 두 코일(130,140)은 서로 마주보게 되고 언폴딩 시에 두 코일(130,140)은 상호 동일 방향을 평행하게 바라본다.

[0072] 폴딩 상태에서는 코일 간의 커플링을 이용하여 무선으로 전력을 주고 받을 수 있으며, 코일 간의 전력 송수신을 이용하여 배터리 간의 충전량을 밸런싱할 수 있다.

[0073] 우선, S510 단계의 판단 결과, 폴딩 상태로 감지된 경우에, 제어부(170)는 먼저 두 배터리(150,160)의 충전 전력량을 비교하여 충전량의 차이가 기준 값 이상인지 판단한다(S520).

[0074] 충전량 차이가 기준값 이상이면, 제어부(170)는 무선 전력 전송 동작 기능을 활성화하여 두 코일(130,140) 간에 전력을 무선으로 주고받으면서 제1 및 제2 배터리(150,160) 간 전력량(충전량)을 밸런싱한다(S530). 이때, 양쪽 배터리의 충전량을 확인하여 충전량이 많은 곳에서 적은 곳으로 전력을 전달하여 충전량을 밸런싱한다.

[0075] 하지만, 충전량 차이가 기준값 미만이면, 밸런싱 동작을 수행하지 않거나 수행 중인 밸런싱 동작을 중지하도록 한다(S540). 예를 들어, 무선 전력 전송 기능을 비활성화하고 밸런싱 동작을 미수행하거나 수행 중이던 밸런싱 동작을 중지한다. 여기서 충전량 밸런싱 동작은 배터리 간 충전량의 차이가 기준값 미만이 될 때까지 수행할 수 있다.

[0076] 다음, 언폴딩 상태에서는 코일 간의 커플링이 거의 일어나지 않으므로 코일 간 전력 전송 혹은 충전량 밸런싱을

수행하지 않으며, 외부의 코일로부터 배터리를 충전하거나 혹은 외부의 악세서리에 전력을 전송할 수 있다.

[0077] 만일, S510 단계의 판단 결과, 디바이스(100)가 언폴딩 상태로 감지된 경우, 제어부(170)는 현재 디바이스(100)가 충전 중인지 여부를 확인한다(S550).

[0078] 즉, 디바이스(100)가 현재 배터리를 충전 중인지를 판단한다. 이때 충전 동작이란 케이블 등을 이용한 충전과 무선 기기를 통한 충전을 포함할 수 있다.

[0079] 만일 충전 중인 경우라면, 제어부(170)는 디바이스(100)에 설치된 앱을 이용하여 충전 중인 제1 및 제2 배터리(150,160) 간의 충전 전력량을 밸런싱할 수 있다(S560).

[0080] 예를 들어, 양쪽 코일(130,140)을 통하여 두 배터리(150,160)를 동시 무선 충전 중인 상황에서, 디바이스(100)의 앱은 양쪽 배터리(150,160)의 충전량을 확인하여 양쪽 코일(130,140)로 동시 충전 시 충전량 밸런싱이 되도록 충전 프로세스를 제어한다.

[0081] 다만, 이때 각각의 배터리(150,160)의 충전량이 너무 적거나 배터리 간 충전량 차이가 매우 작은 경우에는 밸런싱 동작에 의미가 없고 오히려 전력을 소모하는 결과를 가져오므로 배터리의 사양이나 정격 용량을 고려하여 밸런싱 동작을 결정하는 것이 바람직하다.

[0082] 이와 같이, 언폴딩 상태에서 충전 중인 경우, 제어부(170)는 내부 구동 앱을 활성화 또는 실행하여 각 배터리(150,160)의 충전량을 실시간 확인하고 앱의 충전 프로세스를 제어하여, 충전 중인 배터리(150,160) 간에 충전량의 밸런싱이 이루어지도록 한다. 즉, 충전량 차이가 기준값 이하를 만족하도록 제어한다. 충전 프로세스는 밸런싱 충전 제어 알고리즘, 충전 속도 제어 알고리즘 등의 형태로 내장될 수 있다.

[0083] 다음, 언폴딩 상태에서 미충전 중인 경우라면, 제어부(170)는 앱을 이용하여 각 배터리(150,160)의 충전량을 확인하여 제1 및 제2 코일(130,140) 중 외부 악세서리(예: 이어폰, 스피커, 스마트 와치, 스마트 기기 등)로 전력 전송할 코일을 판단하여 사용자에게 추천 등의 형태로 앱을 통해 출력 제공한다(S570). 이후, 사용자로부터 선택받은 적어도 하나의 코일을 이용하여 외부 악세서리로 전력을 무선 전송할 수 있다(S580).

[0084] 이와 같이, 외부의 악세서리에 전력을 전송할 때는 충전량을 확인하여 전송에 적절한 코일을 사용자에게 추천할 수 있다. 또한, 추천 이후 사용자로부터 1개의 코일을 선택받은 경우에는 선택된 해당 코일의 위치에 대응하는 디바이스 일면에 악세서리를 올려두고 무선 충전할 수 있고 2개 코일을 모두 선택받은 경우에는 디바이스의 양면에 각각 두 개의 악세서리를 올려두고 동시에 무선 충전할 수 있다.

[0085] 물론, 그 밖에도 언폴딩 상태에서 디바이스(100)가 미충전 중일 때는 적어도 하나의 코일을 통해 외부 기기(예: 무선 충전 기기)로부터 전력을 무선 전송받아 적어도 하나의 배터리를 무선 충전하는 것도 가능하다.

[0086] 이상과 같은 본 발명에 따르면, 폴더블 디바이스의 양면에 배터리와 코일을 상호 대칭적으로 배치하여 디바이스의 폴딩 시에 마주보는 코일 간 무선 전력 전달을 이용하여 배터리 간 충전량을 밸런싱할 수 있음은 물론, 충전량 언밸런스로 인한 배터리의 수명 편차, 성능 저하 등의 문제를 최소화할 수 있는 이점이 있다.

[0087] 또한, 언폴딩 상태에서 충전 중인 경우 내부 구동 앱을 제어하여 배터리 간 충전 중인 전력량을 밸런싱할 수 있고, 미충전 중인 경우 코일을 통해 외부 기기의 전력을 무선 전송받아 배터리를 충전하거나 배터리의 전력을 코일을 통해 방전시켜 외부 악세서리를 무선 충전하는 등의 다양한 응용을 제공할 수 있다.

[0088] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0089] 100: 폴더블 디바이스 110: 디스플레이

120: 하우징 130: 제1 코일

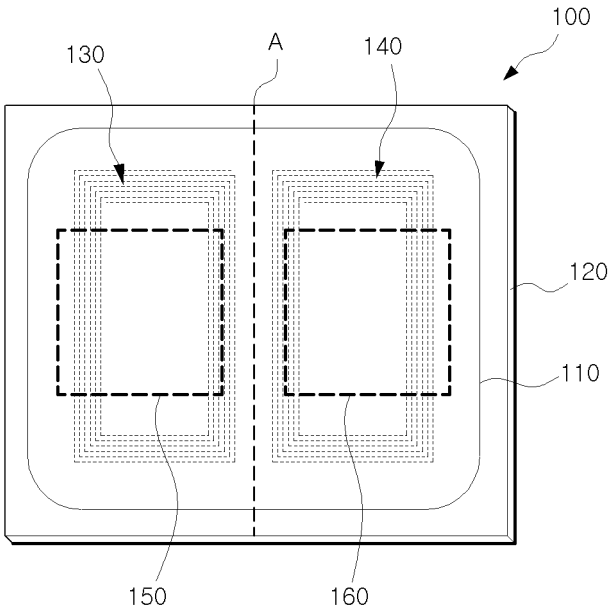
140: 제2 코일 150: 제1 배터리

160: 제2 배터리 170: 제어부

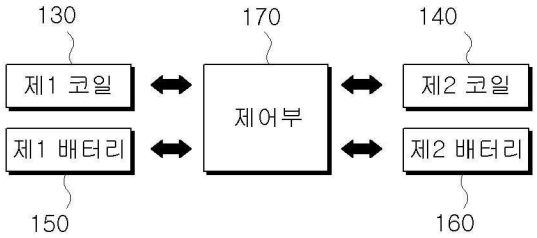
180: 회로부

도면

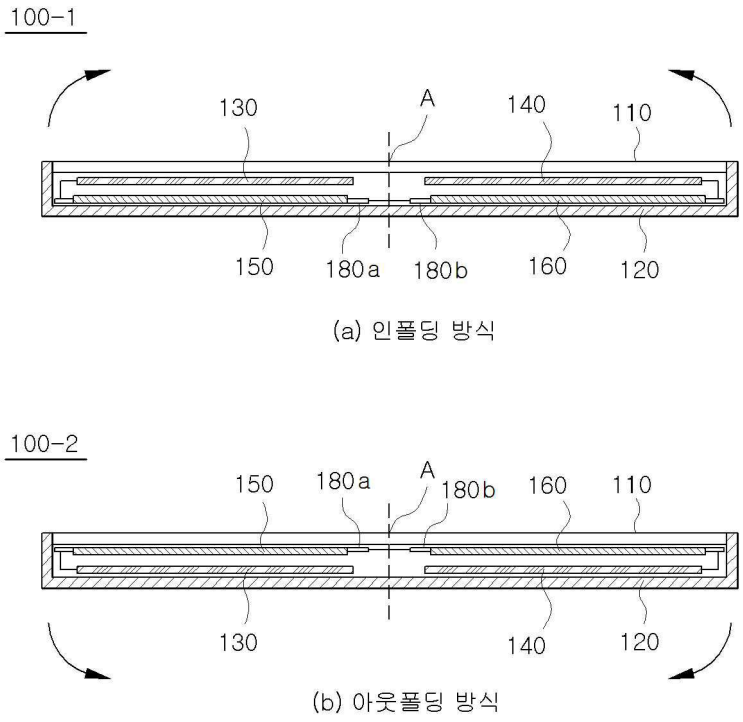
도면1


100
130
A
140
120
110
150
160

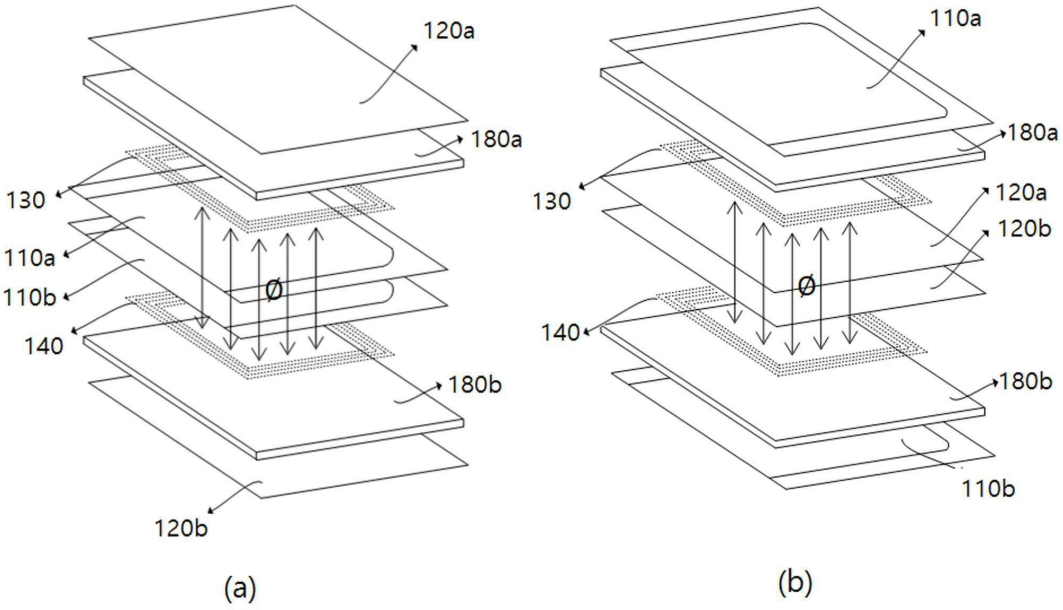
도면2


130
170
140
제1 코일
제어부
제2 코일
제1 배터리
제2 배터리
150
160

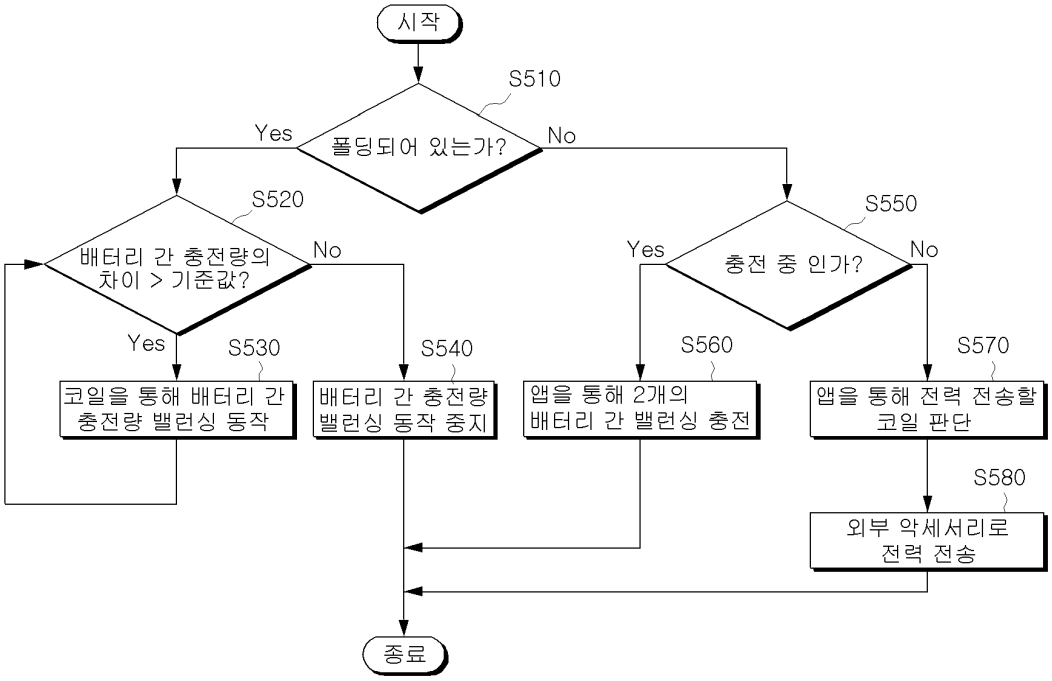
도면3


100-1
130
A
140
110
150
180a
180b
160
120
(a) 인폴딩 방식
100-2
150
180a
A
180b
160
110
130
140
120
(b) 아웃폴딩 방식

도면4


120a
180a
130
110a
110b
140
180b
120b
(a)
110a
180a
130
120a
120b
140
180b
110b
(b)

도면5


시작
S510
폴딩되어 있는가?
Yes
No
S520
배터리 간 충전량의 차이 > 기준값?
No
Yes
S530
코일을 통해 배터리 간 충전량 밸런싱 동작
S540
배터리 간 충전량 밸런싱 동작 중지
S550
충전 중 인가?
Yes
No
S560
앱을 통해 2개의 배터리 간 밸런싱 충전
S570
앱을 통해 전력 전송할 코일 판단
S580
외부 악세서리로 전력 전송
종료