



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월10일

(11) 등록번호 10-2741375

(24) 등록일자 2024년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 3/044 (2006.01) A44C 15/00 (2006.01)

G06F 3/0488 (2022.01) H01L 31/0224 (2006.01)

H01L 31/054 (2014.01) H01L 31/055 (2014.01)

(52) CPC특허분류

G06F 3/044 (2021.08)

A44C 15/0015 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7022006

(22) 출원일자(국제) 2016년12월19일

심사청구일자 2021년12월09일

(85) 번역문제출일자 2018년07월30일

(65) 공개번호 10-2018-0100601

(43) 공개일자 2018년09월11일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/081760

(87) 국제공개번호 WO 2017/118566

국제공개일자 2017년07월13일

(30) 우선권주장

16150237.2 2016년01월05일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2010151511 A\*

JP2014215516 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

데. 스바로프스키 카계

오스트리아 아-6112 바텐스 스바로프스키슈트라쎄 30

(72) 발명자

가프, 크리스토프

오스트리아, 6071 알드란스, 할러 스트라쎄 1씨1

솔츠, 마틴

오스트리아, 6112 바텐스, 닥터 한스 골네르 스트라쎄 9/13

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인정진

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 반성원

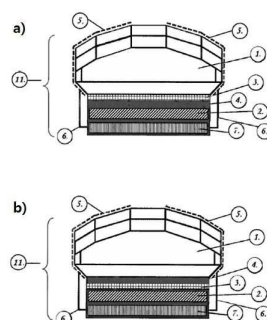
(54) 발명의 명칭 투명 전기 도전층 및 태양 전지를 가지는 장식 복합체

## (57) 요약

- (a) 불록한 곡선 영역을 포함하는 패싯화 표면을 갖는 투명한 챔스톤,  
(b) 상기 불록한 곡선 영역을 포함하는 패싯화 표면에 적용된 투명 전기 전도층,  
(c) (c1) 패싯화 곡면과 반대쪽 평면, 또는 (c2) 광전지(d)에 적용된 파장-선택층;

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



(d) 광전지; 및

(e) 접촉-감지 전자 회로;를 포함하는 장식 요소.

(52) CPC특허분류

*G06F 3/04883* (2022.01)

*H01L 31/022475* (2013.01)

*H01L 31/022483* (2013.01)

*H01L 31/0543* (2015.01)

*H01L 31/055* (2013.01)

*G06F 2203/04103* (2013.01)

*Y02E 10/52* (2013.01)

(72) 발명자

**레베르, 안네마리**

오스트리아, 6263 퓨젠, 클레인보데네르스트라췌  
60/2

**마이르, 마티아스**

오스트리아, 6171 볼스, 베르스 3/2

**렉세르, 프란츠**

오스트리아, 6094 아크잠스, 포흐렌베그 36

**알텐베르거, 예른스트**

오스트리아, 6114 콜자스, 오우베그 28디

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

에너지원 및 입력 인터페이스로 사용하기 위한 장식 요소로서,

상기 장식 요소는,

- (a) 볼록한 곡선 영역을 포함하는 패시화 표면을 갖는 투명한 젤스톤,
- (b) 상기 볼록한 곡선 영역을 포함하는 패시화 표면에 적용된 투명 전기 전도층,
- (c) (c1) 패시화 곡면과 반대쪽 평면, 또는 (c2) 광전지(d)에 적용된 파장-선택층;
- (d) 광전지; 및
- (e) 커패시터가 포함된 용량성 센서를 포함하는 접촉-감지 전자 회로

를 포함하고,

사용 시 상기 전기 전도층의 접촉은 커패시터의 커패시턴스를 변경하고 신호를 촉발하는 것인 장식 요소.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 젤스톤 (a)는 유리 또는 플라스틱으로 만들어진 것이 특징인, 장식 요소.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 젤스톤 (a)는 평면-볼록(plano-convex) 또는 평면-볼록-오목(plano-convex-concave)의 기하학적 구조를 갖는 것이 특징인, 장식 요소.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 투명 전기 전도층 (b)는 Cr, Ti, Zr, 인듐주석산화물, 알루미늄 도핑 산화아연, 갈륨아연산화물, 티타늄아연산화물, 붕소 도핑 산화주석, 안티몬주석산화물, 탄탈륨주석산화물, 또는 티타늄니오븀산화물, 또는 이들 성분의 임의의 조합으로부터 형성된 1종 이상의 성분을 임의의 층 순서로 포함하는 것이 특징인, 장식 요소.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 투명 전기 전도층 (b)는 패시화 곡면의 둘 이상의 분리된 영역에 적용되는 것이 특징인, 장식 요소.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 투명 전기 전도층 (b)는 380 내지 1200 nm의 범위 내에서 60% 이상의 투과율을 갖는 것이 특징인, 장식 요소.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 파장-선택층 (c)는 파장-선택 코팅 또는 파장-선택 필름으로부터 선택되는 것이 특징인, 장식 요소.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 파장-선택 코팅은 1종 이상의 금속 및/또는 금속 화합물을 함유하는 것이 특징인, 장식 요소.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 파장-선택층 (c)는 380 내지 850 nm 범위 내에서 빛의 일부를 반사시키는 것이 특징인, 장식 요소.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 파장-선택층 (c)는 0° 의 광선 입사각 하에서 측정할 때, 400 내지 1200 nm 범위에서 반사 간격 외부 평균 투과율이 80%를 초과하는 것이 특징인, 장식 요소.

#### 청구항 11

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 파장-선택 코팅은 Cr, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ni, NiCr, Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Au, SiO<sub>x</sub>, Mn, Si, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, TiO<sub>x</sub>, Cu, Ag, Ti, CeF<sub>3</sub>, MgF<sub>2</sub>, Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SnO<sub>2</sub>, ZnO<sub>2</sub>, MgO, CeO<sub>2</sub>, WO<sub>3</sub>, Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; BaF<sub>2</sub>, CaF<sub>2</sub>, LaF<sub>3</sub>, NdF<sub>3</sub>, YF<sub>3</sub>; ZrO<sub>2</sub>, HfO<sub>2</sub>, ZnS, Al의 산질화물(Oxynitride), Si의 산질화물(Oxynitride), 및 SnZnO; 또는 이들 화합물의 임의의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 1종 이상의 화합물을 임의의 층 순서로 포함하는 것이 특징인, 장식 요소.

#### 청구항 12

제1항에 있어서, 상기 광전지 (d)는 후면-접촉 태양 전지인 것이 특징인, 장식 요소.

#### 청구항 13

전자 장치의 기능 제어 및 전력 공급 용도인 제1항에 따른 장식 요소.

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 볼록한 곡선 영역, 파장-선택층, 투명 전기 도전층 및 광전지로 구성된 패시화 투명체를 포함하는 장식 요소에 관한 것이다. 장식 요소는 착용 가능한 전자 장치의 분야 및 전자 장치의 기능 제어용을 포함하여 에너지 공급에 적합하다.

### 배경 기술

[0002] 지금까지의 웨스톤은 악세사리 내에서와 직물 상에서 순수하게 미적 목적으로 거의 독점적으로 사용되었으며, 기능적인 효과는 거의 없었다. 엄청난 성장 기회를 가지는 착용 가능한 전자 장치(소위, "착용 기술")의 분야에서는 사용자가 이 영역을 장식보다는 기능과 더 연관시키기 때문에 이러한 영역이 약해졌다. 신체 센서, "스마트 시계", 또는 데이터 안경과 같은, 착용 가능한 기술 분야에서 가장 큰 문제 중 하나는 에너지 공급이며, 갑작스러운 고장으로 인해 종종 예기치 않은 시간에 장치가 작동하지 않게 된다. 에너지 공급 이외에도, 특히, 기능과 미학을 연결하려는 경우 전자 장치의 기능제어가 어려워진다. 터치 스크린으로부터 알려진 바와 같은, 터치 감지 전자 센서는 손가락 또는 스타일러스를 사용하여 전자 장치의 편리한 기능제어를 가능하게 한다. 전자 장치의 입력 인터페이스는 터치에 의해 기능이 촉발되는 장치이다. 장치의 입력 인터페이스로 제공되며, 장치의 정밀한 터치 감지 처리를 가능하게 하는 웨스톤은 부족하다.

[0003] 특허 출원 US 2013/0329402에는 장식 요소용 일체형 태양전지를 통한 에너지 공급이 개시되어 있다.

[0004] 특허 명세서 US 4,173,229에 따르면, 태양 전지가 장신구(jewelry) 착용자의 신체를 통해 치료학적으로 효과적인 전류를 전달하기 위해 팔찌 및 목걸이 내에 또한 사용되었다.

[0005] 독일 실용 신안 DE 203 03 952 U1은 장신구를 고정시키기 위한 "경보 장치"에서 태양 전지의 사용을

제안하였다.

- [0006] 특허 명세서 U.S. 7,932,893에는 컴퓨터 커서를 제어하는 터치 센서를 가지는 시계가 개시되어 있다.
- [0007] 특허 명세서 U.S. 6,868,046에는 용량형 키를 가지는 시계를 개시한다. 용량형 키는 손가락을 사용하여 수동으로 작동하며, 시계의 손을 제어하는 역할을 한다.
- [0008] US 2004/065114 A1에는 켈스톤과 그 세팅 사이의 접촉을 생성하기 위한 전기 도전성 접속부를 갖는 켈스톤 세팅을 개시한다. 접촉은 와이어를 사용하여 실현된다.
- [0009] FR 1221561A에는 인광 물질에 의해 점등될 수 있는 장식 요소가 개시되어 있다.
- [0010] WO2010/075599A1에는 투명 전기 도전층으로 코팅된 투명 재료로 만들어진 몸체가 기재되어있다. 투명 전기 도전층을 갖는 무기 반도체 칩, 즉 LED에 대한 접촉이 생성된다.
- [0011] US2015/0313329A1에는 근접 스위치를 촉발시킴으로써 조명될 수 있는 보석을 개시한다.
- [0012] 유럽 특허 출원 제14 191 386호에는 까다로운 장식 방식으로 태양 전지로 설계된 켈스톤에 관한 것이다. 터치 센서식 전자 입력 인터페이스로 사용되는 켈스톤은 알려진 바 없다. 본 발명의 목적은 켈스톤을 에너지 공급에 사용할 수 있고, 전자 장치의 기능 제어에 적합하도록 켈스톤을 개조하는 것이다.

### 발명의 내용

- [0013] 본 발명의 첫번째 과제는,
- [0014] (a) 불록한 곡선 영역을 포함하는 패시화 표면을 갖는 투명한 켈스톤,
- [0015] (b) 상기 불록한 곡선 영역을 포함하는 패시화 표면에 적용된 투명 전기 전도층,
- [0016] (c) (c1) 패시화 곡면과 반대쪽 평면, 또는 (c2) 광전지(d)에 적용된 파장-선택층;
- [0017] (d) 광전지; 및
- [0018] (e) 접촉-감지 전자 회로;를 포함하는 장식 요소에 관한 것이다.
- [0019] 바람직한 구현예에서, 요소 (a) 내지 (d)는 접착제와 함께 결합된다.
- [0020] 본 발명은 또한 본 발명에 따른 장식 요소의 에너지원 및/또는 전자장치, 특히 착용 가능한 전자 장치로서의 용도에 관한 것이다. 본 발명은 또한 본 발명에 따른 장식 요소를 포함하는 물체에 관한 것이다. 예를 들어 장식 요소는 본 발명이 이와 관련하여 소위 "활동 추적기"에 유리하게 통합될 수 있다. 추가로 가능한 응용은 다음과 같다.
- [0021] 놀랍게도, 불록한 곡선 영역을 포함하는 패시화 표면을 갖는 투명 켈스톤, 투명 전기 도전층, 파장-선택층 및 광전지의 조합은 에너지원 및 다양한 목적용 입력 인터페이스로서 적합하다는 것이 밝혀졌다. 본 발명에 따르면, 광전지(photovoltaic cell), 광발전(photovoltaic, PV) 소자 및 태양 전지라는 용어는 동일한 의미로 사용된다. 본 발명에 따른 복합체는 개선된 에너지 공급 특성을 가질 뿐만 아니라, 동시에 고 광채의 켈스톤이기도 하며, 또한 전자 장치의 기능 제어에 적합하다.
- [0022] 본 발명에 따른 조합은 설계 및 기술 분야에서, 에너지원으로서, 기능 제어용 입력 인터페이스로서, 켈스톤으로서 다양한 가능한 용도를 제공한다. 아래에서는, 불록한 곡선 영역을 포함하는 패시화 표면을 갖는 투명 원석을 "광학 요소"라고도 한다. 장식 요소는 매우 밝아서 에너지원 및 기능 제어를 위한 입력 인터페이스로서 뿐만 아니라, 장식 요소로도 사용될 수 있다. 용어 "투명성"이란 전자기파를 투과시키는 능력(전송)을 의미한다. 물질이 다소 넓은 주파수 범위의 입사 전자기 방사선(양성자)에 대해 투명하면 방사선은 물질을 거의 완전히 투과할 수 있다, 즉 거의 반사하지 않고, 거의 흡수하지 않는다. 본 발명에 따르면, "투명도(transparency)"는 입사광의 60% 이상, 바람직하게는 70% 이상, 더욱 바람직하게는 80%이상의 투과를 의미한다. 본 발명에 따르면 "패시팅"은 다각형 또는 소위 n-각형( $n \geq 3$ )을 갖는 켈스톤 표면의 디자인을 의미하고; 패시는 거친 크리스탈을 연마하여 얻어지지만, 프레스 방법을 사용할 수도 있다. 용어 "불록" 또는 "오목"은 패시 위 또는 아래의 가상적인 포위 영역과 관련되며, 상기 정의는 광학 렌즈와 유추하여 이해되어야 한다. 불록 및 오목 영역은 대칭 또는 비대칭일 수 있다.
- [0023] 장식 요소(복합체)의 가능한 구조는 도 (1a) 내지 (1b)에 나타내었으며, 참조 부호는 다음과 같은 의미를 갖는

다:

[0024] (1) 불록한 곡선 영역을 포함하는 패킷화 표면을 갖는 투명 젤스톤;

[0025] (2) 광전지(태양 전지);

[0026] (3) 파장-선택 코팅;

[0027] (4) 접착제;

[0028] (5) 투명 전기 도전층;

[0029] (5.1), (5.2), (5.3), (5.4), (5.5) 및 (5.6)은 전기 도전층을 갖는 부분 영역임.

[0030] (6) 전기 도전성 접속부;

[0031] (7) 평가 센서 시스템;

[0032] (8) 손가락 또는 스타일러스로 접촉;

[0033] (9) 화살표 방향으로의 이동;

[0034] (10) 화살표의 변경된 방향으로의 이동;

[0035] (11) 전체 자식 요소.

[0037] 바람직하게는 본 발명에 따르면, 투명 전기 도전층(아래 참조)은 젤스톤의 곡선 패킷 표면에 적용된다(도 1a). 도 1a에서, 상기 층(5)은 본 발명에 따라 공간적으로 분리된 영역에 증착될 수 있기 때문에 불연속으로 그려진다(아래 참조). 본 발명에 따른 구현예에서, 파장-선택 코팅은(아래 참조) 패킷에 대항하는 평면 측에 직접 제공될 수 있다(도 1a). 본 발명에 따른 다른 구현예에서, 파장-선택 코팅은 젤스톤(1)에 결합된 태양 전지 상에 있을 수 있다(도 1b). 개별 부분의 접촉 결합은 의무 사항이 아니라는 점에 유의해야 한다.

[0038] 본 발명에 따르면, 파장-선택층은 원칙적으로 투명 전기 도전층과 처리 표면 사이의 패킷 표면에 적용될 수 있다; 그러나 이것은 광채 감소 가능성 때문에 덜 바람직한 구현예 중의 하나이다. 파장-선택층이 젤스톤의 평평한 면에 적용되면, 젤스톤 내에서 여러 번 반사되어 광채가 증가한다. 광전지는 또한 광학 요소 상에 직접 반도체 재료의 증착 또는 기상-증착에 의해 제조될 수 있으며, 즉, 반드시 접착제에 의해 접촉될 필요는 없다.

[0039] 장식 요소는 "작용 가능한 기술" 분야의 다양한 장치에 완전한 에너지 자급-자족 방법, 또는 입사광의 함수로서 실행 시간(runtime)을 상당히 증가시킬 수 있는 기회를 제공한다.

[0040] 장식 요소를 평가 센서 시스템(아래 참조)과 연결하면 전자 장치의 기능을 제어할 수 있다. 손가락 또는 전기 도전성 스타일러스로 전기 도전층을 접촉하면 전자 장치의 기능 제어를 위해 작용하는 신호가 촉발된다. 특히, 작용 가능한 전자 장치의 경우, 전자 장치의 기능 제어는 크기가 작기 때문에 어려움이 있다. 본 발명에 따른 장식 요소는 높은 광채를 잘 알려진 입력 인터페이스와 결합한다.

[0041] 장식 요소의 하나의 응용은 예를 들어, 반지 또는 귀걸이로 표현되며, 보석으로서 제공되고, 동시에 전송 장치를 포함한 통합 측정 센서 시스템에 필요한 에너지를 제공한다. 이러한 시스템은 예를 들어 혈액 내의 젓산, 포도당 또는 멜라토닌의 경피적 광학 측정을 위해 사용될 수 있다. 장식 요소는 측정 센서 시스템의 기능 제어를 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 스위칭 온 및 오프 기능, 또는 상이한 작동 모드 간의 가능한 전환과 같은 매우 다양한 기능 제어 가능성이 고려될 수 있다.

[0042] 또한, 직렬 또는 병렬 접속된 복수의 장식 요소로 인해 휴대 전화, 랩탑, GPS 시스템 또는 태블릿 컴퓨터와 같은 이동 장치의 부분 충전이 가능하다. 본 발명에 따른 장식 요소는 또한, 예를 들어, 젤스톤의 색상 변경용, 예를 들어, 소위 스마트 시계의 디스플레이 기능과 같은 소위 전환 가능한 효과를 위한 에너지를 제공할 수 있다. 전환 가능한 효과는 예를 들어, 손가락으로 장식 요소의 전기 도전층을 접촉함으로써, 장식 요소 및 가능한 평가 센서 시스템으로 제어할 수 있다(아래 참조). 장식 요소의 투명 전기 도전층을 접촉하면 예를 들어, 젤스톤의 색상 변화가 발생할 수 있다.

[0043] 장식 요소 또는 복수의 장식요소는 예를 들어 스마트 시계 또는 활동 센서(활동 추적기)에 에너지를 공급하기 위해 팔찌 안에 통합될 수 있다. 장식 요소가 특정 설정을 통해 상호 연결되면, 장식 요소의 신뢰할 수 있는 전

기적 상호 연결이 달성될 수 있다. 장식 요소에서 제품 조각으로의 에너지 전달은 예를 들어, 특정 스프링 막대(주로 시계용) 또는 포고 핀(pogo pin)을 통해 가능하다. 복수의 장식 요소가 제공될 때, 개별적인 장식 요소는 그 자체로 기능 제어용으로 사용될 수 있다. 장식 요소는 또한 기능 제어를 위해 전자적으로 서로 연결될 수 있으므로, 여러 개의 켈스톤을 연속적으로 접촉만 하면 예를 들어, 디스플레이의 밝기 조절, 및 스피커의 음량 조절과 같은 기능이 발생된다(아래 참조).

[0044] 볼록한 곡선 영역을 포함하는 패시화 표면을 갖는 투명 원석

[0045] 켈스톤은 유리, 플라스틱, 세라믹 또는 보석 또는 준보석과 같은 다양한 재료들로 만들 수 있다. 유리 또는 플라스틱으로 제조된 투명 켈스톤은 가장 저렴하고, 가장 쉽게 패시가 제공되기 때문에 본 발명에 따라 바람직하다. 유리의 사용이 본 발명에 따라 바람직하다. 유리의 패시화 켈스톤이 특히 바람직하다. 상기 켈스톤은 볼록-곡선 또는 볼록-오목 곡선 영역을 갖는다. 이것은 패시 측면의 볼록 곡면 영역 이외에 오목한 곡선 영역이 존재할 수 있음을 의미한다. 패시화된 면의 맞은 편에 있는 켈스톤의 측면은 (바람직하게는) 평면이거나 또는 오목한 패시 측면이 있다. 평면-볼록(plano-convex) 또는 평면-볼록-오목(plano-convex-concave) 기하학적 구조를 갖는 켈스톤은 결정질 태양 전지의 가장 경제적으로(cost-efficient) 적용할 수 있기 때문에 본 발명에 따라 바람직하다. 볼록한, 특히, 평면-볼록, 기하학적 구조의 패시화 켈스톤이 특히 바람직하다.

[0046] 유리

[0047] 본 발명은 유리가 투명한 한, 이의 구성에 대해서 원칙적으로 제한하지 않는다(위 참조). "유리"는 비정질 고체를 형성하는 동결 과냉각 액체(frozen supercooled liquid)를 의미한다. 본 발명에 따르면, 산화유리와 칼코겐화 유리 양쪽 모두, 금속 유리 또는 비금속 유리가 사용될 수 있다. 산화질화물(Oxynitride) 유리가 또한 적합할 수 있다. 상기 유리는 1 성분(예, 석영 유리) 또는 2 성분(예, 알칼리 붕산염 유리) 또는 다 성분(소다 석회 유리) 유리들 일 수 있다. 상기 유리는 용융, 졸-겔 공정 또는 충격파에 의해 제조될 수 있다. 상기 방법은 당업자에게 알려져 있다. 무기 유리, 특히 산화 유리가 본 발명에 따라 바람직하다. 여기에는 규산염 유리, 붕산염 유리 또는 인산염 유리가 포함된다. 무연납 유리가 특히 바람직하다.

[0048] 패시화 투명 켈스톤의 제조를 위해서 실리카 유리가 바람직하다. 실리카 유리는 일반적으로, 이들의 네트워크가 주로 이산화규소( $\text{SiO}_2$ )로 형성된다. 알루미늄 또는 다양한 알칼리산화물과 같은 추가의 산화물을 첨가함으로써 알루미늄실리케이트 또는 알칼리 실리케이트 유리가 형성된다. 오산화인 또는 삼산화붕소가 유리의 주 네트워크 형성제인 경우, 이들은 각각 인산염 또는 붕산염 유리라고 지칭되며, 그 특성은 추가 산화물을 첨가함으로써 조절될 수 있다. 이들의 유리 또한 본 발명에 따라 사용될 수 있다. 언급된 유리들은 주로 산화물로 구성되는데, 이 때문에 일반적으로 산화 유리라고도 한다.

[0049] 본 발명의 바람직한 구현예에서 유리 조성물은 하기 성분을 포함한다:

[0050] (a) 약 35 내지 약 85 중량%의  $\text{SiO}_2$ ;

[0051] (b) 0 내지 약 20 중량%의  $\text{K}_2\text{O}$ ;

[0052] (c) 0 내지 약 20 중량%의  $\text{Na}_2\text{O}$ ;

[0053] (d) 0 내지 약 5 중량%의  $\text{Li}_2\text{O}$ ;

[0054] (e) 0 내지 약 13 중량%의  $\text{ZnO}$ ;

[0055] (f) 0 내지 약 11 중량%의  $\text{CaO}$ ;

[0056] (g) 0 내지 약 7 중량%의  $\text{MgO}$ ;

[0057] (h) 0 내지 약 10 중량%의  $\text{BaO}$ ;

[0058] (i) 0 내지 약 4 중량%의  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;

- [0059] (j) 0 내지 약 5 중량%의  $ZrO_2$ ;
- [0060] (k) 0 내지 약 6 중량%의  $B_2O_3$ ;
- [0061] (l) 0 내지 약 3 중량%의 F;
- [0062] (m) 0 내지 약 2.5 중량%의 Cl.
- [0063] 모든 명시된 양은 임의적으로 추가 구성 요소와 함께 100 중량%의 총합을 제공하는 것으로 이해되어야 한다. 유리 물체의 패시팅은 당업자에게 충분히 익숙한 연삭 및 연마 기술에 의해 얻어진다.
- [0064] 예를 들어, 무연납 유리(lead-free glass), 특히 चेस्पान 플랫 백 용으로 스와로브스키사에서 사용한 유리(catalogue No. 2493)는 380-1200 nm의 범위에서 > 95%의 투과율을 나타내며, 본 발명에 적합하다.
- [0065] 플라스틱
- [0066] 패시화 투명 켈스톤(a)의 제조를 위해 또 다른 원료로 투명 플라스틱을 사용할 수 있다. 모노머들이 경화된 후에 투명한 모든 플라스틱이 본 발명에 적합하고; 이는 당업자에게 충분히 친숙하다. 그 중에서도 하기 물질들이 사용된다:
- [0067] · 아크릴 유리(폴리메틸케타크릴레이트, PMMA)
- [0068] · 폴리카보네이트(PC)
- [0069] · 폴리비닐클로라이드(PVC)
- [0070] · 폴리스티렌(PS)
- [0071] · 폴리페닐렌에테르(PPO)
- [0072] · 폴리에틸렌(PE)
- [0073] · 폴리-N-메틸페타크릴이미드(PMMI).
- [0074] 유리에 비해 투명 플라스틱의 장점은 특히, 유리의 절반에 불과한 낮은 비중량(specific weight)이다. 다른 물질 특성도 또한 선택적으로 조절될 수 있다. 또한, 플라스틱은 종종 유리에 비해 쉽게 처리된다. 단점은 약 70 °C 이상의 온도에서 유리에 비해 탄성 계수가 낮고, 표면 경도가 낮을 뿐 아니라, 강도가 크게 떨어지는 것이다. 본 발명에 따른 바람직한 플라스틱은 예를 들어, Pleximid<sup>®</sup> TT70라는 이름으로 예보닉에서 판매하는 폴리-N-메틸페타크릴이미드이다. Pleximid<sup>®</sup> TT70은 D65 표준광원을 사용하여 ISO 13468-2에 따라 측정된 1.54의 굴절률 및 91%의 투과율을 갖는다.
- [0075] 기하학
- [0076] 패시화 투명 켈스톤의 기하학적 디자인은 원칙적으로 제한되지 않으며, 주로 디자인적인 측면에 크게 의존한다. 켈스톤은 사각형, 직사각형 또는 원형이 바람직하다. 패시화 투명 켈스톤은 바람직하게는 볼록한, 특히, 평면-볼록(plano-convex) 기하구조를 갖는다(도 1a 및 도 1b 참조). 바람직하게는, 상기 켈스톤은 볼록-곡면 측 상에 다수의 패시를 포함하고; 직사각형, 특히 정사각형 패시가 바람직한데, 이는 이들이 에너지 수율의 최적화에 기여하기 때문이다.
- [0077] 볼록하고 임의적으로 부가적인 오목한 영역을 가지는 켈스톤의 기하학적 구조는 전체 표면을 증가시킴으로써 광 수율을 증가시킨다. 투명 전기 도전층 및 파장-선택층(아래 참조)은 입사광의 일부가 반사되거나 흡수되기 때문에 광 수율에 부정적인 영향을 미치지만, 이 손실은 패시와 조합하여 볼록하고, 임의적으로 오목한 곡선 영역을 갖는 특정 기하학적 구조에 의해 보상된다. 특히, 켈스톤의 볼록한 기하학적 구조는 태양 전지의 에너지 수율의 각도 의존성을 크게 감소시키는데 기여한다. 특히, 광원에 대한 배향이 거의 불가능한 착용 가능한 전자 장치의

관점에서 각도 의존성의 감소는 매우 중요하다. 볼록성과 패시팅의 결합은 광선(light beam)을 광전지 소자의 표면에 집중시키고, 에너지 수율을 현저히 증가시킨다. 동시에, 각도 의존성은 태양 전지 캡슐화에 일반적으로 사용되는 박판에 비해 극적으로 감소된다. 패시팅과 함께 결합된 볼록한 곡선부 및 이에 따른 추가적인 영역 때문에 장식 요소에 입사하는 광선은 태양 전지에 수직으로 굴절된다. 패시팅은 광선(광 트래핑)의 다중 반사를 초래하고, 따라서, 광 수율이 증가된다.

[0078] 본 발명에 따른 바람직한 일 구현예에서, 오목한 영역의 표면 비율은 켈스톤의 전체 패시팅 표면의 1/3 이하이다. 이 경우, 볼록-오목 기하학적 구조의 광 수율은 오직 볼록 기하학적 구조의 광 수율과 유사하다. 이것은 시뮬레이션으로 확인할 수 있다(아래 참조). 패시의 유형은 광학 요소의 기하학과 밀접한 관련이 있다. 원칙적으로 패시의 기하학적 모양은 제한되지 않는다. 본 발명에 따르면, 정사각 또는 직사각 패시, 특히 정사각 또는 직사각 면적(dimension)과 평면-볼록 기하학적 구조를 갖는 투명 켈스톤을 갖는 조합이 바람직하다. 그러나, 둥근 패시 켈스톤 역시 사용할 수 있다.

[0079] 센서

[0080] 손가락 또는 전기 도전성 스타일러스를 사용하는 전자 장치의 기능 제어는 예를 들어 터치스크린에 사용되는 접촉-감지 전자 회로에 의해 효율적으로 가능해진다. 바람직하게는, 본 발명에 따르면 전자 센서를 갖는 전자 회로는 용량성 센서를 포함한다. 소위 용량성 센서 시스템은 접촉-감지 전자 회로로서 적합하다. 용량성 센서는 커패시터 및 입력 인터페이스가 있는 전자 부품을 포함한다. 장식 요소 내에서 입력 인터페이스는 전기 도전층이 있는 켈스톤이다. 손가락 또는 전기 도전성 스타일러스로 입력 인터페이스를 접촉할 때 커패시터는 커패시턴스를 변경한다. 이 변화는 전자적으로 감지되어, 추가 전자 제어 소자를 통해 추가 처리된다. 용량성 또는 저항성 센서 및 추가 처리 전자 제어 소자를 "평가 센서 시스템"이라고 부른다.

[0081] 입력 인터페이스와 센서 사이의 연결은 전기 도전성 접촉에 의해 생성되는 것이 바람직하다. 이것은 기능 제어에 악영향을 미치지 않는다는 장점이 있다. 본 발명에 따르면, 예를 들어 포고 핀을 사용함으로써 전기 도전성 접촉이 가능하다. 포고 핀은 스프링 압력에 의해 전기 도전층 상에 전기 도전성 연결을 생성한다. 대안으로, 전기 도전성 켈스톤 세팅이 접촉에 사용될 수도 있다. 예를 들어, 켈스톤 세팅의 전기 도전성 부분은 켈스톤을 붙이기 위해 제공된다. 전기 도전층과 켈스톤 세팅의 전기 도전성 부분 사이의 연결은 접촉을 생성한다.

[0082] 대안으로, 전기 도전성 접촉, 예를 들어, 3M사의 3M™ 5303 R-25μ/5303 R-50μ 같은 전기 도전성 접착제, 예를 들어, 3M사의 3M® 이방성 도전성 필름 7379 같은 전기 도전성 접착 시트, 또는 예를 들어, 후지 폴리머 공업 주식회사의 실버 제브라® 커넥터 같은 전기 도전성 엘라스토머가 전기 도전성 접촉으로 적합하다. 전기 도전성 연결은 또한 와이어 연결에 의해 생성될 수 있다. 전기 도전성 연결의 가능성은 당업자에게 충분히 익숙하다.

[0083] 푸쉬-타입 및 슬라이드-타입 입력

[0084] 투명한 전기 도전층에 의한 평가 센서 시스템의 기능 제어는 상이한 방식으로 가능하다. 일 구현예는 푸쉬-타입 입력이다. 푸쉬-타입 입력에서, 평가 센서 시스템의 기능, 예를 들어, 전자 장치(도 2a)의 스위치 온 또는 오프는 손가락 또는 전기 도전성 스타일러스(8)를 갖는 전기 도전층의 접촉에 의해 촉발된다. 푸쉬-타입 입력의 경우, 투명 켈스톤의 전체 곡선 패시팅 표면이 투명 전기 도전층으로 코팅될 필요는 없다. 투명 전기 도전층은 또한 켈스톤 표면의 부분 영역에만 코팅될 수도 있다.

[0085] 투명 전기 도전층이 켈스톤의 곡선 패시팅 표면의 둘 이상의 분리된 영역에 적용되고(도 2b 및 도 2c의 점선 직사각형), 분리된 영역이 상이한 기능을 일으키는 경우, 투명 전기 도전층의 영역과 평가 센서 시스템 사이의 전기 도전성 접촉이 요구된다(도 1a 및 1b). 예를 들어, 하나의 영역은 전자 장치의 스위치 온 및 오프용으로 제공되고, 다른 영역은 예를 들어 동작 모드들 사이의 전환을 가능하게 한다. 이로 인해 기능 제어의 가능성이 커진다. 장식 요소는 종종 세팅 내에서 통합되기 때문에 전기 도전성 접촉에 대한 연결은 예를 들어 세팅을 통해 영향을 받을 수 있다(위 참조).

[0086] 슬라이드-타입의 입력은 기능 제어의 또 다른 가능성이다. 이러한 입력 타입에서, 전기 도전층은 곡면으로 된 2개 이상의 분리된 영역에 적용될 필요가 있다(도 2b 내의 5.1 및 5.2, 뿐만 아니라, 도 2c 내의 5.3 및 5.4, 5.5 및 5.6 점선 직사각형). 기능 제어는 손가락 또는 전기 도전성 스타일러스로 분리된 영역을 사전에 연속적

으로 접촉시킴으로써 수행된다(도 2a, 2b 및 2c의 8). 손가락 또는 전기 도전성 스타일러스는 화살표 방향으로 이동한다(도 2b 및 도 2c에서 각각 9 및 10). 이러한 편리한 입력 타입은 스마트폰에서도 또한 알려져 있다.

[0087] 따라서, 푸쉬-타입 및 슬라이드-타입 입력 양쪽 모두에서, 2개 이상의 분리된 영역 내의 투명 전기 도전층은 편리한 기능 제어를 위한 이점이 있다. 그러므로, 투명 전기 도전층은 바람직하게는 켈스톤의 곡선의 패킷화된 표면의 2개 이상의 분리된 영역에 적용된다. 푸쉬-타입 및 슬라이드-타입 입력이 하나의 장식 요소에 결합되는 경우, 기능 제어의 추가 가능성이 얻어진다. 예를 들어 공간-분리 영역 5.3, 5.4, 5.6을 갖는 슬라이드-타입 입력과 영역 5.5를 갖는 푸쉬-타입 입력이 있다(도 2c). 푸쉬-타입 및 슬라이드-타입 입력의 경우, 여러 개의 장식 요소가 서로 연결될 수 있으며, 서로 다른 장식 요소를 연속적으로 접촉하면 예를 들어, 기능이 발생된다.

[0088] 푸쉬-타입 및/또는 슬라이드-타입 입력을 갖는 본 발명에 따른 장식 요소는 예를 들어 팔찌, 반지, 목걸이, 브로치, 포켓, 헤드셋 또는 활동 추적기에 사용될 수 있다. 팔찌, 반지, 목걸이 또는 브로치와 같은 보석류는 그 자체에 전자 장치를 포함할 수 있다. 이러한 전자 장치는 예를 들어 조명 효과와 같은 전환 가능한 기능을 갖거나, 예를 들어, 스마트폰, 헤드셋 또는 활동 추적기 등의 원격 제어 장치로 사용된다. 스마트폰에서 예를 들어, 장식 요소를 만지거나, 헤드셋에 대해 볼륨 조절 가능, 활동 추적기에서 작동 모드 사이의 전환을 통해 통화를 수락하거나 거절하는 기능 제어가 가능하다. 응용 분야의 기능 제어의 가능성은 단지 예시적인 방식으로 언급되지만, 매우 다양한 제어 기능을 실현할 수 있다.

#### [0089] 투명 전기 도전층

[0090] 평가 센서 시스템과 관련하여, 투명 전기 도전층은 전자 장치의 기능 제어를 가능하게 한다. 바람직하게는 본 발명에 따라 손가락 또는 전기 도전성 스타일러스로 단순한 접촉을 가능하게 하기 위해 켈스톤의 곡선 패킷 표면에 적용된다. 투명 전기 도전층의 투과 특성은 빛나는 외관 및 태양 전지의 효과 양쪽 모두에게 영향을 미친다. 따라서 투명 전기 도전층은 바람직하게는 380 내지 1200 nm의 범위 내에서, 더욱 바람직하게는 380 내지 850 nm의 범위 내에서 투명하다. 바람직하게는 본 발명에 따르면, 투명 전기 도전층은 60% 이상, 보다 바람직하게는 70% 이상, 더욱 바람직하게는 80% 이상의 투명도를 갖는다(위 참조).

[0091] 금속 층이 이들의 전기 도전성 때문에 전기 도전층으로서 적합하다. 예를 들어 스퍼터링과 같은 적절한 코팅 방법을 사용하여 켈스톤 상에 도포할 수 있다(아래 참조). Cr, Ti, Zr, V, Mo, Ta 및 W와 같은 금속이 이에 적합하다. Al, Cu 또는 Ag와 같은 금속은 화학적 안정성이 낮기 때문에 전기 도전층으로서 덜 바람직하다. 전기 도전성을 갖는 화학 화합물, 예를 들어 TiN, TiAlN 또는 CrN과 같은 화학적 질화 화합물도 전기 도전층으로 사용될 수 있다. 상기 층들의 투명도는 적용된 층의 두께와 층의 수에 따라 변경될 수 있다. 금속층 및 전기 도전성 화합물은 당업자에게 충분히 익숙하다.

[0092] 투명 전기 도전성 산화물 층이 또한 투명 전기 도전층으로 사용될 수 있다. 이들은 당업자에게 잘 알려져 있다. 투명 전기 도전성 산화물 층은 양호한 기계적 내마모성, 양호한 내약품성 및 양호한 열안정성을 갖는다. 이들은 반도체 산화물을 포함한다. 상기 반도체 산화물은 적절한 n-도핑으로부터 금속 도전성을 얻는다. 투명 전기 도전성 산화물 층은 투명 전극, 예를 들어 평판 스크린 또는 박막 태양 전지 내에서 중요한 성분이다.

[0093] 인듐주석산화물은 가장 쉽게 기술적으로 접근 가능한 투명 전기 도전성 산화물 층이다. 이것은 약 90%  $\text{In}_2\text{O}_3$ 와 약 10%  $\text{SnO}_2$ 의 상업적으로 입수 가능한 혼합 산화물이다. 인듐주석산화물은 매우 우수한 투과 특성, 매우 우수한 기계적 내마모성 및 매우 우수한 내화화성을 갖는다. 바람직하게는, 인듐주석산화물은 전기 도전성을 얻기 위해 4 nm 이상의 층 두께로 도포된다.

[0094] 투명 도전성 산화물 층으로 알루미늄-도핑 산화아연은 양호한 투과성 및 양호한 기계적 내마모성을 갖는다. 이는 태양광 기술 분야와 같이 산업 규모에서 사용된다. 다른 적합한 투명 전기 도전성 산화물 층은 갈륨아연산화물 또는 티타늄아연산화물과 같은 도핑 아연산화물, 불소-도핑 주석산화물, 안티몬주석산화물 또는 탄탈륨주석산화물과 같은 도핑 주석산화물, 또는 도핑 티타늄니오브산화물을 포함한다.

[0095] 바람직하게는 본 발명에 따르면, 전기 도전층은 Cr, Ti, Zr, 인듐주석산화물, 알루미늄 도핑 산화아연, 갈륨아연산화물, 티타늄아연산화물, 불소 도핑 주석산화물, 안티몬주석산화물, 탄탈륨주석산화물, 또는 티타늄니오브산화물, 또는 이들 성분의 임의의 조합의 균으로부터의 1종 이상의 성분을 임의의 층 순서로 포함한다. 보다 바람직하게는, 오직 인듐주석산화물만이 전기 도전층 용으로 증착된다.

[0096] 투명 전기 도전층을 제조하는 방법은 당업자에게 충분히 익숙하다. 여기에는 PVD(물리 기상 증착) 및 CVD(화학

기상 증착) 방법이 포함되나, 이에 한정되는 것은 아니다. PVD 방법이 본 발명에 따라 바람직하다.

[0097] PVD 방법은 진공-기판 코팅 방법 또는 박막 기술 군으로, 이들은 당업자에게 충분히 익숙하며, 광학, 보석 산업 특히, 유리 및 플라스틱 코팅에 사용된다. PVD 공정에서 코팅 물질은 기상으로 전달된다. 기체 물질은 이어서 코팅될 기판에 전달되고, 응축되어 표적 층을 형성한다. 이러한 PVD 방법(마그네트론 스퍼터링, 레이저 빔 증착, 열 증착 등) 중 일부를 사용하면 낮은 공정 온도를 실현할 수 있다. 이러한 방식으로 박막에 많은 수의 금속이 매우 순수한 형태로 증착될 수 있다. 공정이 산소와 같은 반응성 가스의 존재하에 수행되는 경우, 또한 금속 산화물이 증착될 수 있다. 본 발명에 따른 바람직한 방법은 예를 들어, 에바텍사의 Radiance 장치를 사용하는 스퍼터링에 의한 코팅 공정이다. 통상적인 층 시스템은 기능 및 광학적 외관에 대한 요건에 따라 단층뿐만 아니라 다층으로 구성될 수 있다.

[0098] 곡선 패시화 표면 상에 투명 전기 도전층의 분리된 영역 제조를 위해, 웨스톤은 마스크로 덮여있다. 마스크는 투명 전기 도전층이 침착된 곡선 패시화 표면 영역을 노출된 상태로 남겨둔다. 만약 패시화 표면 상에 전기 도전층의 분리된 영역을 제조하기 위한 또 다른 가능성은 영역을 형성하기 위해, 레이저, 예를 들어 Nd:YAG 레이저 또는 초단 펄스 레이저를 사용하여 층을 절단하는 것이다. 전기 도전층의 분리는 또한 에칭에 의해 수행될 수 있다. 에칭은 예를 들어, 포토레지스트를 사용하여 도전층에 마스크를 적용하는 것을 포함한다. 에칭은 투명 전기 도전층의 목적하는 공간적으로 분리된 영역을 생성한다. 포토 레지스트는 예를 들어, 습식 화학적 방법을 통해 후속적으로 제거된다. 상기 방법은 당업자에게 충분히 익숙하다.

#### [0099] 과장-선택층

[0100] 과장-선택층은 장식 요소가 광채를 가질 수 있도록 한다. 과장-선택층은 바람직하게는 볼록한 곡선 영역을 포함하는 투명 패시화 웨스톤과 광전지 요소 사이에 제공된다. 바람직하게는 본 발명에 따르면, 이는 두 가지 상이한 방식으로 실현될 것이다: PVD, CVD 또는 습식-화학적 방법에 의해 제조된 과장-선택성 필름 또는 과장-선택성 필름. 과장-선택층은 또한 미세구조화된 표면으로부터 얻어질 수 있다. 미세구조화(microstructuring)는 당업자에게 잘 알려져 있다.

[0101] 가시 광선 스펙트럼의 정의된 범위(=필터링)의 반사 결과로서, 광학 요소는 광채를 얻고, 관찰자에게 특정한 색으로 나타난다. 광채는 웨스톤의 패시화에 의해 추가로 더해진다. 본 발명의 바람직한 구현예에서, 상기 과장-선택층은 380 내지 780 nm 범위, 즉 주로 가시 범위의 광의 일부분을 반사시킨다. 반사되는 빛의 분율은 가시 스펙트럼의 가능한 좁은 범위 내에 있으며, 전형적으로 50 내지 250 nm이하의 폭을 갖는다. 한편으로는 이 부분은 광채와 관련하여 장식 요소를 웨스톤으로 생각하기에 충분하다. 다른 한편으로는 반사된 과장 범위로 인한 에너지 산출량의 손실은 최소화된다. 따라서, 과장-선택층은 380 내지 850 nm의 범위 내에서 50 내지 250 nm 폭의 반사 간격으로 입사광의 50% 이상을 반사하는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 반사 간격은 50 내지 200 nm, 더욱 바람직하게는 50 내지 150 nm이다. 다른 바람직한 구현예에서, 과장-선택층은 0°의 광선의 입사각 하에서 측정할 때, 400 내지 1200 nm의 과장 범위 내에서 반사 간격 밖에서 60% 초과(> 60%), 바람직하게는 80% 초과(> 80%)의 평균 투과율을 갖는다. 바람직하게는 과장-선택층은 패시 측면에 대향하는 웨스톤의 측면에 적용되며; 대안으로, 광전지 요소에 직접 적용될 수 있다.

[0102] 광전지(태양 전지)는 태양 스펙트럼의 일부만 활용할 수 있다. 필터로서 작용하는 과장-선택층은 바람직하게는 IR 범위 내에 있고, 태양 전지에 의해 더 이상 이용될 수 없는 스펙트럼의 부분을 추가적으로 반사하여, 태양 전지의 추가적인 가열을 방지한다.

[0103] 일반적으로, 태양 전지는 가열의 섭씨 온도당 0.47%의 에너지 생산량을 잃기 때문에 코팅의 올바른 선택은 매우 중요하다. 입사 과장이 짧을수록, 광자의 에너지는 높다( $E = h \cdot \nu$  [eV]). 실리콘 태양 전지에서, p/n 접합부의 전자-정공 쌍을 타격하기 위해서는 1.1 eV가 필요하며; 초과 에너지는 열로 전환된다. 예를 들어, 400 nm에서 에너지에 해당하는 3.1 eV를 갖는 광자가 전지에 충돌하면, 2 eV는 열 에너지로 변환되어 에너지 수율을 감소시킨다. 그러므로, 본 발명에 따르면, 대부분의 열이 여기에서 생성되기 때문에 단파 파랑 또는 녹색 부분(과장 : 380 내지 490 nm)을 반영하는 것이 특히 유리하다. 원칙적으로, 과장-선택층은 매우 다양한 색상의 장식 요소가 생성되도록 한다. 그러나, 에너지 수율을 최적화하기 위해, 과장-선택층은 가시 스펙트럼의 단파(short-wave) 범위로부터의 일부분을 반사시키는 것이 바람직하다.

[0104] 과장-선택층은 각도 의존 반사를 나타낸다. 반사 간격은 패시 상으로의 빛의 입사각의 함수로서 이동된다. 패시의 위치에 따라 다른 색상 부분이 반사되어 거의 무지개 빛 효과, 즉 패시에서 패시으로의 점진적인 색 변화가

생성되며, 이는 패킷 없는 평면-곡면 렌즈에서는 달성될 수 없다.

[0105] UV 경화 접착제와 함께 장식 요소의 개별적인 구성 요소의 결합을 가능하게 하기 위해, 파장-선택층은 바람직하게는 UV 광에 대해 적어도 부분적으로 투명해야한다.

[0106] 파장-선택 필름

[0107] 파장-선택 필름은 "복사 광 필름"이라는 명칭하에 상업적으로 입수 가능하다. 이들은 다른 재료에 적용할 수 있는 다층의 고분자 필름이다. 이 광학 필름은 브래그 거울이며, 가시 광선을 높은 비율로 반사하여 색상 효과를 낸다. 수백 나노미터 범위 내에서의 릴리프 같은 미세구조는 빛의 다른 파장을 반사하며, 간섭 현상이 발생되고, 색상은 시야각의 함수로서 변화한다.

[0108] 본 발명에 따른 특히 바람직한 필름은 최외각층이 폴리에스터인 다층 고분자필름으로 구성된다. 이러한 필름은 Radiant Color Film CM 500이라는 이름으로 3M에서 제76917호, 제76922호, 제76924호 및 제76926호로 판매한다. 필름의 반사 간격은 590-740 nm 또는 500-700 nm이다.

[0109] 파장-선택 필름은 광전지 및 패킷화 투명 원석이 접착제에 의해 결합되는 것이 바람직하다. 접착제 또한 투명해야 한다. 바람직한 구현예에서 접착제의 굴절률은 볼록한 기하학적 구조를 가지는 패킷화 투명체의 굴절률로부터  $\pm 20\%$  미만으로 벗어난다. 일 바람직한 구현예에서 편차는  $\pm 10$  미만이고, 더욱 바람직하게는  $\pm 5$  미만이다. 이것은 굴절률이 다르기 때문에 반사 손실을 최소화할 수 있는 유일한 방법이다. 굴절률은 또한 각각의 경계층을 거칠게 함으로써 서로 적용될 수 있다(모스아이 효과). 소위 "모스아이 표면(moth eye surfaces)"은 빛의 굴절 작용을 갑자기 변화시키지 않고, 이상적으로는 지속적으로 변화시키는 미세한 냅(nap) 구조로 구성된다. 이렇게 하면 서로 다른 굴절률 사이의 경계가 명확해지므로, 전환이 상당히 유려하고, 빛은 방해받지 않고 통과할 수 있다. 이것에 필요한 구조적 크기는 300 nm 미만이어야 한다. 모스아이 효과는 경계층에서 반사가 최소화되도록 보장하므로, 경계층을 통과할 때보다 높은 광 수율을 얻을 수 있다.

[0110] UV-방사선에 의해 경화될 수 있는 접착제가 본 발명에 따라 바람직하다. UV-경화성 접착제와 굴절률을 결정하는 방법 양쪽 모두는 당업자에게 잘 알려져 있다. 특히, 본 발명에 따르면, 아크릴레이트 접착제, 특히 변형된 우레탄아크릴레이트 접착제의 사용이 바람직하다. 이들은 Delo-Photobond<sup>®</sup> PB 437이라는 명칭으로 Delo에 의해 여러 회사에서 판매되고 있으며, 이는 320-42 nm 범위의 UV 광선에 의해 경화될 수 있는 접착제이다.

[0111] 파장-선택 코팅

[0112] 코팅 재료는 당업자에게 잘 알려져 있다. 본 발명의 바람직한 구현예에서, 파장-선택 코팅은 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 불화물, 금속 탄화물 또는 이들 화합물들의 임의의 조합과 같은 1종 이상의 금속 및/또는 금속 화합물을 임의의 순서로 포함하며, 이는 일반적인 코팅 방법 중 하나에 의해 패킷화 챔프톤에 적용된다. 상이한 금속 또는 금속 화합물의 연속적인 층이 또한 적용될 수 있다. 코팅하는 방법 및 코팅 그 자체는 당업자에게 잘 알려져 있다. 선행 기술에 따르면, 이들은 PVD(물리 기상 증착) 방법, CVD(화학 기상 증착) 방법, 페인트-코팅 방법 및 습식 화학 방법을 포함한다. PVD 방법이 본 발명에 따라 바람직하다(위 참조).

[0113] 본 발명에 따르면, 적절한 코팅 재료는 특히, Cr, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ni, NiCr, Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Au, SiO<sub>x</sub>, Mn, Si, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, TiO<sub>x</sub>, Cu, Ag, Ti, CeF<sub>3</sub>, MgF<sub>2</sub>, Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SnO<sub>2</sub>, ZnO<sub>2</sub>, MgO, CeO<sub>2</sub>, WO<sub>3</sub>, Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; BaF<sub>2</sub>, CaF<sub>2</sub>, LaF<sub>3</sub>, NdF<sub>3</sub>, YF<sub>3</sub>; ZrO<sub>2</sub>, HfO<sub>2</sub>, ZnS, Al의 산질화물, Si의 산질화물 및 SnZnO를 포함한다.

[0114] Cr, Ni, Fe, Al, Au, Mn, Si, Cu 또는 Ag와 같은 금속 코팅의 경우와 같이, 파장-선택 코팅이 전기 도전성인 경우, 전기 도전층과 전기 도전성 파장 선택 코팅 사이에 직접 연결이 있을 때, 간섭 전류(interfering electric current)가 발생할 수 있다.

[0115] 간섭 전류는 고장 전류(fault current)로, 전기 도전층과 전기 도전성 파장-선택 코팅 사이의 연결로 발생할 수 있다. 예를 들어, 슬라이드-타입 입력에서, 고장 전류가 가능하다. 푸쉬-타입 입력에서는 전기 도전층의 부분 영역이 다른 기능을 촉발시키는 경우 가능하다(위 참조). 그러므로, 전기 도전층이 전기 도전성 파장-선택 코팅과 연결되면, 전기 도전성 파장-선택 코팅은 바람직하게는 전기 도전성 파장-선택 코팅을 부분 영역으로 분할함으로써 절연된다. 전기 도전성 파장-선택 부분 영역을 제조하는 방법은 당업자에게 충분히 익숙하다(상기 참

조).

[0116] 파장-선택 코팅을 얻기 위해, 예를 들어, 이들의 흡수 거동 때문에, 파장-선택 방법에서 오직 특정 부분의 가시 광만을 투과 또는 반사하는 흡수 재료가 사용될 수 있으며, 그에 따라 착색된다. 바람직하게는, 본 발명에 따라 적합한 것은 간섭 현상으로 인해 가시 광의 특정 부분만을 투과 또는 반사하는 유전체 재료로 구성되어, 예를 들면,  $\text{TiO}_2$  및  $\text{SiO}_2$ 의 다중 순서로 착색된 것으로 보이는 층 시스템이다. 본 발명에 따른 특히 바람직한 파장-선택 코팅은 12개의 층에서  $\text{TiO}_2$ 와  $\text{SiO}_2$ 의 교호 순서로 이루어지며, 층 두께가 약 20 내지 145 nm 사이에서 변화한다. 본 발명에 따르면, 모서리 위치 380 및 480 nm, 즉, 광의 대부분이 380-480 nm(=반사 간격)의 범위 내에서 반사되는, 소위 대역 차단(band-stop) 필터가 바람직하다. 다른 모서리(edge) 위치의 대역 차단 필터를 제조하기 위해, 층의 수 및 두께가 변한다. 예를 들어, 에바텍사의 BAK1101 모델 같은 매우 다양한 상업용 기계를 PVD 층 제조에 사용할 수 있다.

# [0117] 광전지 요소

[0118] 광전지 요소(태양 전지)는 단파 복사 에너지, 일반적으로 햇빛을 직접 전기 에너지로 전환하는 전자 부품이다. 사용 가능한 태양 전지의 종류는 필요한 에너지 공급과 특정 적용 목적에 따라 다르다. 본 발명에 따른 적용 목적을 위해, 무기 태양 전지가 특히 적합하다. 이들은 반도체 재료, 가장 일반적으로 실리콘으로 제조된다. 또한, 그중에서도 카드뮴텔루라이드, 구리인듐갈륨디셀레니드 및 갈륨비소가 사용된다. 소위 텅텅 태양 전지에서, 예를 들어, 인듐갈륨인화물과 함께 조합된 인듐갈륨비소가 상이한 반도체 층으로 사용된다.

[0119] 재료 이외에도 태양 전지의 구조가 중요하다. 예를 들어 재료의 조합으로 스택킹 기술을 사용하여 전체 조립 효율성을 높인다. 재료는 태양 스펙트럼이 최대로 활용되는 방식으로 선택된다. 이론적으로 얻을 수 있는 효율은 약 43%이지만, 실제로 표준 태양 전지에서는 약 15 내지 20%만 달성된다. 손실은 열 발생과 함께 반사 및 직렬 저항으로 인한 전하 운반체의 재조합으로 인해 발생된다. 최대 전력(최대 전력 점, 전력 조정)에서의 전압은 일반적인 전지(결정 실리콘 전지)에 대해 약 0.5 V이다.

[0120] 최근 몇 년 동안, 태양 전지의 구조는 가능한 많은 빛을 흡수하고, 가능한 많은 자유 전하 운반체가 활성층에서 생성되도록 최적화되었다. 따라서, 반사 방지층은 태양전지의 상부 측(upper side)에 적용되는 반면, 후면(back side)은 거울화(mirrored) 된다. 반사 방지층은 태양 전지의 전형적인 청색 내지 흑색을 제공한다. 반사 방지층은 종종 실리콘 질화물, 실리콘 이산화물 및 티타늄 이산화물로 제조된다. 반사 방지 코팅층의 두께는 또한 색상(간섭 색상)을 결정한다. 나노미터 규모의 변형은 이미 반사율을 증가시키기 때문에, 균일한 층 두께가 중요하다. 청색 반사는 실리콘의 흡수 파장인 스펙트럼의 적색 부분에 대한 반사 방지층의 조정에 기인한다. 반사 방지층의 재료인 실리콘 질화물 및 실리콘 이산화물은 추가로 패시베이션 층으로 작용하며, 이는 표면에서 전하 운반체의 재조합을 감소시키므로 더 많은 전하 운반체가 전기 생성에 이용될 수 있다. 정면 접촉 핑거가 태양 전지의 후면에 부착되면 효율이 더욱 증가한다. 이렇게 하면, 표면의 10%까지 금속 점점으로 덮여있기 때문에, 활성 영역이 작아지고, 결과적으로 광 수율이 낮아지는 앞면의 음영(shading)을 피할 수 있다. 또한, 후면 접촉 핑거는 전면 접촉 핑거에 비해 더 적은 손실로 더 쉽게 전기적으로 접촉할 수 있다. 후면 접촉 태양 전지가 본 발명에 따라 바람직하다. 이러한 소위 IBC(interdigitated back contact) 전지는 예를 들어, 썬파워(SunPower)사에 의해 판매된다. 특히, 단결정 실리콘 태양전지 및 실리콘 질화물의 반사 방지 코팅이 본 발명에 적합하며; 바람직하게는 태양 전지는 20% 초과(> 20%)의 효율을 갖는다. 본 발명에 특히 적합한 것은 단결정 실리콘으로 제조된 Sunpower<sup>®</sup> C60 태양 전지이며, 이는 약 22.5%의 효율을 특징으로 한다. 실리콘 질화물( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )은 반사 방지 코팅은 전형적으로 1.9-2.5의 굴절률을 갖는다. 후면 접촉, 후면 거울화(mirroring), 실리콘 이산화물의 패시베이션층 및 n-도핑 실리콘의 사용은 특히 태양 전지의 효율 증가에 기여한다.

[0121] 본 발명에 따른 태양 전지 및 장식 요소의 본 발명에 따른 사용 가능한 크기/면적은 적용 및 방사 조도(irradiance)에 따라 다르다.  $1 \text{ cm}^2$ 의 면적 및 약 20%의 셀 효율에 대해,  $100 \text{ mW/cm}^2$ 의 조사량에서 직사광선에서 1시간 내에 20 mWh의 에너지를 이론적으로 수집할 수 있다. 실제로, 이 값은 투명 전기 도전층에 의한 흡수 손실, 파장-선택층에 의한 반사 손실, 에너지 저장 장치의 충전에서의 전기 손실 및 중부 유럽에서는 약  $100 \text{ mW/cm}^2$  또는  $1000 \text{ W/m}^2$ 의 평균 방사 조도가 빈번하게 도달하지 않는다는 사실 때문에 다소 낮을 것이다. 약 3 mWh/일의 평균 방전을 갖는 시판되는 "활동 추적기"에 기초하여, 직사광선에서 1주일당 1시간의 조사 시간은 태양 전지  $1 \text{ cm}^2$  면적에 충분할 것이다. 비-이상적인 광 조건 하에서도 IBC 태양 전지의 우수한 성능으로

인해, 내부 공간에서의 이들의 사용은 착용 가능한 전자 장치의 방전을 막기에 충분하다. 개방된 직사 광선과 비교할 때, 실내(room)에서의 방사 조도는 약 100-200배 정도 낮다. 신체 기능을 모니터링 하기 위해 앞에서 언급된 센서는 약 1 내지 5 mWh/일의 평균 방전을 보여준다. 또한, 본 발명에 따른 장식 요소를 통한 에너지 공급은 예를 들어, 장식 요소 또는 장식 디자인에 복수의 이러한 요소를 통합함으로써 가능하다.

[0122] 본 발명의 바람직한 구현예에서, 광전지 요소는 생성된 전하 운반체가 전류의 형태로 전도되도록 전기 접점이 제공된다. 태양 전지의 후면 전기 접점은 회로 기판을 통해 접촉되어 하나의 양극 및 음극 접촉으로 합쳐진다.

[0123] 하기에서, 본 발명은 실 예 및 도면에 의해 제한되지 않고 추가로 예시될 것이다. 도면은 다음 사물을 나타낸다.

[0124] 도 1: 장식 요소의 구조

[0125] 도 1a: 켈스톤의 부분 영역 내의 전기 도전층 및 패시화 반대 측 평면 상의 파장-선택 코팅.

[0126] 도 1b: 켈스톤의 부분 영역 내의 전기 도전층 및 태양 전지 상의 파장-선택 코팅.

[0127] 도 2: 장식 요소의 기능 제어

[0128] 도 2a: 손가락 또는 스타일러스를 사용한 입력에 의한 장식 요소 및 기능 제어.

[0129] 도 2b: 푸쉬-타입 또는 슬라이드-타입 입력용 투명 전기 도전층의 2개의 분리된 영역을 갖는 장식 요소.

[0130] 도 2c: 푸쉬-타입 또는 슬라이드-타입 입력용 투명 전기 도전층의 4개의 분리된 영역을 갖는 장식 요소

#### [0131] 산업적 응용성

[0132] 본 발명은 또한 본 발명에 따른 1종 이상의 장식 요소를 포함하는 특히 착용 가능한 전자 장치, 및 대상물, 특히, 반지, 목걸이, 팔찌 등과 같은 장신구의 에너지 공급 및 기능 제어를 위한 본 발명에 따른 장식 요소의 용도에 관한 것이다.

#### [0133] 실시예

[0134] 예비 실험은 유럽 특허 출원 제14 191 386호에 이미 보고되어 있으며, 본 출원의 개시의 일부가 되도록 의도된다.

#### [0135] 재료

[0136] 다른 재료의 다른 장식 요소 및 기하학적 구조를 실험하였다. 상기 장식 요소는 태양 전지 및 광학 요소로 조립되었다. 본 발명에 따른 실시예는 추가적으로 파장-선택층을 구비한다.

[0137] 태양 전지. Sunpower C60 (10 mm×10 mm) 타입의 태양 전지가 사용되었다.

[0138] 켈스톤. 유리의 광학 요소는 스와로브스키사의 시판 중인 켈스판 플랫 백 2493 요소(30 mm×30 mm)로부터 당업자에게 공지된 방법에 의해 제조되었다.

[0139] Pleximid<sup>®</sup> TT70의 광학 요소는 이러한 목적으로 사전에 제작된 금형에서 플라스틱 사출 성형 방식으로 제조되었다. 이 방법 예는 엔겔사의 e-victory 80/50 타입 사출 성형기가 사용되었다; 배럴 온도: 210℃에서 280℃로 증가, 노즐 280℃; 금형 온도: 노즐 측 180℃, 이젝터 측 140℃; 사출 압력 한계: 1200 bar; 사출 속도: 약 15 cm<sup>3</sup>/s; 엠보싱 압력: 약 800 bar; 용제 없음.

[0140] 기하학적 구조. C2-C5에 따른 광학 요소는 모서리 길이가 12 mm이고, 모서리가 약간 둥근 정사각형 기본(base) 영역이 있는 패시화 고체이다. 기본 영역에는 45° 각도로 모따기(chamfer)가 제공되므로, 실제로 남은 기본 영

역은 10 mm×10 mm이다. 정사각형 배열의 25 패킷을 가진 패킷 윗 부분은 볼 세그먼트를 형성한다. 고체의 전체 높이는 5.56 mm이고, 모퉁이 모서리의 높이는 1.93 mm이다.

[0141] 본 발명에 따른 실시예

[0142] 태양 전지, 광학 요소, 파장-선택층, 투명 전기도전층 및 평가 센서 시스템을 갖는 본 발명에 따른 실시예가 준비되었다.

[0143] 태양 전지: 태양 전지는 Sunpower® C60 타입이다. Sunpower® C60은 29.3 mm×29.3 mm로 축소되었다. 크기 축소의 방법은 당업자에게 충분히 익숙하다.

[0144] **젬스톤:** D. 스와로브키 KG 사의 비-거울(non-mirrored) 체스보드 플랫 백 2493(30mm x 30mm)이 유리 광학 요소로 사용되었다.

[0145] **기하학적 구조:** 젬스톤은 모서리 길이가 30 mm이고, 모서리가 약간 둥근 사각형의 기본 영역이 있는 패킷화된 고체이다. 패킷화된 상부는 볼록 곡선 영역을 포함한다. 고체의 전체 높이는 약 8 mm이고, 모서리의 높이는 약 2.7 mm이다.

[0146] **파장-선택층:** 에바텍사의 PVD 설비 BAK1101 내에서 파장-선택 코팅이 패시팅 반대 평면 측의 유리의 광학 요소에 적용되었다. 층 구조는 표 1에 기재된 구조와 동일하다. 코팅 되어서는 안되는 패킷화 표면 영역은 코팅 중에는 덮여있었다.

[0147] 표 1.

[0148] 파장 선택 코팅의 층 구조

층수	물질	물리적 층 두께 [nm]
1	TiO <sub>2</sub>	23.9
2	SiO <sub>2</sub>	43.2
3	TiO <sub>2</sub>	64.8
4	SiO <sub>2</sub>	28.7
5	TiO <sub>2</sub>	61.5
6	SiO <sub>2</sub>	33.7
7	TiO <sub>2</sub>	57.7
8	SiO <sub>2</sub>	37.5
9	TiO <sub>2</sub>	66.1
10	SiO <sub>2</sub>	30.5
11	TiO <sub>2</sub>	42.6
12	SiO <sub>2</sub>	141.4

[0149]

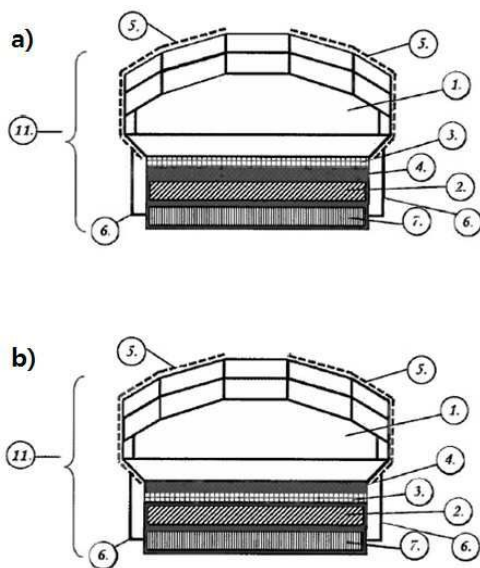
[0150] **투명 전기 도전층:** 인듐주석산화물은 투명 전기 도전층으로서 젬스톤의 곡선 패킷 표면에 적용되었다. 코팅 공정은 FHR 사의 PVD 플랜트 FHRline 400으로 스퍼터링하여 수행하였다.

[0151] 전기 화학적 특성과 기계적 내마모성을 향상시키기 위해 광학 요소를 플랜트 FHRline 400에서 이온 에칭으로 처리하였다. 그 후, 동일한 플랜트 FHRline 400에서 샘플을 약 550℃의 온도로 약 30분간 가열하였다. 이어서, 동일한 플랜트 FHRline 400에서 인듐주석산화물로 광학 소자를 코팅한 결과, 혼합 산화물은 통상적으로 약 90%  $\text{In}_2\text{O}_3$  내지 약 10%  $\text{SnO}_2$ 의 비율을 가졌다. 압력은 약  $3.3 \times 10^{-3}$ 이고, 장전 전력은 약 1 kW였다. 층 두께는 약 140 nm 내지 약 190 nm의 표면 구조의 함수로서 변화한다. 코팅 공정은 아르곤과 5 sccm  $\text{O}_2$ 의 보호 가스를 사용하여 수행하였다. 이어서, 코팅된 광학 요소는 동일한 플랜트 FHRline 400에서 약 550℃의 온도로 약 30분간 가열하였다.

[0152] **평가 센서 시스템 및 장식 요소의 구조:** 유리의 코팅된 광학 요소는 시판되는 UV-경화가능 투명 접착제를 사용하여 패시팅 반대의 평면 측 상에 태양전지와 연결된다. 태양 전지는 후면에 전기 접점이 제공되어 회로 기판 Kingboard KB-6160 FR-4Y KB 1.55과 접촉하고, 양극 및 음극 접점에 연결된다. 과장-선택층에 인접하고, 투명 전기 도전층으로 코팅된 측면 패시팅은 Z-Axis사의 전도성 고무 Z-Wrap을 사용하여 전기 도전 방식으로 회로 기판과 연결되었다. 회로 기판의 후면을 통해 아조텍(Pty) 주식회사의 터치 컨트롤러 IQS228AS와의 전기 연결이 전도 경로를 통해 이루어졌다. 터치 컨트롤러는 회로 기판에 납땜되었다. 터치 컨트롤러 IQS228AS에 도체 경로 연결을 통해 전원을 공급하기 위해 다극(multi-pole) 케이블을 회로 보드의 뒷면에 연결하고, 다른 전도 경로 연결과 추가적인 전도 경로 연결을 통한 태양 전지로부터의 전류를 통해 터치 컨트롤러 IQS228AS로부터의 신호를 전송할 수 있다. 구조는 폴리카보네이트의 플라스틱 하우징으로 둘러싸여 있다. 상기 다극 케이블은 하우징의 개구부를 통해 하우징 밖으로 도출시켰다.

## 도면

### 도면1



도면2

