(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월25일
(11) 등록번호 10-1912000
(24) 등록일자 2018년10월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G01B 21/16* (2006.01) *G01B 21/08* (2006.01)
*G01B 3/50* (2006.01) *G01B 5/06* (2006.01)
*G01B 5/14* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*G01B 21/16* (2013.01)
*G01B 21/08* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7013053
(22) 출원일자(국제) 2013년10월11일
심사청구일자 2017년10월20일
(85) 번역문제출일자 2015년05월18일
(65) 공개번호 10-2015-0073197
(43) 공개일자 2015년06월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/064446
(87) 국제공개번호 WO 2014/062484
국제공개일자 2014년04월24일
(30) 우선권주장
61/715,906 2012년10월19일 미국(US)
13/731,929 2012년12월31일 미국(US)

(73) 특허권자
**제네럴 일렉트릭 컴퍼니**
미국, 뉴욕 12345, 쉔넥태디, 원 리버 로드
(72) 발명자
**우 준타오**
미국 12309 뉴욕 니스카유나 원 리서치 써클
**타이트 로버트 윌리엄**
미국 12309 뉴욕 니스카유나 원 리서치 써클
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**김태홍, 김진희**

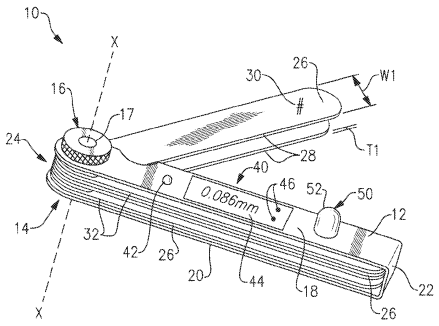
전체 청구항 수 : 총 19 항 심사관 : 김윤선

(54) 발명의 명칭 **디지털 틈새 게이지 및 그 이용 방법**

## (57) 요 약

본 발명은 틈새 게이지를 제공한다. 틈새 게이지는 공통 회전 축 상에서 세장형 하우징과 회전 가능하게 커플링된 복수의 세장형 측정 리프를 포함한다. 리프는 "홈" 위치와 "연장된 위치" 사이에서 수작업적으로, 선택적으로 회전될 수 있고, "홈" 위치에서는 리프가 하우징과 실질적으로 정렬되면, "연장된" 위치에서는 리프가 하우징으로부터 이격된다. 리프가 실질적으로 일정한 두께를 형성하도록, 리프가 비교적 가요적(flexible)이고 실질적으로 편평할 수 있다. 하나 이상의 연장된 리프가 간극 또는 갭의 두께를 측정하기 위해서 이용될 수 있다. 게이지는, "홈" 위치 및/또는 "연장된" 위치 내에 있는 리프의 두께를 검출, 결정 또는 측정하도록, 그리고 그에 의해서 연장된 리프에 의해서 측정된 간극 또는 갭의 전체 두께를 결정하도록 구성될 수 있다.

## 대 표 도



(52) CPC특허분류
*G01B 3/50* (2013.01)
*G01B 5/06* (2013.01)
*G01B 5/14* (2013.01)
*G01B 2210/58* (2013.01)
(72) 발명자
**짠 체릴 (춘)**
미국 12309 뉴욕 니스카유나 원 리서치 써클
**라플렌 존 브랜던**
미국 12309 뉴욕 니스카유나 원 리서치 써클
**위크 스티븐 윌리엄**
미국 12309 뉴욕 니스카유나 원 리서치 써클
**허볼드 존**
미국 12309 뉴욕 니스카유나 원 리서치 써클
**하산 에스.엠. 샤제둘**
미국 12309 뉴욕 니스카유나 원 리서치 써클

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

갭의 두께를 측정하기 위한 틈새 게이지로서:

공통 회전 축을 따라서 회전 가능하게 커플링되고 홈(home) 위치와 연장된 위치 사이에서 선택적으로 이동가능한 복수의 측정 리프로서, 각 측정 리프가 리프 두께를 정하는 세장형의, 실질적으로 편평한 형상을 형성하고, 하나 이상의 연장된 리프의 조합된 리프 두께가 갭의 두께에 실질적으로 상응하도록 하나 이상의 연장된 리프가 갭 내로 삽입될 수 있는 것인 복수의 측정 리프; 및

리프 중 어느 것이 연장된 위치에 있는지를 검출하는 것과 두께를 계산하는 것, 리프 중 어느 것이 홈 위치에 있는지를 검출하는 것과 두께를 계산하는 것, 연장된 위치에서의 리프의 전체 두께를 측정하는 것, 그리고 홈 위치에서의 리프의 전체 두께를 측정하는 것 중 적어도 하나에 의해서, 갭의 두께를 결정하도록 구성된 측정 결정 메커니즘

을 포함하고;

상기 게이지는, 두께를 디스플레이하는 것, 두께를 나타내는 신호를 연산 디바이스로 전송하는 것, 후속 프로세싱을 위해서 두께를 근거리에 저장하는 것, 그리고 사용자 통지를 제공하는 것 중 적어도 하나를 실시하도록 구성되는 것인 게이지.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 측정 결정 메커니즘은, 연장된 위치에서의 리프의 두께 또는 홈 위치에서의 리프의 두께 중 적어도 하나를 측정하도록 구성되는 수작업으로 결합가능한 부재를 포함하는 것인 게이지.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 리프의 두께가 연속적이 아닌 것인 게이지.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 측정 결정 메커니즘은, 어떠한 리프가 연장된 위치, 홈 위치, 또는 그 조합에 있는지를 결정하기 위한 적어도 하나의 센서를 포함하는 것인 게이지.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 측정 결정 메커니즘은, 연장된 위치, 홈 위치, 또는 그 조합에 있는 리프의 실제 두께를 결정하기 위한 적어도 하나의 센서를 포함하는 것인 게이지.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 사용자 통지는 가청 톤을 제공하는 것과 측정의 가청 신호를 제공하는 것 중 적어도 하나인 것인 게이지.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 하우징을 더 포함하고, 상기 하우징은 상부 부재, 하부 부재 및 상부 부재와 하부 부재 사이의 내부 공동을 포함하며, 리프가 하우징의 내부 공동 내에 실질적으로 배치되도록 리프가 회전 축 주위로 배향될 때, 리프가 홈 위치에 있는 것인 게이지.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 측정 결정 메커니즘은 리프들의 부분 사이의 공간을 적어도 실질적으로 소거하기에 충분한 정도로 회전축에 원위인 홈 위치에서의 리프의 부분으로 압축력을 인가하도록 구성되는 압축 부재를 포함하

는 것인 게이지.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 게이지는, 홈 위치에서의 리프를 실질적으로 압축하기에 충분한 힘이 일단 인가되면, 갭의 두께를 자동적으로 측정하도록 구성되는 것인 게이지.

**청구항 10**

갭의 두께를 측정하기 위한 틈새 게이지로서:

상단 부재, 하단 부재 및 상단 부재와 하단 부재 사이의 공동을 포함하는 하우징;

각각 두께를 정하는 복수의 세장형의, 실질적으로 편평한 측정 리프로서, 상기 리프는 상기 리프에 근접한 제1 부분에서 하우징의 공동 내에서 공통 회전 축을 따라서 회전 가능하게 커플링되고, 상기 리프는 홈 위치와 연장된 위치 사이에서 회전 축 주위로 선택적으로 회전가능하고, 상기 홈 위치에서는 제1 부분에 원위인 리프의 제2 부분이 하우징의 공동 내에 실질적으로 배치되고, 상기 연장된 위치에서는 상기 제1 부분이 하우징의 공동으로부터 실질적으로 이격되며, 하나 이상의 연장된 리프의 전체 두께가 갭의 두께에 실질적으로 상응하도록 상기 하나 이상의 연장된 리프가 갭에로 삽입될 수 있는 것인, 측정 리프; 및

연장된 위치 또는 홈 위치에서의 리프의 두께를 결정하는 것에 의해 갭의 두께를 측정하도록, 또는 어떠한 리프가 연장된 위치 또는 홈 위치에 있는지를 결정하도록 구성되는 것인 측정 결정 메커니즘

을 포함하고,

상기 게이지는, 두께를 디스플레이하는 것, 두께를 나타내는 신호를 연산 디바이스로 전송하는 것, 후속 프로세싱을 위해서 두께를 근거리에 저장하는 것, 그리고 사용자 통지를 제공하는 것 중 적어도 하나를 실시하도록 구성되는 것인 틈새 게이지.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 상기 측정 결정 메커니즘은, 리프의 제2 부분에 근접한 하우징의 제1 및 제2 부재 중 적어도 하나 내에서 하우징의 공동 내로의 그리고 홈 위치 내의 인접한 리프와의 접촉으로의 병진운동을 위해서 구성된 수작업으로 결합가능한 가동형 부재를 포함하는 것인 틈새 게이지.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 수작업으로 결합가능한 가동형 부재는, 홈 위치에서의 리프들 사이의 공간을 적어도 실질적으로 소거하기에 충분한 정도로, 상기 수작업으로 결합가능한 가동형 부재와 상기 하우징의 제1 및 제2 부재 중 적어도 하나 사이에 있는 홈 위치에서의 리프로 압축력을 인가하도록 구성되는 것인 틈새 게이지.

**청구항 13**

제10항에 있어서, 상기 게이지는, 충분한 정도의 압축력이 일단 인가되면, 갭의 두께를 자동적으로 측정하도록 구성되는 것인 틈새 게이지.

**청구항 14**

제11항에 있어서, 상기 측정 결정 메커니즘은, 중립 위치로부터 작동된 위치까지의 상기 수작업으로 결합가능한 가동형 부재의 병진운동의 양을 검출하도록 구성되고, 상기 작동된 위치는, 충분한 정도의 압축력이 인가될 때, 상기 수작업으로 결합가능한 가동형 부재의 위치에 의해 정해지는 것인 틈새 게이지.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 수작업으로 결합가능한 가동형 부재의 병진운동의 양과, 홈 위치에서의 리프의 두께를 게이지 내의 모든 리프의 전체 두께와 대비함으로써 측정되는 갭의 두께에 기초하여, 홈 위치에서의 리프의 두께를 결정하도록 게이지가 구성되는 것인 틈새 게이지.

**청구항 16**

제10항에 있어서, 상기 측정 결정 메커니즘에 커플링되는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 디지털 디스플레

이, 통신 섹션 및 사용자 통지 섹션 중 적어도 하나를 더 포함하는 것인 틈새 게이지.

**청구항 17**

갭의 두께를 측정하는 방법으로서:

상기 갭 내로 틈새 게이지의 하나 이상의 측정 리프를 삽입하는 단계로서, 상기 틈새 게이지는 하우징을 포함하고, 상기 하나 이상의 측정 리프가 공통 회전 축을 따라서 상기 하우징에 회전 가능하게 커플링되어 있으며, 상기 측정 리프는 홈 위치와 연장된 위치 사이에서 선택적으로 이동가능한 것인 삽입 단계;

어떠한 리프가 연장된 위치에 있는지를 검출하는 것, 어떠한 리프가 홈 위치에 있는지를 검출하는 것, 연장된 위치에서의 리프의 전체 두께를 측정하는 것, 그리고 홈 위치에서의 리프의 전체 두께를 측정하는 것 중의 적어도 하나에 의해 리프의 전체 두께를 측정하는 단계

를 포함하고,

상기 방법은 상기 갭의 전체 두께를 운영자에게 통신하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서, 상기 연장된 위치에서의 리프의 수 또는 상기 홈 위치에서의 리프의 수 중 적어도 하나를 프로세싱하는 것에 의해 갭의 전체 두께를 계산하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

제17항에 있어서, 측정시에 리프들 사이의 공간을 적어도 실질적으로 제거하기에 충분한 정도로 리프들에 압축력을 인가하는 단계를 더 포함하는 방법.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본원은 일반적으로 간극(clearance) 측정에 관한 것이고, 보다 구체적으로 갭 또는 간극을 자동적으로 측정 및/또는 기록하기 위한 틈새 게이지 또는 두께 게이지에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 틈새 게이지 또는 두께 게이지는, 정규 유지보수, 프로세스 최적화, 및 진동 경감에 있어서 중요한, 예를 들어 가스 터빈, 제트 엔진, 영점 교정(calibration) 공구 등에서의, 정밀한 갭, 간극, 간격, 배치 등을 측정하기 위해서 산업적 환경에서 널리 이용되고 있다. 틈새 게이지 자체는, 전형적으로, "블레이드" 또는 "리프(leaf)"로 지칭되는 동일한 또는 상이한 두께를 가지는, 스틸이나 다른 비교적 견고한(sturdy) 재료로 이루어진 몇 개의 적층된, 편평한 길이 또는 와이어를 포함하는 소형(hand-held) 측정 공구이다. 블레이드 또는 리프가 누진적(graduating) 두께 배열로 적층될 수 있다. 전형적으로, 각각의 리프의 본체가 실질적으로 일정한 두께(즉, 실질적으로 평행한 측면들)를 가지고, 각각의 리프는 특별한 리프의 두께에 상응하는 두께 마킹(marking) 또는 다른 표시를 포함한다. 예를 들어, 틈새 게이지는 측정 마킹의 2개의 세트 - 영국식 단위(imperial unit)(전형적으로 인치의 천분의 일로 측정된다)의 하나의 세트 및 미터법 단위(전형적으로, 밀리미터의 백분의 일로 측정된다)의 다른 세트 - 를 전형적으로 포함한다. 일부 틈새 게이지는, 예를 들어 2개의 인접한 구성요소들 사이에 리프를 삽입하는 것을 돕기 위해서, 테이퍼형 에지(tapered edge)를 가지는 리프를 포함한다. 그러한 게이지는 일반적으로 "테이퍼 틈새 게이지"로 지칭된다.

[0003] 편평한 선단부를 가지는 리프를 포함하는 "일반적인(regular)" 틈새 게이지 및 "테이퍼" 틈새 게이지 모두는, 전형적으로, 적층된 관계로 리프를 회전 가능하게 커플링시키도록 구성된 케이싱 또는 하우징을 또한 포함한다. 특히, 리프의 일 단부(테이퍼 틈새 게이지에서 비-테이퍼형 단부)에 근접하여, 각각의 리프가 공통 회전 축 주위로 독립적으로 회전할 수 있게 하는 핀, 리벳, 힌지 또는 다른 메커니즘이나 구성이 위치된다. 케이싱 또는 하우징은 또한 "상단" 및 "하단" 리프의 노출된 측면을 둘러싸는 핸들 부분을 포함할 수 있다. 그러한 실시예

에서, 모든 리프가 적층되고 정렬된 배향에 있고 핸들 부분 내에 배치되도록, 리프가 회전 축 주위로 회전되거나 피봇팅될(pivoted) 수 있다. 유사하게, 그러한 "홈(home)" 배향으로부터 하나 이상의 리프가 핸들로부터 외부로 그리고 "연장된" 위치로 회전될 수 있다.

[0004] 비록 리프가 비교적 견고하고 강하지만, 사용자에 의해서 "굽혀(bent)"지거나 달리 변형될 수 있을 정도로 리프 및/또는 힌지 메커니즘이 충분한 가요성을 가지고, 그에 따라 회전 축으로부터 원위의(distal) 둘 이상의 연장된 리프의 부분이 접촉 지지되는(abutting) 관계로 함께 적층될 수 있다. 예를 들어, 몇몇 비-인접 리프들이 존재하는 경우에, 그러한 몇몇 비-인접 리프들이 핸들 부분으로부터 연장될 수 있고, 실질적으로 정렬될 수 있으며, 이어서, 적어도, 리프의 원위 선단부들에 인접한 리프들의 부분들이 전체적인 두께를 위해서 접촉지지되는 관계로 함께 타이트하게 적층되도록 압축되거나 달리 변형될 수 있다. 달리 설명하면, 실질적으로 정렬된, 비-인접된, 연장된 리프들 사이의 공간 또는 갭이 감소되고 실질적으로 소거되도록, 그에 따라 실질적으로 정렬되고 연장된 리프들이 서로를 따라서 놓이도록, 리프 및/또는 힌지 메커니즘이 구성된다. 이러한 방식에서, 리프들이 하우징 또는 케이싱(존재하는 경우)의 핸들 부분으로부터 이격되도록 그리고 리프들이 변형되어 "적층되어" 또는 달리 조합되어 단일의 연장된 "측정 블레이드"를 형성하도록, 틈새 게이지의 리프의 상이한 조합이 연장된 위치로 회전될 수 있다. 그에 의해서, "측정 블레이드"가 단일의 연장된 리프 또는 연장되고 적층된 리프의 조합일 수 있다.

[0005] 사용시에, 개별적인 연장된 리프 또는 연장된 리프의 상이한 조합을 이용하여 공차(tolerance), 점(point) 갭 또는 다른 중요한 공간, 갭 또는 간극을 측정하기 위한 가변적 두께의 "측정 블레이드"를 형성할 수 있다. 예를 들어, 개별적인 리프는 순차적으로 연장될 수 있고, 간극 내의 피팅(fit) 또는 랙(lack)에 의존하여, 구성요소들 사이의 간극 또는 공간 내로 삽입되거나 적어도 삽입되도록 시도될 수 있다. 다른 예로서, 만약 적층되고, 연장된 리프의 특별한 조합이, 구성요소들 사이의 특별한 간극 내에 피팅되지 않는 두께를 가지는 측정 블레이드를 초래한다면(즉, 측정 블레이드의 선단부가 간극 또는 공간 내로 삽입될 수 없다면), 블레이드 중 하나가 후퇴될 수 있고, 그에 의해서 측정 블레이드의 두께가 감소될 수 있다. 이어서, 틈새 게이지의 사용자는 새로운 보다 얇은 측정 블레이드 조합을 구성요소들 사이로 삽입하기 위한 시도를 할 수 있다. 만약 새로운 얇은 측정 블레이드가 간극 내로 삽입될 수 있지만, 측정 블레이드와 구성요소 사이에 상당한 갭 또는 간격을 포함한다면(즉, 피팅이 너무 느슨하다면), 다른 리프가 연장될 수 있고 새로운 더 두꺼운 측정 블레이드가 형성될 수 있다. 이어서, 새로운 더 두꺼운 측정 블레이드를, 구성요소들 사이의 간극 내로의 피팅에 대해서 다시 테스트할 수 있다. 그러한 시행착오 방법을 이용할 때, 구성요소들 사이의 간극 내에 꼭 맞게(snuggly) 피팅되고 그에 따라 간극에 실질적으로 상응하는 두께를 가지는 측정 블레이드가 최종적으로 성취될 수 있다. 틈새 게이지의 실행착오 프로세스는 사용자의 "느낌"을 상당 정도까지 이용한다는 것을 주목하여야 한다. 경험 많은 틈새 게이지 기술자는, 틈새 게이지의 정확한 이용을 위한 경험 및 훈련을 통해서 얻어지고 개발된 기능 및 노하우를 가진다.

[0006] 사용자가 특별한 간극, 공간 또는 갭에 실질적으로 상응하는 두께를 가지는 특별한 "측정 블레이드"를 일단 성취하면, 측정 블레이드에 포함되는 개별적인 리프의 각각에 제공된 두께 표시를 사용자가 수작업으로 판독할 수 있고, 수작업으로 합계 계산할 수 있고(복수의 리프가 이용된 경우), 그리고 수작업을 기록하여, 특별한 간극의 수치적 두께 또는 크기를 결정할 수 있다. 현재의 틈새 게이지의 본성은 그러한 수작업적 측정 결정 프로세스를 강요한다. 사실상, 전형적인 현재의 실무하에서, 2명의 작업자가 틈새 게이지를 이용한 측정을 실시할 것이 종종 요구된다: 하나의 작업자는 게이지를 물리적으로 취급하고 특별한 측정 블레이드를 통해서 측정 결정을 취하고, 다른 작업자는 측정되는 특별한 간극의 표시에 대해서 측정을 기록한다. 작업자중 한 명은 또한 측정 블레이드를 형성하는 개별적인 블레이드 또는 리프를 수작업으로 합계하여야 하고 그에 의해서 갭 또는 간극 측정을 구하여야 한다(복수의 리프가 사용된 경우). 그에 따라, 인간에 기인한 오류가 이러한 프로세스 동안에 불가피하고, 그에 의해서 반복 측정을 위한 시간 소모가 요구되며, 종종 재난 수준의 구성요소의 부적절한 정렬, 조정 또는 배치가 발생된다.

[0007] 따라서, 측정되는 특별한 갭 또는 간극의 크기에 상응하는 측정 리프 또는 블레이드의 특별한 세트가 사용자(예를 들어, 숙련된 기술자)에 의해 결정된 후에 틈새 게이지를 이용하여 갭 또는 간극 측정을 결정 및 기록하는 것에 포함되는 수작업 단계를 감소 또는 실질적으로 소거하는 것이 바람직할 것이다. 그러한 측정 수단은 매우 정확하고, 효율적이어야 하며, 보다 객관적인 결정을 가능하게 하여야 한다.

## *발명의 내용*

[0008] 본 개시 내용의 하나의 양태에 따라서, 갭의 두께를 측정하기 위한 틈새 게이지가 개시된다. 게이지는 하우징,

복수의 측정 리프 및 측정 결정 메커니즘을 포함한다. 복수의 측정 리프는 공통 회전 축을 따라서 하우징에 회전 가능하게 커플링되고 홈 위치와 연장된 위치 사이에서 선택적으로 이동가능하다. 각각의 측정 리프는 두께를 규정하는 세장형의, 실질적으로 편평한 형상을 형성하고, 하나 이상의 연장된 리프의 조합된 두께가 갭의 두께에 실질적으로 상응하도록 하나 이상의 연장된 리프가 갭 내로 삽입될 수 있다. 측정 결정 메커니즘은, 리프 중 어느 것이 연장된 위치 및/또는 홈 위치에 있는지를 검출하는 것, 연장된 위치에서의 리프의 전체 두께를 측정하는 것, 및 홈 위치에서의 리프의 전체 두께를 측정하는 것 중 적어도 하나에 의해, 갭의 두께를 결정하도록 구성된다. 게이지는 또한, 갭의 두께를 디스플레이 상에 디스플레이하는 것, 갭의 두께를 나타내는 신호를 연산 디바이스로 전송하는 것 중 하나 이상을 실시하도록 구성된다. 연산 디바이스는 근거리(local) 디바이스 또는 원격 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 사용자는 게이지로부터 신호를 수신하고 처리하는 근거리 디바이스를 채택할 수 있다. 한 예에서, 신호는, 프로세싱을 위해서 유지보수 부서와 같은 원격 디바이스로 통신된다.

[0009] 일부 그러한 실시예에서, 리프는 회전 축에서 실질적으로 적층된 배향으로 커플링될 수 있다. 일부 그러한 실시예에서, 측정 결정 메커니즘이, 갭 두께 결정을 개시하도록 구성된 수동 결합가능 부재를 포함할 수 있다. 일부 다른 그러한 실시예에서, 홈 위치 또는 연장된 위치에서의 리프의 두께를 측정하는 것에 의해, 갭의 두께를 결정하도록 측정 결정 메커니즘이 구성될 수 있다.

[0010] 일부 그러한 실시예에서, 홈 위치에서의 리프의 측정된 두께를 게이지의 모든 리프의 전체 두께와 비교하는 것에 의해, 갭의 두께를 결정하도록 측정 결정 메커니즘이 구성될 수 있다. 일부 그러한 실시예에서, 측정 결정 메커니즘이 게이지의 리프 모두의 두께를 측정 및 기록하도록 구성될 수 있다. 일부 그러한 실시예에서, 하우징이 상부 부재, 하부 부재 및 상부 부재와 하부 부재 사이의 내부 공동을 포함할 수 있고, 리프가 하우징의 내부 공동 내에 실질적으로 배치되도록 리프가 회전 축 주위로 배향될 때, 리프가 홈 위치에 있는 것으로 간주될 수 있다.

[0011] 일부 그러한 실시예에서, 측정 결정 메커니즘이, 연장된 위치에 있는 하나 이상의 리프로 인한 홈 위치 내의 인접한 리프들 사이의 공간을 적어도 실질적으로 소거하기에 충분한 정도로 회전 축의 원위의 홈 위치에서의 리프의 부분으로 압축력을 인가하도록 구성된 압축 부재를 포함할 수 있다. 일부의 그러한 실시예에서, 압축력이 일단 인가되면, 적어도, 갭의 두께를 디스플레이 상에서 자동적으로 디스플레이하도록 또는 갭의 두께를 나타내는 신호를 연산 디바이스로 전송하도록 게이지가 구성될 수 있다.

[0012] 본 개시 내용의 다른 양태에 따라서, 갭의 두께를 측정하기 위한 다른 틈새 게이지가 개시된다. 게이지는 하우징, 복수의 측정 리프 및 측정 결정 메커니즘을 포함한다. 하우징은 상단 부재, 하단 부재 및 상단 부재와 하단 부재 사이의 공동을 포함한다. 복수의 측정 리프가, 각각 두께를 규정하는 세장형의, 실질적으로 편평한 측정 리프이다. 리프는, 리프에 근접한 제1 부분에서 하우징의 공동 내에서 공동 회전 축을 따라서 회전 가능하게 커플링된다. 리프는 홈 위치와 연장된 위치 사이에서 회전 축을 중심으로 선택적으로 회전될 수 있고, 홈 위치에서는 제1 부분에 원위인 리프의 제2 부분이 하우징의 공동 내에 실질적으로 배치되며, 연장된 위치에서는 제1 부분이 하우징의 공동으로부터 실질적으로 이격된다. 하나 이상의 연장된 리프의 전체적인 두께가 갭의 두께에 실질적으로 상응하도록, 하나 이상의 연장된 리프가 갭 내로 삽입될 수 있다. 측정 결정 메커니즘은, 홈 위치에서의 리프의 두께를 측정하는 것에 의해, 갭의 두께를 결정하도록 구성된다. 게이지는 또한, 갭의 두께를 게이지의 디스플레이 상에서 디스플레이하는 것, 갭의 두께를 나타내는 신호를 연산 디바이스로 전송하는 것 중 하나 이상을 실시하도록 구성된다.

[0013] 일부 실시예에서, 리프의 제1 부분이 리프의 제1 단부에 근접할 수 있고, 리프의 제2 부분이 리프의 제2 단부에 근접할 수 있다. 일부의 그러한 실시예에서, 측정 결정 메커니즘이, 리프의 제2 부분에 근접한 하우징의 제1 및 제2 부재 중 적어도 하나 내에서 하우징의 공동 내로의 그리고 홈 위치 내의 인접한 리프와의 접촉으로의 병진운동(translation)을 위해서 구성된 수작업으로 결합가능한 가동형 부재를 포함할 수 있다.

[0014] 일부 실시예에서, 수작업으로 결합가능한 가동형 부재는, 연장된 위치에 있는 하나 이상의 리프로 인한 홈에서의 리프들 사이의 공간을 적어도 실질적으로 소거하기에 충분한 정도로, 수작업으로 결합가능한 가동형 부재와 하우징의 제1 및 제2 부재 중 적어도 하나 사이의 홈 위치에서의 리프로 압축력을 인가하도록 구성될 수 있다.

[0015] 일부의 그러한 실시예에서, 충분한 정도의 압축력이 일단 달성되면, 적어도 갭의 두께를 디스플레이 상에 자동적으로 디스플레이하도록 또는 갭의 두께를 나타내는 신호를 연산 디바이스로 전송하도록 게이지가 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 측정 결정 메커니즘은 중립 위치로부터 작동된 위치까지의 수작업으로 결합가능한 가동형 부재의 병진운동의 양을 검출하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 충분한 정도의 압축력이 달성될 때, 작동된 위치가 상기 수작업으로 결합가능한 가동형 부재의 위치에 의해서 정해질 수 있다. 일부 실시예에

서, 수작업으로 결합가능한 가동형 부재의 병진운동의 양 및 홈 위치에서의 리프의 두께를 게이지 내의 모든 리프의 전체 두께와 대비함으로써 측정되는 갭의 두께를 기초로, 홈 위치에서의 리프의 두께를 결정하도록 게이지가 구성될 수 있다.

[0016] 본 개시 내용의 다른 양태에 따라서, 갭의 두께를 측정하기 위한 틈새 게이지의 이용 방법이 개시된다. 방법은 틈새 게이지를 획득하기 위한 단계를 포함하고, 그러한 틈새 게이지는 하우징, 복수의 측정 리프, 측정 결정 메커니즘 및 갭의 두께를 디스플레이하기 위한 디스플레이를 포함한다. 복수의 측정 리프는 공통 회전 축을 따라서 하우징에 회전 가능하게 커플링되고 홈 위치와 연장된 위치 사이에서 선택적으로 이동가능하다. 각각의 측정 리프가, 두께를 규정하는 세장형의, 실질적으로 편평한 형상을 형성한다. 측정 결정 메커니즘은, 어떠한 리프가 홈 위치에 대비되는 연장된 위치에 있는지를 검출하는 것, 연장된 위치에 있는 리프의 두께를 측정하는 것, 그리고 홈 위치에서의 리프의 두께를 측정하는 것 중 적어도 하나에 의해, 갭의 두께를 결정하도록 구성된다. 방법은, 하나 이상의 연장된 리프의 조합된 두께가 갭의 두께에 실질적으로 상응하도록 하나 이상의 리프를 연장된 위치 내에 배치하는 단계를 더 포함한다. 방법은, 갭의 두께를 결정하고 갭의 두께를 디스플레이 상에 디스플레이하기 위해, 측정 결정 메커니즘을 개시하는 단계를 더 포함한다.

[0017] 일부 실시예에서, 측정 결정 메커니즘을 개시하는 단계가, 측정 결정 메커니즘의 수작업으로 결합가능한 가동형 부재를 결합시키는 단계를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 홈 위치에서의 리프의 두께를 측정하는 것에 의해, 갭의 두께를 결정하도록 측정 결정 메커니즘이 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 측정 결정 메커니즘은, 홈 위치에서의 리프의 두께 측정을 게이지의 모든 리프의 전체 두께와 대비함으로써 갭의 두께를 결정하기 위해, 홈 위치에서의 리프의 두께 측정을 이용할 수 있다. 일부 실시예에서, 측정 결정 메커니즘이, 연장된 위치에 있는 하나 이상의 리프로 인한 홈 위치에서의 리프들 사이의 공간을 적어도 실질적으로 소거하기에 충분한 정도로 홈 위치에서의 리프로 압축력을 인가하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 상기 충분한 정도의 압축력이 일단 달성되면, 갭의 두께를 결정하도록 게이지가 구성될 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0018] 도 1은 갭을 측정하기 위한 제1 예시적 틈새 게이지의 상면도이다.

도 2는 도 1의 제1 예시적 틈새 게이지의 사시도이다.

도 3은 갭을 측정하기 위한 제2 예시적 틈새 게이지의 일부의 사시도이다.

도 4은 갭을 측정하기 위한 제3 예시적 틈새 게이지 조립체의 일부의 사시도이다.

도 5는 도 4의 제3 예시적 틈새 게이지의 확대 사시도이다.

도 6은 도 4의 틈새 게이지의 측정 결정 메커니즘의 일부의 사시도이다.

도 7는 도 4의 제3 예시적 틈새 게이지의 횡단면도이다.

도 8는 도 4의 제3 예시적 틈새 게이지의 예시적 전자적 구성요소의 개략도이다.

도 9는 일 실시예에 따른 갭 두께 결정에 포함되는 프로세싱의 흐름도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0019] 본 발명의 여러 가지 실시예의 요소를 도입할 때, 관사("a", "an", "the") 및 "상기"는 하나 이상의 요소가 존재한다는 것을 의미하기 위한 것이다. "포함하는", "구비하는", 및 "가지는" 이라는 용어는 포괄적으로 의도된 것이고, 나열된 요소 이외의 부가적인 요소가 존재할 수 있다는 것을 의미한다. 작동 파라미터의 임의의 예가 개시된 실시예의 다른 파라미터를 소거하지 않는다. 임의의 특별한 실시예에 대해서 본원에서 설명된, 묘사된 또는 달리 개시된 구성요소, 양태, 특징, 구성, 배열 및 용도 등은 본원에서 개시된 임의의 다른 실시예에도 유사하게 적용될 수 있다.

[0020] 도 1 및 도 2는 핸들, 하우징 또는 케이싱(12) 및 회전 메커니즘(16)을 통해서 하우징(12)에 회전 가능하게 커플링된 블레이드 또는 리프(14)의 세트를 포함하는 예시적인 틈새 게이지를 도시한다. 도 2에 가장 잘 도시된 바와 같이, 하우징(12)이 블레이드 또는 리프(14)의 세트의 일 측부(side) 상에 위치되는 제1 부분(18)["U"의 하나의 다리(leg)] 및 상기 제1 부분(18)에 대향하는 리프(14)의 세트의 다른 측부 상에 배치된 제2 부분(20)("U"의 다른 다리)을 포함하도록, 하우징(12)이 U-형상을 가질 수 있다. 달리 설명하면, 도 1에 도시된 바와 같이, 리프 또는 블레이드(14)의 세트가 하우징(12)의 제1 및 제2 부분(18, 20) 사이에 적어도 부분적으로

배치되도록, 틈새 게이지(10)가 구성될 수 있다. 일부 그러한 U-형상의 하우징(12) 실시예에서, 하우징(12)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 부분들(22) 사이에서 연장되고 [리프(14)의 선택적인 위치에 의존하여] 리프(14)의 세트의 각각의 블레이드의 제2 단부(26)를 길이방향으로 지나는 제3 부분(22)을 포함할 수 있다.

[0021] 리프(14)가 회전 메커니즘(16)(이하에서 추가적으로 설명되는 바와 같음)을 중심으로 회전될 때, 리프(14)의 세트의 상단 및 하단 리프가 제1 및 제2 부분(18, 20) 각각에 의해 완전히 커버되도록 그리고 그에 의해서 보호되도록, 하우징(12)의 제1 및 제2 부분(18, 20)은, 도 1에 도시된 바와 같이, 리프(14)의 측방향 측부 표면 또는 프로파일과 유사하게 크기가 결정되고 성형될 수 있다. 유사하게, 도 2에 가장 잘 도시된 바와 같이, 리프(14)가 제3 부분(33)과 정렬되게 회전될 때, 제2 단부(26)가 하우징(12)의 제3 부분(22)에 의해서 완전히 또는 실질적으로 커버되도록, 그리고 그에 의해 보호되도록, 리프(14)의 제2 단부(26)를 완전히 또는 실질적으로 커버하는 정도로 하우징(12)의 제3 부분(22)이 크기 결정되고 성형될 수 있다. 그러나, 일부 대안적인 실시예에서, 하우징(12)이 제공되지 않을 수 있고, 제1, 제2 및 제3 부분(18, 20, 22) 중 적어도 하나가 없이 제공될 수 있거나, 다른 부분을 구비할 수 있으며, 제1, 제2 및 제3 부분(18, 20, 22)이 리프(14), 또는 그 조합과 달리 크기 결정되고 성형될 수 있다. 일부 실시예에서, 하우징(12)이, 금속 또는 내구성 플라스틱과 같은, 비교적 견고한 재료 또는 재료들의 조합으로 제조될 수 있다. 이하에서 더 설명되는 바와 같이, 하우징(12)은, 측정되는 특별한 갭 또는 간극에 상응하는 하나 이상의 연장된 블레이드(14)의 특별한 선택을 기초로, 갭 또는 간극 측정에서의 두께 측정, 기록, 디스플레이, 전송 등을 돕기 위한, 수작업으로 결합가능한 요소, 디스플레이 메커니즘, 핸들 또는 임의의 다른 메커니즘을 포함할 수 있다.

[0022] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 리프들(14)이, 회전 축(X-X)을 형성하는 회전 메커니즘(16)을 통해 서로에 대해서 회전 가능하게 커플링될 수 있다. 회전 메커니즘(16)은 또한 리프(14)를 하우징(12)에 회전 가능하게 커플링시킬 수 있다. 회전 메커니즘(16)은, 리프(14)의 세트 중의 개별적인 리프가 회전 축(X-X) 주위로 회전하게 할 수 있는 임의의 메커니즘 또는 구성을 가질 수 있다. 회전 메커니즘(16)은 또한 리프들(14)을, 적어도 부분적으로, 적층된, 접촉 지지하는 관계로 커플링하는 기능을 할 수 있다. 예컨대, 도 2의 예시적으로 설명된 실시예에서 가장 잘 도시된 바와 같이, 회전 메커니즘(16)은 리프(14)의 제1 단부(24)에 근접하여 리프(14)의 부분을 통과하는 핀 또는 다른 유사 부재(17)를 포함할 수 있다. 핀 부재 또는 다른 메커니즘(17)이, 리프(14)를 서로에 대해 그리고 하우징(12)에 대해 선택적으로 고정하기 위한 나사산(thread) 및 적어도 하나의 나사산 형성 너트를 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 너트 및/또는 핀 부재(17)가 또한 선택적으로 회전되어 리프(14)를 보다 타이트하게 또는 보다 느슨하게 고정할 수 있다. 유사하게, 회전 메커니즘(16)은, 예컨대 리프(14)가 손상되기 시작할 때, 하나 이상의 리프(14)의 추가 및 제거를 허용할 수 있다. 그러한 특징 중 하나 이상을 허용하는 임의의 다른 회전 메커니즘 또는 구성(16)이 이용될 수 있다. 예컨대, 리프(14)를 통과하는 핀 부재를 포함하지 않는 회전 메커니즘(16)이 이용될 수 있다.

[0023] 블레이드 또는 리프(14)가 임의의 재료로 제조될 수 있고 갭 또는 간극을 측정하기 위해 이용될 수 있는 임의의 형태일 수 있다. 리프(14)는 당업계에 공지된 전형적인 또는 일반적인 틈새 또는 두께 게이지의 리프 또는 블레이드의 형태를 취할 수 있다. 설명된 예시적인 실시예에서, 리프(14)가 금속으로 이루어진 실질적으로 평면형의, 세장형의 것이다. 리프(14)는 제1 단부(24)로부터 제2 단부(26)까지 연장되는 방향으로 세장형이다. 리프가 실질적으로 편평할 수 있기 때문에, 리프(14)가, 적어도 부분적으로, 접촉 지지되는 관계로 적층되어 리프(14)의 세트를 형성할 수 있다. 각각의 개별적인 리프(14)의 두께(T1)가 상이할 수 있고, 또는 하나 이상의 리프(14)가 동일한 두께(T1)를 가질 수 있다. 예를 들어, 각각의 리프(14)의 두께(T1)가 하우징(12)의 제1 또는 제2 부분(18, 20)에 인접한 리프(14)로부터 제1 또는 제2 부분(18, 20) 중 다른 하나까지 순차적으로 증가될 수 있다. 다른 예로서, 둘 이상의 리프(14)가 동일한 두께(T1)를 형성할 수 있다. 도 1 및 2에 도시된 바와 같이, 각각의 리프(14)가 리프(14)의 두께(T1)를 나타내는 표시(indicia) 또는 다른 마킹(30)을 포함할 수 있다.

[0024] 일부 실시예에서, 각각의 리프(14) 전체가 실질적으로 편평하고 균일할 수 있다. 다른 실시예에서, 리프(14)의 제2 "자유" 단부(26)가 테이퍼링될 수 있다. 그러한 테이퍼형 제2 자유 단부(26)(미도시)가, 리프(14)를 간극 내로 안내 또는 배치하는데 있어서 사용자를 보조할 수 있다.

[0025] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 단부(24)에 근접한 리프(14)의 부분이, 핀 또는 다른 회전 메커니즘(16)을 통해, 다른 리프(14) 및 하우징(12)에 회전 가능하게 커플링될 수 있다. 그에 따라, 리프(14)의 회전 축(X-X)이 제1 단부(24)에 근접한 리프(14)의 부분을 통과할 수 있다. 그러한 배열에서, 리프(14)의 제2 단부(26)가, 회전 축(X-X)으로부터 가장 멀리 배치된 리프의 부분을 형성할 수 있다. 리프(14)가 서로 그리고 하우징(12)에 대해서 적층되고, 실질적으로 정렬된 배향 또는 배열을 가지는 위치로부터 회전 축(X-X)을 중심으로

리프가 회전됨에 따라, 제2 단부(26)가, 그 전체 폭(W1)을 따라서 노출되는 블레이드(14)의 초기 부분이 될 수 있다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 회전되는 리프(14)의 세트 또는 적층체 중의 특별한 리프에 의존하여, 회전된 리프(14)가 2개의 인접한 리프들(14) 사이로부터 또는 인접한 블레이드(14) 및 하우징(12)으로부터 외측으로 연장될 것이다.

[0026] 사용시에, 리프(14)가 하우징(12) 내에 적어도 부분적으로 배치된 실질적으로 정렬된 리프(14)의 적층체로부터 회전식으로 변위되도록, 회전 축(X-X) 주위로 리프(14)를 수작업으로 회전시키는 것에 의해서 특별한 리프(14)가 사용자에 의해 초기에 연장될 수 있다. 초기적으로 연장된 리프(14)를 리프(14)의 두께(T1) 방향으로 인접한 구성요소들 사이로(즉, 간극 내로) 삽입하도록 시도할 수 있다. 만약 "연장된" 리프(14)가 간극 내에 비교적 꼭 맞게 피팅된다면, 특별한 연장된 리프(14)의 두께(T1)가 간극의 두께 또는 크기에 상응한다. 리프가 내부에 삽입되는 간극을 리프가 효과적으로 측정함에 따라, 그러한 리프(14)가 "측정 블레이드"로서 간주될 수 있다. 이하에서 추가적으로 설명되는 바와 같이, 특별한 측정 블레이드의 두께를 기초로 갭 또는 간극의 두께 측정을, 적어도 부분적으로, 디지털적으로 결정하거나, 디스플레이하거나, 저장하거나, 전송하기 위해서, 사용자가 측정 결정 메커니즘(50)을 이용할 수 있다. 경험많고 숙련된 사용자는, 특별한 연장된 리프(14) 또는 리프들(14)의 두께(T1)가 간극의 두께 또는 크기에 상응하도록(즉, 측정 블레이드가 되도록), 특별한 리프 또는 리프(14)의 조합이 간극 내에 충분히 피팅되는지의 여부를 결정하는 것과 관련될 수 있다는 것을 주목하여야 할 것이다. 또한, 비-디지털 틈새 게이지가 매우 오랜 시간 동안 산업계에서 이용되어 왔음에 따라 그리고 널리 이용되기 시작됨에 따라, 많은 관련 사용자가, "측정 블레이드"를 수작업으로 결정하고 그에 의해서 갭 또는 간극을 측정하기 위한 틈새 게이지(10)의 리프(14)의 이용에 있어서 이미 훈련되고 숙련되었다는 것을 주목하여야 할 것이다.

[0027] 만약 특별한 초기에 연장된 리프(14)가 간극에 피팅되지 않거나 간극 내에 비교적 느슨하게 피팅된다면, 리프(14)가 비-연장된 리프(14)와 그리고, 잠재적으로, 하우징(12)과, 적층되고 실질적으로 정렬된 배향 또는 배열이 되도록 하는 위치로, 리프(14)가 후퇴될 수 있다. 예를 들어, 리프(14) 상의 두께 표시(30)를 이용하는 것에 의해 그리고 간극 내의 초기에 연장된 리프(14)의 피팅에 의존하여[예를 들어, 초기에 연장된 리프(14)가 피팅되지 않거나, 너무 타이트하게 피팅되거나, 너무 느슨하게 피팅된다], 후속하는 더 두꺼운 또는 더 얇은 리프(14)가 연장되고 간극 내로 삽입 시도될 수 있다. 이러한 시행착오 프로세스는, 특별한 리프(14)가 간극 내에 비교적 꼭 맞게 피팅될 때까지, 그에 따라, 갭 또는 간극의 두께나 크기(즉, 측정)에 상응할 때까지, 반복될 수 있다. 다시, 이하에서 추가적으로 설명되는 바와 같이, 연장된 리프(14)를 통해서, 갭 또는 간극의 두께 측정을, 적어도 부분적으로, 디지털적으로 결정하거나, 디스플레이하거나, 저장하거나, 전송하기 위해서, 사용자가 측정 결정 메커니즘(50)을 이용할 수 있다.

[0028] 다른 실시예에서, 사용자는 간극을 측정하기 위해서 게이지(10)의 하나 초과의 리프(14)를 이용할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 하나 초과의 리프(14)를 이용할 수 있는데, 이는 게이지(10)가, 측정되는 특별한 갭 또는 간극에 상응하는 두께를 정하는 단일 리프(14)를 포함하지 않을 수 있기 때문이다. 다른 예로서, 사용자의 선호 및/또는 경험을 기초로, 사용자는, 초기에 연장된 리프 또는 리프들(14)의 부족분(deficiency)에 상응할 수 있다고 사용자가 생각하는 부가적인 리프(14)로, 초기에 연장된 리프(14)를 보충하거나 초기에 연장된 리프(14)의 조합을 보충하거나 그 조합 중의 리프(14)를 교체할 수 있다. 달리 설명하면 그리고 구체적인 예를 이용하면, 만약 사용자가 단일 리프(14)를 초기에 연장시키고 초기에 연장된 리프(14)가 간극 내에서 너무 느슨하게 피팅되는 것으로 결정하였다면, 그리고 (예를 들어, 경험 및 숙련도로부터) 그 리프(14)가 약 2 밀리미터 만큼 얇은 것으로 사용자가 생각한다면, 사용자는 하우징(12) 내의 리프(14)의 세트로부터 2 밀리미터 리프를 연장시킬 수 있다. 이어서, 사용자는, 리프(14)의 적층되고 접촉 지지되는 배열을 형성하기 위해서, 예를 들어 리프의 제2 단부(26)에 근접하여, 2개의 연장된 리프(14)를 함께 압착(squeeze) 또는 달리 압축할 수 있다. 이어서, 리프들(14)의 조합이 간극 내로 삽입될 수 있고, 그러한 조합이 간극에 상응하는지의 여부[즉, 연장된 리프들(14)의 조합이, 간극에 상응하는 조합된 두께(T1 + T1)를 가지는 "측정 블레이드"가 되는지]가 결정될 수 있다. 이러한 시행착오 프로세스는, 리프들(14)의 조합이 간극에 상응하지 않는 경우에 반복될 수 있다. 이하에서 더 설명되는 바와 같이, 리프들(14)의 조합이 갭 또는 간극에 상응하는 것[즉, 리프들(14)의 조합이 "측정 블레이드"가 된다]으로 사용자가 일단 결정하면, 측정 결정 메커니즘(50)을 이용하여, 측정 블레이드를 포함하는 연장된 리프(14) 및 하우징(12) 내에 위치되는 후퇴된 미사용 리프(14)의 상이한 위치들을 이용함으로써, 간극의 측정을, 적어도 부분적으로, 디지털적으로 결정하거나, 디스플레이하거나, 저장하거나, 전송할 수 있다.

[0029] 유사하게, 리프(14)의 조합이 간극의 측정을 위해서 이용된다면, 그리고 조합이 간극에 대비하여 너무 얇거나 두꺼운 것으로 사용자가 결정한다면, 사용자는 리프들(14)의 조합 중의 리프들(14) 중 하나를 보다 얇거나 두꺼

운 리프(14)와 교체하고 및/또는 리프들(14)의 조합에 대해서 리프(14)를 부가 또는 차감할 수 있다. 이어서, 사용자는 새로운 리프들(14)의 조합을 (예를 들어, 압축을 통해) 조합하고 새로운 리프들(14)의 조합을 간극 내로 삽입할 것이다. 이러한 시행착오 프로세스는, 리프들(14)의 조합의 두께가 간극에 상응하지 않는 경우에 반복될 수 있다. 다시, 이하에서 더 설명되는 바와 같이, 특별한 리프들(14)의 조합이 간극에 상응하는 것(즉, 리프들(14)의 조합이 "측정 블레이드"가 된다)으로 사용자가 일단 결정하면, 측정 결정 메커니즘(50)을 이용하여, 측정 블레이드를 포함하는 연장된 리프(14) 및 하우징(12) 내에 위치되는 후퇴된 미사용 리프(14)의 상이한 위치들을 이용함으로써, 간극의 측정을, 적어도 부분적으로, 디지털적으로 결정하거나, 디스플레이하거나, 저장하거나, 전송할 수 있다.

[0030] 게이지(10)의 측정 결정 메커니즘(50)은, 특별한 리프(14) 또는 리프들(14)의 조합이 간극에 상응한다는 것으로 사용자가 일단 결론지으면(즉, 사용자가 측정 블레이드를 일단 구축하면), 측정되는 간극의 두께의 디지털 결정을 적어도 생성할 수 있는 임의의 메커니즘이 될 수 있다. 또한, 측정 결정 메커니즘(50)은, 사용자-결정된 측정 블레이드를 기초로, 간극의 측정을, 적어도 부분적으로, 디스플레이하거나, 저장하거나, 전송할 수 있다. 일부 실시예에서, 측정 결정 메커니즘(50)은, 간극의 측정을, 적어도 부분적으로, 디지털적으로 결정하거나, 디스플레이하거나, 저장하거나, 전송하기 위해서, 축(X-X)을 중심으로 측정 블레이드를 둘러싸는 연장된 블레이드(14) 또는 리프(14)의 위치에 대비한, 축(X-X)을 중심으로 하여 하우징(12) 내에서 후퇴되고 실질적으로 정렬 또는 적층된 "홈" 리프(14)의 위치의 차이를 이용할 수 있다. 그러한 실시예에서, 결정 메커니즘(50)은, 간극의 측정을 디지털화하기 위해서 측정 블레이드의 연장된 리프 또는 리프들(14) 및 다른 연장되지 않거나 후퇴된 "홈" 리프 또는 리프들(14)의 상대적인 위치들을, 적어도 부분적으로, 필요로 하거나 이용할 수 있는 임의의 구성요소일 수 있다.

[0031] 예를 들어, 도 1 및 도 2의 비제한적으로 설명된 예시적인 실시예에서, 예시적인 게이지(10)의 측정 결정 메커니즘(50)이 예시적인 수작업으로 결합가능한 부재(52)를 포함한다. 수작업으로 결합가능한 부재(52) 및/또는 관련된 구성요소가 하우징(12) 상에 제공될 수 있고 하우징(12) 내에 배치된 리프(14)의 세트 중의 연장되지 않은 또는 후퇴된 리프(14)와 선택적으로 또는 자동적으로 상호작용하도록 구성될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 리프(14)가 간극 측정을 위해서 "사용" 위치로 연장될 때, 갭 또는 공간(32)이, 연장된 리프(14)가 연장 전에 이전에 배치되었던 곳에 상응하는 핸들(12) 내의 후퇴된 또는 "홈" 위치에서 리프(14)의 적층체 내에 생성된다. 구체적으로, 갭 또는 공간(32)이 리프(14)의 제1 단부(14)에 근접한 부분으로부터 리프(14)의 제2 단부(26)까지 하우징(12) 내에서 리프(14)의 적층체의 길이를 따라서 연장될 수 있다.

[0032] 그러한 구성 또는 배열에서, 결합가능한 부재(52)가 누름-버튼 스타일의 캘리퍼(caliper) 또는 유사한 메커니즘의 적어도 일부일 수 있다. 눌렸을 때(또는 자동적으로 누름 위치로 편향되었을 때), 결합가능한 부재(52) 또는 그에 작동적으로 커플링된 임의의 관련 부재(들)가 하우징(12) 내의 "홈" 위치 내의 후퇴된 리프(14)를 압축하는 작용을 할 수 있고 연장된 "사용중의" 리프(14)에 상응하는 갭(32)을 소거할 수 있다. 예를 들어, 만약 결합가능한 부재(52) 또는 관련 부재가 하우징(12)의 제1 부분(18) 상에 또는 그 주위에 배치된다면, 결합가능한 부재(52) 또는 관련 구성요소가, 결합가능한 부재(52)가 초기에 눌렸을 때, 결합가능한 부재(52) 또는 관련 부재(들)에 바로 인접한 후퇴된 리프(14)와 초기에 접촉할 수 있다. 결합가능한 부재(52)의 추가적인 누름은, 결합가능한 부재(52) 또는 관련된 부재(들) 또는 구성요소(들)가 인접한 후퇴된 리프(14)로 힘을 인가하도록 유도할 수 있다. 그러한 힘은 후퇴된 "홈" 리프(14)의 적층체를 통해 그리고, 결국, 제2 하우징 부분(20)으로 전달될 수 있다. 이러한 방식에서, 연장된 리프(14)에 의해 유발된 또는 그로부터 초래된 리프(14)의 적층체 내의 갭(32)을 소거 또는 제거하기 위한 결합가능한 부재(52)의 누름 또는 다른 결합/이동에 의해서, 후퇴된 리프(14)가 결합가능한 부재(52) 또는 관련된 구성요소(들)와 제2 하우징 부분(20) 사이에서 압축될 수 있다. 다시 말해서, 일 실시예에서, 측정이, 측정되는 부분 내에 있지 않은 인접한 또는 연속적인 리프를 밝히도록, 충분한 정도의 힘이 인가된다. 충분한 정도의 힘은 디자인 기준 및 측정 결정 메커니즘에 의존하고, 한 예에서 영점 교정된 힘이다.

[0033] 후퇴된 "홈" 리프(14)의 두께 측정을 디지털적으로 기록 또는 결정하는, 측정 결정 메커니즘(50) 및 그 결합가능한 부재(52)와 같은 임의의 관련된 구성요소(들)의 특별한 디자인, 배열 또는 구성이 변경될 수 있다. 예를 들어, 측정 결정 메커니즘(50)이 커패시터-기반, 광학적-기반, 저항기-기반, 자성-기반, 인덕턴스-기반, 노치 패턴-기반, 또는 임의의 다른 유효한 또는 동작가능한 방법론 또는 그 조합일 수 있다.

[0034] 측정 결정 메커니즘(5)의 적어도 일부로서 누름-버튼 스타일의 캘리퍼 또는 유사한 메커니즘을 포함하는 일부 실시예에서, 결합가능한 부재(52)와 같은 누름-버튼 스타일의 캘리퍼 또는 유사 메커니즘의 적어도 일부의 물리적 위치를 검출할 수 있거나 또는 그 위치에 응답할 수 있는, 그리고 상응하는 전기 또는 디지털 신호(또는 데

이터)를 생산, 출력 또는 달리 생성할 수 있는 임의의 메커니즘, 또는 장치 등이 게이지(10)와 함께 이용될 수 있다. 일부의 그러한 실시예에서, 측정 결정 메커니즘(50)은, 결합가능한 부재(52) 또는 관련된 구성요소(들)의 위치에 의해서 영향을 받는 요소 또는 구성요소를 포함할 수 있고 그에 의해서 상응하는 전기적 신호 등을 생성 또는 초래할 수 있다. 그러한 실시예에서, 게이지(10)는 특별한 전기적 신호 등을 특별한 두께 측정과 일치시키도록(equate) 또는 연관시키도록 동작될 수 있다. 예를 들어, 특별한 전기적 신호 등이, 전기적 신호 등을 미리 결정된, 영점 교정된 두께 측정으로 변환 또는 연관시키기 위한 검색 표(lookup table) 또는 계산을 통해 이용될 수 있다. 이하에서 더 설명되는 바와 같이, 게이지(10)는, 측정 블레이드의, 그리고 그에 의해 측정되는 간극의 디지털 측정(예를 들어, 측정에 상응하는 데이터)을 획득하기 위해서, 하나 이상의 상응하는 연장된 리프(14)[즉, 측정 블레이드를 생성하는 하나 이상의 리프(14)]에 의해 유발되는 하나 이상의 갭(32)이 소거될 때 후퇴된 "홈" 리프(14)의 측정 결정 메커니즘(50)에 의해 결정된 두께 측정 및 게이지(10)의 모든 리프(14)의 척도(benchmark), 기준 또는 표준 두께 측정을 대조하도록 추가적으로 구성될 수 있다.

[0035] 그에 의해서, 게이지(10)는, 특별한 연장된 리프 또는 리프(14)의 조합(즉, 측정 블레이드)이 측정되는 갭 또는 간극에 상응한다는 사용자의 결정을 기초로, 간극을 디지털적으로 측정하기 위해서 필요한 다른 구성요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 게이지(10)는, 하나 이상의 마이크로 프로세서, 인쇄회로기판, 메모리 구성요소(내부에 저장된 명령, 데이터, 알고리즘 등을 포함), 프로세서, 전원 또는 전력 공급부[예를 들어, 배터리, 직렬 인터페이스(예를 들어, USB, RS232, 및/또는 AC/DC 변환기) 또는 발전기], 시각적 표시부 구성요소(예를 들어, 디스플레이, LED 등), 가청 표시 구성요소, 제어기, 센서, 송신기, 안테나, 송수신기, 시스템 버스 아키텍처 및/또는 다이렉트 메모리 액세스 구성요소, 다른 회로망 구성요소 등을 포함할 수 있다.

[0036] 결합가능한 부재(52) 및 임의의 관련된 구성요소가 또한, 하우징(12) 내의 후퇴된 위치 내의 모든 리프(14)를 이용하여 리프(14)의 적층체의 기준, 척도 또는 표준 두께를 결정하도록 동작될 수 있다. 그러한 기준 두께는 게이지(10) 내에 존재하는 리프(14)의 전체 두께를 나타낼 수 있다. 리프(14)의 적층체의 기준 두께가 기준 지점으로서 디지털적으로 기록되거나, 저장되거나, 달리 이용될 수 있다. 모든 리프(14)가 하우징(12) 내에서 그들의 후퇴된 "홈" 위치에 있다는 것을 제외하고, 전술한 바와 같이(도 1 및 도 2 참조), 리프(14)의 일부가 "연장된" 또는 비-후퇴된 위치에 있을 때, 후퇴된 또는 "홈" 리프(14)의 조합된 두께가 측정되는 동일한 또는 실질적으로 유사한 방식으로, 게이지(10)의 기준 두께가 결정될 수 있다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 사용시에, 사용자는 하우징(12) 내의 리프(14)의 모두를 후퇴시킬 수 있고, 게이지(10)의 사용자 인터페이스(40)를 이용하여, 후속하는 또는 이전의 두께 측정이 게이지(10)의 리프(14)의 척도, 기준 또는 표준 두께라는 것을 게이지(10)에게 "의사 전달(tell)"할 수 있다. 보다 구체적으로, 그리고 또한 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 사용자 인터페이스(40)는, 결합가능한 부재(52) 및 임의의 관련된 구성요소(들)를 통해서 취한 특별한 두께 측정이 기준 두께라는 것을 게이지(10)에게 "지시"하기 위해서 사용자에 의해서 결합될 수 있는 영점 교정 버튼 또는 다른 수작업적으로 결합가능한 메커니즘(42)을 포함할 수 있다.

[0037] 게이지(10)는, 게이지(10)의 리프(14)의 기준 두께와, 사용자가 하나 이상의 리프(14)를 연장시켰을 때 그리고 그에 의해서 측정 블레이드를 결정하였을 때, "홈" 위치 내의 후퇴된 리프(14)의 두께 측정을 비교하는 것에 의해서, (임의의 형태의) 측정 결정 메커니즘(50)의 이용에 의해 간극 측정을 디지털적으로 결정하는데 있어서 효과적일 수 있다. 보다 구체적으로, 게이지(10)는, [또한 측정 결정 메커니즘(50)을 통해서] 이전에 사용자에 의해서 결정되었던 척도 측정으로부터 [사용자가 측정 블레이드를 결정할 때, 측정 결정 메커니즘(50)을 통해서] 후퇴된 "홈" 리프(14)의 두께 결정을 차감하는 것에 의해서, 간극 측정을 디지털적으로 결정하는데 있어서 효과적일 수 있다. 달리 설명하면, 게이지(10)는, 하우징(12) 내의 "홈" 위치에서 후퇴된 미사용 리프(14)의 두께 변화를 결정 또는 측정하는 것을 통해, 측정 블레이드의 두께를 판독 또는 결정하도록 구성될 수 있다. 틈새 게이지(10)의 미사용된 후퇴된 리프(14)를 이용하여 간극 측정을 판독, 측정 또는 결정하기 위한 그러한 디지털 방법 또는 구성은, 측정 블레이드를 둘러싸는 각각의 연장된 리프 또는 리프들(14)의 두께(T1)가 수작업으로 판독되고, 잠재적으로 수작업으로 합계되어, 간극 측정에 도달하게 되는 통상적인 수작업적 방법 또는 구성에 반대되는 것이다.

[0038] 일부 예시적인 게이지(10) 실시예의 간극 결정이 척도 또는 기준 두께 측정을 이용할 수 있음에 따라, 척도 또는 기준 두께 측정의 결정의 선택적인 본성이 유리하다. 앞서 주목한 바와 같이, 게이지(10)는, 모든 리프(14)의 기준 두께 측정을 프로그래밍하기 위한 영점 교정 메커니즘(42)을 포함할 수 있다. 그에 의해서, 게이지(10)는, 리프의 마모, 파괴, 제거, 리프 교체, 부가적 리프 등으로 인한 기준 두께의 보상을 허용한다. 그러한 리프 또는 블레이드 마모, 교체, 또는 다른 변경을 보상하기 위해서, 척도 또는 기준 두께 측정을 재구축하는 것에 의해 게이지(10)가 다시 영점 교정될 수 있다. 예를 들어, 간극 측정이 시도되기에 앞서, 사용자가 하우

징(12)의 영점 교정 메커니즘(42)의 제1 결합가능한 부재 및 측정 결정 메커니즘(50)의 제2 결합가능한 부재(52)를 이용하여, 게이지(10) 내의 리프(14)의 마모 및 리프(14)의 구성을 기초로, 게이지(10)의 척도 또는 기준 측정을 영점 교정할 수 있다. 유사하게, 만약 하나 이상의 리프(14)가 제거, 부가 및/또는 교체된다면, 게이지(10)의 척도 또는 기준 측정이 다시 영점 교정될 수 있다. 이러한 방식에서, 게이지(10)가 게이지(10)의 리프(14)의 마모, 조건 또는 구성과 관계없이 지속적으로 정확한 측정을 유지할 수 있다.

[0039] 게이지(10)의 디스플레이(40)는, 측정 결정 메커니즘(50) 및/또는 영점 교정 메커니즘(42)과 관련된 것 이외의, 다른 결합가능 및/또는 가시적 및 촉각적 표시부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 게이지(10)의 하우징(12)이 LCD 스크린 또는 다른 디스플레이 메커니즘(44)을 포함할 수 있다. 그러한 일부 실시예에서, 예를 들어 측정 결정 메커니즘(50)의 결합가능한 부재(52)를 결합시키는 것에 의해서, 사용자가 측정 결정 메커니즘(50)을 활성화시킬 때, 게이지(10)가, 전술한 바와 같이, 측정되는 상응하는 간극을 결정하도록, 그리고 디스플레이(44)를 통해서 수치적 측정을 가시적으로 표시하도록, 게이지(10)가 구성될 수 있다.

[0040] 게이지(10)가 또한 다른 가시적 및/또는 촉각적 표시부를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 예를 들어 무선으로 또는 유선 연결을 통해, 결정된 간극 측정을 전송하도록 또는 자동 등록을 실시하도록 게이지(10)가 구성될 수 있다. 그에 따라, 게이지(10)는, 그러한 전송이나 등록 특징을 돕기 위한 또는 달성하기 위한 임의의 메커니즘 또는 구성을 포함할 수 있다. 예를 들어, 게이지(10)가, 간극 측정 데이터를 연산 디바이스로 무선으로 전송 또는 등록하기 위한 무선 주파수 안테나와 같은 안테나 메커니즘 및/또는 간극 측정 데이터를 유선 연결을 통해서 연산 디바이스로 전송 또는 등록하도록 구성된 고정 배선형(hardwired) 포트를 포함할 수 있다. 사용자가 마지막으로 결정된 간극 측정과 같은 최근에 획득된 간극 측정을 전송 또는 등록하도록 게이지(10)에게 지시할 수 있게, 게이지(10)가 구성될 수 있다. 일부 그러한 실시예에서, 간극 측정 이후의 소정 시간 기간 동안 측정 결정 메커니즘(50)의 결합가능한 부재(52)의 결합이 결정되도록[그리고 잠재적으로 디스플레이(44) 상에서 디스플레이되도록] 게이지(10)의 측정 결정 메커니즘(50)의 결합가능한 부재(52) 및 관련된 구성요소가 구성될 수 있고, 연산 디바이스에 대한 간극 측정의 전달이 이루어진다(예를 들어, 전송되거나 등록된다).

[0041] 간극 측정 데이터 전송 또는 등록을 제공하도록 구성된 게이지(10) 실시예에서, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 하우징(12)의 디스플레이(44)가, 측정 데이터의 그러한 송신 및 수신을 나타내는 LED와 같은 하나 이상의 전달의 가시적 표시부(46)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 도 1 및 도 2에 또한 도시된 바와 같이, 디스플레이(44) 또는 하우징(12)은, 측정 데이터가 전송 프로세스에 있다는 것 또는 성공적으로 전송되었다는 것을 나타내기 위해 조명되는 하나의 색채의 LED 조명(46), 및 측정 데이터가 연산 디바이스에 의한 수신 프로세스 중에 있다는 것 또는 성공적으로 수신되었다는 것을 나타내기 위해 조명되는 다른 색채의 다른 LED 조명(46)을 포함할 수 있다.

[0042] 일부 실시예에서, 게이지(10)가 배터리 및 안테나 메커니즘을 포함할 수 있고, 그러한 안테나 메커니즘은 배터리에 의해 적어도 부분적으로 전력을 공급 받으며 무선 주파수 전송을 통해서 연산 디스플레이로 간극 측정 데이터를 전송 또는 등록하도록 구성될 수 있다. 그러한 실시예에서, 게이지(10)는, 사용자의 게이지(10)의 취급에 의해 발생되는 측정 결정 메커니즘(50)의 예시적인 결합 부재(52)와 같은, 하나 이상의 결합 부재의 우발적인 결합에 대해서 보호하는 구성 또는 배열을 포함할 수 있다. 게이지(10)의 하나 이상의 결합 부재의 그러한 우발적인 결합은 전송 또는 등록 특징(feature)을 의도하지 않게 활성화시킬 수 있고 그에 의해서 무선 주파수 전송 및 배터리 수명을 낭비할 수 있다. 무선 전송 메커니즘의 그러한 우발적인 활성화를 방지하기 위해서, 결합가능한 부재의 결합 또는 누름이, 하우징(12) 상에 또는 하우징(12) 내에 제공된 제어기를 활성화시켜 무작위적인 시간 간격을 선택하도록, 일부 게이지(10) 실시예가 구성될 수 있다. 예를 들어, 결합가능한 부재의 이중 결합이 제어기를 활성화시킬 수 있다. 그러한 실시예에서, 제어기가 무작위적 시간을 대기하도록 이어서, 사용자에게 알리기 위한 하나 이상의 가시적 표시부로, 신호를 전송하거나, 송신하고자 하는 신호를 지향시키도록, 게이지(10)가 구성될 수 있다. 가시적인 표시부가 하나 이상의 조명 메커니즘[예를 들어, 가시적 표시부(46)]일 수 있다. 그러한 실시예에서, 가시적 표시부를 통해서 사용자에게 알려진 후에, 사용자에 의한 결합 메커니즘의 결합이 이전에 결정된 간극 측정에 상응하는 데이터를 연산 디바이스로 전송 또는 등록하는 것을 활성화시키도록, 게이지(10)가 구성될 수 있다. 예를 들어, 결합가능한 부재의 이중 결합이 간극 측정 데이터의 전송 또는 등록을 활성화시킬 수 있다. 보다 넓게 설명하면, 전송 및 배터리 수명 낭비를 초래할 수 있는, 사용자에 의한 결합 메커니즘의 우발적 결합을 방지하기 위해, 하나 이상의 결합 메커니즘의 결합이 가시적 표시부를 개시하여 잠재적인 전송 또는 등록을 운영자에게 알리도록 게이지(10)가 구성될 수 있다. 이어서, 만약 간극 측정 데이터의 전송 또는 등록이 사용자에 의해 요구된다면(즉, 우발적이 아니라면), 사용자가 그러한 전송 또는 등록의 개시를 위해 하나 이상의 결합 메커니즘을 다시 결합시킬 것을 요구하도록, 게이지(10)가 구성될 수 있

다.

[0043] 연산 디바이스에 대한 간극 측정 데이터의 무선 전송 또는 등록을 위해 구성된 게이지(10) 실시예에서, 게이지(10)가 루프(자성) 안테나를 포함할 수 있다. 유리하게, 그러한 게이지(10) 구성은, 다른 무선 구성에 대비하여, 사용 중에 사용자의 유전체 조직(dielectric tissue)의 근접부에 대한 낮은 감도를 포함할 수 있다. 예를 들어, 게이지(10)의 하우징(12)이 금속적일 수 있고, 루프 안테나가 무선 통신 성능 개선을 위해서 하우징(12) 내로 통합될 수 있다.

[0044] 측정 리프(14)에 의해 결정된 간극 측정에 상응하는 디지털 데이터를 생성하도록 그리고 그러한 간극 측정 데이터를 무선 전송하도록 구성된 틈새 게이지(10) 구성은, 한 사람에 의해서 틈새 게이지(10)를 이용한 간극 측정이 이루어지고 기록될 수 있게 한다. 그러한 틈새 게이지(10)의 한 사람의 이용은 종래 기술의 틈새 게이지와 연관된 인간적 오류를 소거하거나 적어도 실질적으로 감소시키는데, 이는 간극 측정 데이터 등록 프로세스가 완전히 자동적이기 때문이다. 또한, 본원에서 설명된 것과 같이, 틈새 게이지(10)의 부가적인 장점은, 간극 측정 데이터가, 예를 들어 원격 데이터 센서에 의해 실시간으로 프로세스될 수 있다는 것이다. 그러한 실시간 간극 측정 데이터가 이용될 수 있고, 게이지(10)에 의해서 측정되는 갭 또는 간극(들)을 규정하는 대상 장치의 시의적절한 최적화 또는 적절한 유지보수를 위해서 제어 시스템으로 가치 있는 피드백을 제공할 수 있다. 예를 들어, 장치 또는 복수의 장치의 특별한 갭 또는 간극 또는 일련의 특별한 갭 또는 간극이 사용자에게 주어지거나 달리 지시될 수 있다. 사용자는 적절한 측정 블레이드를 통해 각각의 간극을 측정하기 위해서, 측정 결정 메커니즘(50)을 통해 각각의 측정 블레이드 두께를, 그리고 그에 의해서, 간극 측정을 디지털적으로 결정하기 위해서, 그리고 간극 측정에 상응하는 디지털 데이터를 연산 디바이스로 전송하기 위해서, 게이지(10)의 리프를 채용할 수 있다. 연산 디바이스는 측정되는 특별한 간극의 표시를 이용하여 수신된 디지털 측정을 자동적으로 등록하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식에서, 사용자는 갭이나 간극의 리스트 또는 다른 기록을 따를 수 있고 게이지(10)를 이용하여 리스트 상에 존재하는 각각의 간극을 측정할 수 있으며, 각각의 측정을, iPad®과 같은 근거리 디바이스로 자동적으로 등록, 전달 또는 업로드할 수 있고, 그러한 근거리 디바이스는, 각각의 측정을, 리스트 상에 표시된 바와 같은, 그러한 측정의 특별한 간극 표시와 연결시키거나 달리 연관시킨다.

[0045] 일부 대안적인 실시예에서, 하우징(12) 내의 후퇴된 또는 미사용 리프(14) "홈" 및 게이지(10)의 모든 리프(14)와 대조적으로, 측정 블레이드(사용자에 의해서 결정된 바와 같음)를 포함하는 연장된 리프(14) 만을 이용하여 특별한 간극 측정을 디지털적으로 측정, 결정, 기록, 디스플레이 및/또는 전송할 수 있도록, 게이지(10)의 측정 결정 메커니즘(50)이 대안적으로 구성될 수 있다. 게이지(10)의 측정 결정 메커니즘(50) 및/또는 리프(14) 및 핀 메커니즘(16)과 같은 구성요소가, 어떠한 리프(14)가 연장되었고 그에 의해서 특별한 측정 블레이드[측정되는 간극의 두께 또는 크기(즉, 측정)에 상응한다])를 포함한다는 것을 나타내는 전기적 신호(들), 표시(들) 등을 생성할 수 있는 임의의 방식으로 포함되거나 구성될 수 있다.

[0046] 간극 측정 중에 측정 블레이드를 형성하는 하나 이상의 리프(14)를 결정 또는 검출하도록 구성된 일부 그러한 게이지(10) 실시예에서, 측정 결정 메커니즘(50)이, 하우징(12)의 "홈" 또는 미사용된, 후퇴된 위치에서의 리프와 대비하여, "연장된" 위치(그에 의해서, 측정 블레이드를 형성한다)의 리프(14)에 상응하는 신호 또는 다른 검출가능한 물리적 양 또는 임펄스 표시를 생성하거나 달리 초래하는 하나 이상의 메커니즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 그러한 예시적인 게이지(10)가, 관련된 블레이드(14)의 회전 위치에 상응하는 가변 저항에 의해서 전류를 조절하는데 있어서 효과적인 각각의 블레이드(14)에 작동적으로 커플링된 메커니즘을 포함할 수 있다. 일부 그러한 실시예에서, 각각의 리프(14)에 작동적으로 커플링된 메커니즘이 저항기일 수 있다. 예를 들어, 리프(14)가 그 회전 축(X-X)을 중심으로 회전됨에 따라, 각각의 리프(14)에 작동적으로 커플링된 메커니즘이 저항을 변화시킬 수 있다. 그러한 실시예에서, 리프(14)의 가변 저항 메커니즘이 회전 메커니즘(17)과 연관되거나 작동적으로 커플링될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 게이지(10)가 각각의 리프(14) 및 회전 메커니즘(17)에 작동적으로 커플링된 레오스탯(rheostat)을 포함할 수 있고, 레오스탯에 의해 제공된 저항을 기초로 어떠한 리프(14)가 "연장된" 위치에 있는지를 검출하도록[즉, 각 레오스탯의 저항이 상응하는 리프(14)의 회전 위치에 의존한다] 게이지(10)가 달리 구성될 수 있다.

[0047] 도 3은 참조번호 '110'에 의해서 전체적으로 표시된 틈새 게이지의 예시적인 대안적 실시예의 일부를 도시한다. 예시적인 틈새 게이지(110)는 전술한 예시적 틈새 게이지와 유사하고 그에 따라 숫자 "1"을 선행하여 기재하는 것에 의해 유사한 참조 번호를 이용하여 유사한 요소를 나타냈다. 대안적인 실시예(즉, 수정, 변경 등)에 관한 설명을 포함하는, 다른 예시적인 틈새 게이지에 대한 상기 설명은 예시적인 틈새 게이지(110)(및 그 틈새 게이지의 임의의 대안적인 실시예)에도 마찬가지로 적용된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 특히 예시적인 틈새 게이지(110)의 예시적인 측정 결정 메커니즘(150)은 예시적인 틈새 게이지(10)의 예시적인 측정 결정 메커니즘(50)

과 상이하다.

[0048] 도 3에서 확인할 수 있는 바와 같이, 예시적인 틈새 게이지(110)는, "홈" 위치에 배향된 리프(114)[즉, 핸들(112)로부터 연장되지 않은 리프(114)]의 디지털 측정 결정을 하도록 구성된다. 전술한 바와 같이, "홈" 리프(114)의 그러한 두께 측정을 이용하여 측정 블레이드를 형성하는 임의의 연장된 리프의 두께를 계산 또는 달리 결정할 수 있다(즉, 측정되는 갭 또는 간극의 두께). 예를 들어, 측정 블레이드가 형성될 때[즉, 적어도 하나의 리프(114)가 "연장된" 위치에 있을 때] 결정된 "홈" 두께를 리프(114)의 전체 세트[즉, 리프(114)가 연장되지 않는다]의 두께에 대비하여, 측정 블레이드 두께를, 그에 따라 측정되는 간극의 측정을 결정할 수 있다. 그러한 영점 교정 두께[게이지(110)의 모든 리프(114)의 두께]가, 측정 블레이드가 형성될 때 홈 리프의 측정 이전에 또는 이후에, 틈새 게이지(110)를 통해서 얻어질 수 있다. 일부 실시예에서, 영점 교정 두께가 게이지(110) 내에서 프로그램밍될 수 있고, 단지 주기적으로 또는, 리프가 교체되었을 때, 리프가 파손되었을 때, 리프 상의 마모가 존재할 때 등과 같은 이벤트 이후에 다시 잠재적으로 영점 교정될 수 있다.

[0049] 도 3의 도시된 예시적 실시예에서, 틈새 게이지(110)의 일부의 수작업으로 결합가능한 부재(152)가, 회전 축(X2-X2)을 형성하는 피봇 지점(162) 주위로 피봇팅하는 레버로서 구성된다. 하우징(12)이 제1 및 제2 부분(118, 120) 사이에서 연장되는 제3 부분(119)을 포함하도록, 예시적인 수작업으로 결합가능한 부재(152)가 리프(114)의 측부 상에 배치된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 하우징(12)의 제3 부분(119)이 회전 축(X-X) 주위의 리프(114)의 회전의 지역 내에 배치됨에 따라, [회전 축(X-X) 주위의 반대 방향이 제3 부분(119)에 의해서 실질적으로 차단됨에 따라] 리프(114)가 단지 하나의 방향(R1)을 따라서 하우징(112) 내로부터 외부로 실질적으로 회전 또는 선회될 수 있다.

[0050] 도 3에 도시된 예시적인 틈새 게이지(110)의 예시적인 수작업으로 결합가능한 부재(152)가, 수작업으로 결합가능한 부재(152)의 자유 단부를 형성하는 결합가능한 부분(164)을 포함한다. 도시된 실시예에서, 결합가능한 부분(164)은, 하단 또는 제2 하우징 부분(120)에 인접한 하우징(112)의 제1 측부 상에 배치된다. 도 3에 또한 도시된 바와 같이, 수작업으로 결합가능한 부재(152)의 예시적인 중간 부분(166)이 결합가능한 부분(164)과 헤드 부분(170) 사이에서 연장될 수 있고, 헤드 부분(170)은, 적어도 부분적으로, 하우징(112)의 제2 측부 및 제1 측부에 대향하는 핸들(12)의 상단 또는 제1 부분(118)에 인접한 리프(114) 상에 배치된다. 중간 부분(166), 및 그에 따라 수작업으로 결합가능한 부재(152) 자체가 받침점(fulcrum) 또는 회전 지점(162)에 의해 형성된 받침점 회전 축(X2-X2) 주위로 하우징(112)에 대해서 회전할 수 있도록, 수작업으로 결합가능한 부재(152)의 중간 부분(166)이 받침점 또는 회전 지점(162)에서 하우징(112)의 제3 부분(119)에 회전 가능하게 커플링될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예에서, 중간 부분(166) 및 그에 따른 수작업으로 결합가능한 부재(152) 자체의 받침점 축(X2-X2)이, 리프(114)의 회전 축(X-X)에 대해서 실질적으로 수직으로 배향될 수 있다.

[0051] 받침점(162) 및 그에 의해 형성된 받침점 축(X2-X2) 주위의 수작업으로 결합가능한 부재(152)의 상대적인 위치가, 예시적인 게이지(110)의 다른 구성요소에 대한 헤드 부분(170)의 위치의 결정인자가 될 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 헤드 부분(170)이 리프(114) 및 하우징(112)의 제1 부분 또는 측부(118)에 인접하여 배치되도록 그리고 결합 가능한 부분(164)이 제1 측부(118)에 대향하는 리프(114) 및 하우징(112)의 제2 부분 또는 측부(120)에 인접하여 배치되도록, 수작업으로 결합가능한 부재(152)가 구성될 수 있고 받침점(162) 및 그에 의해서 형성된 받침점 축(X2-X2) 주위로 하우징(112)에 대해서 배향될 수 있다.

[0052] 그러한 실시예에서, 사용자는, 손가락이 수작업으로 결합가능한 부재(152)의 결합가능한 부분(164) 위에 배치되고 엄지 및/또는 상부 손바닥이 하우징(112)의 제1 또는 상단 부분(118) 위에 배치되는 상태에서, 그들의 손의 손바닥 내에서 틈새 게이지(110)의 하우징(112)을 파지할 수 있다. 그러한 위치에서, 결합가능한 부분(164)이 하우징(112)의 제2 또는 하단 부분(118)을 향하는 방향(V1)으로 편향되도록 그리고 헤드 부분(170)이 하우징(112)의 제1 또는 상단 부분(118)을 향하는 방향(V2)으로 편향되도록, 사용자는, 결합가능한 부재(164)를 통해 수작업으로 결합가능한 부재(152)를 받침점 및 그에 의해서 형성되는 받침점 축(X2-X2) 주위로 회전시키기 위해서 그들의 손을 구부리거나 압착할 수 있다. 수작업으로 결합가능한 부재(152)가 받침점(162)에 의해서 형성된 받침점 축(X2-X2) 주위로 회전됨에 따라, 결합가능한 부분(164)이 편향되는 방향(V1) 및 헤드 부분(170)이 편향되는 방향(V2)이, 도 3에 도시된 바와 같이, 반대 방향들이 된다.

[0053] 또한 도 3에 도시된 바와 같이, 수작업으로 결합가능한 부재(152)의 헤드 부분(170)이, 하우징(112)의 제1 또는 상단 부분(119)와 중첩되도록 또는 달리 근접하여 배치되도록, 구성될 수 있다. 이러한 방식에서, 중간 부분(166)이 하우징(112)의 제3 부분 또는 측부(119)를 따라서 헤드 부분(170)까지 연장될 수 있고, 헤드 부분(170)은 하우징(112)의 제1 또는 상단 부분(119) 위에서 연장되도록 성형되거나 달리 구성될 수 있다. 도 3의 예

시적으로 설명된 실시예와 같은 일부 실시예에서, 적어도 리프(114)의 자유 단부(126)[회전 축(X-X) 및 상응하는 회전 메커니즘(16)으로부터 원위의 단부]의 상단 표면이 노출되도록, 적어도 하우징(112)의 상단 부분(118)이 절개되거나 단축될 수 있다. 그러한 배열에서, 방향(V2)을 따른 헤드 부분(170)의 하향 운동 또는 병진 운동은, 헤드 부분(170)이 "홈" 위치에서의 리프(114)의 상단 리프의 상단 표면(182)과 상호작용하도록 유도할 것이다. 수작업으로 결합가능한 부재(152)가 받침점에서 그러한 받침점에 의해서 형성되는 받침점 축(X2-X2)을 중심으로 회전하도록 강제하는, 결합가능한 부분(164)의 상향 운동(V1)에 의해서, 방향(V2)을 다른 헤드 부분(170)의 하향 운동 또는 병진 운동이 유발될 수 있다는 것을 주목하여야 한다.

[0054] 헤드 부분(170)이 "홈" 위치에서의 리프(114)의 상단 리프의 상단 표면(182)과 초기에 일단 상호작용하면, 예를 들어 결합가능한 부분(164)에 대해서 상향 방향(V1)으로 인가되는 힘으로부터 초래되는, 받침점 축(X2-X2)을 중심으로 하는 수작업으로 결합가능한 부재(152)의 추가적인 회전 또는 회전력은 헤드 부분(170)을 방향(V2)으로 추가적으로 병진운동시키는 작용을 할 것이고, 그에 따라 "홈" 위치에서의 리프(114)를 하우징(112)의 제2 또는 하단 부분(120)에 대해서 압축할 것이다. 이러한 방식에서, 예를 들어 "연장된" 위치에 있는 하나 이상의 리프에 의해서 유발되는 핸들(112)의 "홈" 위치 내의 인접한 리프들(114) 사이의 임의의 갭이 실질적으로 소거될 수 있다. 홈 위치에서의 리프(114)의 임의의 갭 또는 공간(두께 방향)이 헤드 부분(170)에 의해 실질적으로 소거되었다는 것을 사용자가 일단 확인하면, 사용자는 연장된 리프(114)의 디지털 두께 측정, 즉 측정 블레이드의 두께 측정을 실시할 수 있다. 사용자는, 수작업으로 결합가능한 부재(152)를 사용자의 손 등으로 단순히 해제하는 것에 의해, 특별한 시간 동안 특별한 위치에서 수작업으로 결합가능한 부재(152)를 유지하면서, 다른 부재와의 결합에 의해, 디지털 두께 측정을 실시할 수 있다. 또한, 연장된 리프(114)의 디지털 두께 측정은, 게이지(110)의 모든 리프(114)[즉, "홈" 위치 내에 배향된 게이지(110)의 모든 리프(114)의 두께]를 포함하는 두께 영점 교정 결정의 비교를 통해 결정될 수 있다.

[0055] 도 3에 도시된 바와 같이, 예시적으로 설명된 틈새 게이지(110)가 접합부(174)에서 수작업으로 결합가능한 부재(152)의 중간 부분(166)에 회전 가능하게 커플링된 제1 측정 부재(172)를 포함할 수 있다. 제1 측정 부재(172)는 중간 부분(166)을 가지는 접합부(174)로부터 하우징(112)의 제4 측벽 부분(119)까지 연장될 수 있다. 보다 구체적으로, 접합부(174)에 대향하는 제1 측정 부재(172)의 자유 단부가 접합부(178)에서 제4 측벽 부분(119)에 작동적으로 결합될 수 있다. 적어도 제2 접합부(178)가 제4 측벽(119)에 활주식으로 커플링되도록, 제1 측정 부재(172)의 양 접합부(174 및 178)가 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 접합부(174)가 회전 운동을 허용할 수 있는 한편, 제2 접합부(178) 및 그 관련 구성요소가 회전 및 활주 운동 모두를 위해서 구성될 수 있다. 그러한 구성에서, 수작업으로 결합가능한 부재(152)의 결합가능한 부분(164)의 방향(V1)을 따른 상향 운동[및 그에 따른 받침점 축(X2-X2) 주위의 회전]이, 하우징(112) 및 리프(114)의 길이[회전 축(X-X) 주위의 수작업으로 결합가능한 부재(152)의 회전 방향에 의존하는 방향]를 따라 실질적으로 선형적으로 길이방향으로 이동하는 제1 측정 부재(172)의 접합부(178)를 적어도 초래할 수 있다.

[0056] 도 3에 도시된 바와 같이, 게이지(110)가, 제1 측정 부재(172)와 유사한 방식으로, 하우징(112)의 제4 측부 또는 부분에 작동적으로 커플링되는 제2 측정 부재(176)를 또한 포함할 수 있다. 또한, 제1 및 제2 측정 부재(172, 176)가 접합부(178)를 통해 커플링될 수 있다. 단지 설명을 목적으로, 제1 및 제2 측정 부재(172)가 도 3에 접합부(178)에서 커플링된 것으로 도시되지 않았다. 그러나, 커플링되었을 때, 제1 측정 부재(172)와 같이, (예를 들어 사용자의 손의 압착에 의해) 예를 들어 상향 방향(V1)을 따라 결합가능한 부분(164)으로 인가되는 힘을 통해, 수작업으로 결합가능한 부재(152)가 받침점 축(X2-X2)을 중심으로 회전될 때, 제2 측정 부재(176)가 하우징(112) 및 리프(114)의 길이를 따라서 실질적으로 선형으로 길이방향을 따라 활주하도록 구성될 수 있다.

[0057] 도 3의 예시적인 틈새 게이지는, 특별한 측정 블레이드의 두께를 결정하고 그에 의해서 측정되는 특별한 간극을 결정하기 위해, 제1 및/또는 제2 측정 부재(172, 176)의 실질적으로 선형인 운동을 이용할 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 선형 측정 결정 메커니즘(180)이 하우징(12) 및 제1 및/또는 제2 측정 부재(172, 176) 상에 또는 그 주위에 제공될 수 있다. 선형 측정 결정 메커니즘(180)이, 선형 측정 결정 메커니즘(180) 및/또는 하우징(112)에 대한 제1 및/또는 제2 측정 부재(172, 176)의 실질적으로 선형인 운동을 검출하고 디지털적으로 나타낼 수 있는 임의의 전자적 또는 전기-기계적 메커니즘일 수 있다. 예를 들어, 선형 측정 결정 메커니즘(180)의 제1 부분이 게이지의 하우징(112)에 커플링될 수 있고, 메커니즘(180)의 상응하는 제2 부분이, 선형 측정 결정 메커니즘(180)의 제1 부분 위에서 이동하도록 또는 달리 연관되도록 구성된 제1 및/또는 제2 측정 부재(172, 176)에 커플링될 수 있다. 일부 그러한 실시예에서, 선형 측정 결정 메커니즘(180)의 제1 부분이 일련의 균등하게 이격된 자성 부재를 포함할 수 있고, 선형 측정 결정 메커니즘(180)의 제2 부분이, 하나

이상의 안테나 또는 유사 메커니즘이 통과하는 자성 부재의 수(또는 그 반대 경우의 수)를 검출할 수 있는 하나 이상의 안테나 또는 유사 메커니즘일 수 있다.

[0058] 그러한 배열에서, 제1 및/또는 제2 측정 부재(172, 176)의 선형 운동의 양 또는 거리는, 수작업으로 결합가능한 부재(152)가 받침점 축(X2-X2) 주위로 회전되는 각도와 관련된다. 또한, 수작업으로 결합가능한 부재(152)가 받침점 축(X2-X2) 주위로 회전하는 정도는, 헤드 부분(170)이 이동할 수 있는 하향 방향(V2)을 따른 이용가능한 거리의 결정 요인이다. 이러한 방식에서, 사용자는 수작업으로 결합가능한 부재(152)의 결합가능한 부분(164)을 하우징(112)을 향해서 압착하고 그에 의해서 구동할 수 있다. 수작업으로 결합가능한 부재(152)가 결합가능한 부분(164)을 통해서 받침점 축(X2-X2) 주위로 계속적으로 구동됨에 따라, 헤드 부분(170)이 최상부 "홈" 위치 리프(114)의 상단 표면(182)으로 구동되고 진행되어, "연장된" 리프(114)에 의해서 형성된 리프들(114) 사이의 모든 갭 또는 공간이 실질적으로 제거될 때까지, 다른 "홈" 위치 리프(114) 및 하우징(112)의 제2 또는 하단 부분에 대해서 최상부 리프를 푸싱한다. "홈" 리프가 헤드 부분(170)에 의해서 강제적으로, 합리적으로 타이트하게, 일단 적층되면, 수작업으로 결합가능한 부재(152)가 받침점 축(X2-X2) 주위로 추가적으로 회전되는 것이 방지된다. 또한, 수작업으로 결합가능한 부재(152)가 결합가능한 부분(164)을 통해서 받침점 축(X2-X2) 주위로 계속적으로 구동됨에 따라, 제1 및/또는 제2 측정 부재(172, 176)가 접합부(174)에서 피봇되고 하우징(112)을 따라서 실질적으로 선형적으로 구동되며, 그들의 운동은 선형 측정 결정 메커니즘(180)에 의해서 결정된다.

[0059] 이러한 방식에서, 선형 측정 결정 메커니즘(180)에 의해서 측정된 바와 같은, 제1 및/또는 제2 측정 부재(172, 176)의 전체 이동 거리가, 수작업으로 결합가능한 부재(152)의 헤드 부분(170)이 "홈" 위치 내의 "하단(bottom out)" 리프(114)까지 이동한 거리를 나타내거나 적어도 관련되기 때문에, 제1 및/또는 제2 측정 부재(172, 176)의 전체 이동된 선형 거리의 디지털 측정을 이용하여 홈 위치에서의 리프(114)의 두께를 결정할 수 있다. 예를 들어, 게이지(110)가, 제1 및/또는 제2 측정 부재(172, 176)의 이동의 디지털 길이 결정을 "홈" 리프(114)의 적절하게 상응하는 디지털 두께 측정에 대해서 크기를 조정하도록(scale) 구성되거나 영점 교정될 수 있다. 유사하게, 디지털 척도 측정이, 간극 측정[예를 들어, "홈" 위치 내의 모든 리프에 의한 게이지(110)를 이용한 디지털 측정] 전에, 게이지(110)의 모든 리프(114)의 전체 두께에 상응하여 취해질 수 있고, 및/또는 저장될 수 있으며, 특별한 측정 중에 "홈" 리프(114)의 디지털 두께 측정이, 연장된 리프(즉, 측정 블레이드)의 디지털 측정을 달성하기 위해서 그리고 그에 의해서 측정되는 특별한 간극의 디지털 측정을 달성하기 위해서, 척도 측정에 대해서 비교될 수 있다.

[0060] 도 4 내지 도 7은 참조번호 "210"에 의해 전체적으로 표시된 틈새 게이지의 예시적인 대안적 실시예의 일부를 도시한다. 예시적인 틈새 게이지(210)는 전술한 예시적 틈새 게이지와 유사하고 그에 따라 숫자 "2"를 선행하여 기재하는 것에 의해서 유사한 참조 번호를 이용하여 유사한 요소를 나타냈다. 대안적인 실시예(즉, 수정, 변경 등)에 관한 설명을 포함하는, 다른 예시적인 디지털 틈새 게이지에 대한 상기 설명은 예시적인 틈새 게이지(210)(및 그 틈새 게이지의 임의의 대안적인 실시예)에도 마찬가지로 적용된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 특히 예시적인 틈새 게이지(210)의 예시적인 측정 결정 메커니즘(250)은 예시적인 틈새 게이지(10)의 예시적인 측정 결정 메커니즘(50) 및 예시적인 틈새 게이지(110)의 예시적인 측정 결정 메커니즘(150)과 상이하다.

[0061] 도 4 및 도 5에서 확인할 수 있는 바와 같이, 예시적인 틈새 게이지(210)는, 측정 결정 메커니즘(250)을 통해서, "홈" 위치에 배향된 리프(214)(도 2 참조)[즉, 핸들(212)로부터 연장되지 않은 리프(214)]의 디지털 측정을 획득 또는 결정하도록 구성된다. 전술한 바와 같이, "홈" 리프(214)의 그러한 두께 측정을 이용하여 측정되는 갭 또는 간극의 두께에 상응하는 임의의 연장된 리프의 두께를 계산 또는 달리 결정할 수 있다(즉, 측정되는 간극의 두께를 계산한다). 예를 들어, 적어도 하나의 리프(214)가 "연장된" 위치에 있을 때, 결정된 그러한 "홈" 두께를 리프(214)의 전체 세트의 두께에 상응하는 척도 또는 기준 두께[즉, 연장된 리프(214)가 없다]에 비교하여 하나 이상의 연장된 리프(214)의 두께를 결정할 수 있고, 그에 따라 하나 이상의 연장된 리프(214)로, 측정되는 간극의 측정을 결정할 수 있다. 그러한 기준 두께[게이지(210)의 모든 리프(214)의 두께]가, 측정 블레이드가 형성될 때의 홈 리프의 측정 이전에 또는 이후에, 틈새 게이지(210)를 통해서 얻어질 수 있다. 일부 실시예에서, 기준 두께가 게이지(210) 내에 프로그래밍될 수 있다. 그러한 실시예에서, 기준 두께가 주기적으로, 또는 리프(114)가 교체될 때, 리프(214)가 파괴되었을 때, 리프(214)의 과다 마모가 존재할 때 등과 같은 "이벤트" 이후에, 업데이트(예를 들어, 재프로그래밍, 재측정 기타 등등)될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 이론적 또는 다른 비-측정된 기준 두께[즉, 리프(214)의 총 전체 두께]를 통해서, 게이지(110)가 그러한 "홈" 두께를 상응하는 측정 블레이드의 두께[임의의 연장된 리프(214)의 전체 두께]로 변환하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 만약 게이지(210)가 "X"의 총 또는 전체 두께를 규정하는 리프(214)를 포함하도록 디자인 또는 의도된다면, 게이지(210)는, 게이지(210) 내의 실제 리프(214)가 "X"의 총 또는 전체 두께를 진정으로 또는 정확하게

규정하든지 또는 규정하지 않든지 간에, "X"를 기준 두께로서 이용하도록 프로그래밍되거나 달리 구성될 수 있다.

[0062] 도 4, 도 5 및 도 7에 가장 잘 도시된 바와 같이, 예시적인 게이지(210)의 예시적인 측정 결정 메커니즘(250)이 누름-버튼 스타일의 액추에이터이다. 따라서, 측정 결정 메커니즘(250)의 예시적인 수작업으로 결합가능한 부재(252)가 수작업으로 결합가능한 누름 버튼 또는 유사한 부재이다. 예시적으로 설명된 실시예에서, 측정 결정 메커니즘(250)은 버섯 형상의 누름 버튼이고, "헤드" 부분이 노출되고 하우징(212)의 상단 또는 제1 부분(218) 위에 위치되며, "줄기" 부분은 헤드 부분으로부터 하우징의 하단 또는 제2 부분(220)을 향해 연장된다. 도 7에 도시된 바와 같이, 줄기 부분은 하우징(212)의 상단 부분(218)을 통한 채널 또는 다른 통로(284)를 통해 연장될 수 있다. 도 4, 도 5 및 도 7에 도시된 바와 같이, 하우징(212)의 상단 부분(218)이 또한 보스 또는 다른 돌출 특징부(286)를 포함할 수 있고, 하우징(212)의 상단 부분(218) 및 보스(286)가 함께 채널(284)을 형성할 수 있다.

[0063] 측정 결정 메커니즘(250)이 리프(214)의 제2 또는 원위 단부(226)와 상호작용하도록, 측정 결정 메커니즘(250)이 리프(214)의 회전 축(X-X)의 원위에 배치될 수 있다. 전술한 바와 같이, 그러한 구성은 측정 결정 메커니즘(250)이 리프의 원위 단부(226)에서 "홈" 위치에서의 리프(214)를 압축하도록 허용하여, 도 5에 가장 잘 도시된 바와 같이, 하우징(212)으로부터 외부로 그리고 "연장된" 위치로 회전된 리프(214)에 의해 유발된 인접한 리프들(214) 사이의 임의의 갭 또는 공간(288)을 실질적으로 소거할 수 있다. 예시적으로 설명된 실시예에서, 수작업으로 결합가능한 부재(252)의 작동이, 측정 결정 메커니즘(250)의 구성요소로 하여금 하우징(212)의 상단 부분(218)으로부터 하단 부분(220)까지 축(X3-X3)을 따라 그리고 하우징(212)의 제3 원위 부분(222)을 향해 이동하게 유도하도록, 측정 결정 메커니즘(250)은 리프(214)의 회전 축(X-X) 원위의 하우징(212)의 제3 부분(222)에 근접하고 리프(214) 및 하우징(212)에 대해 축(X3-X3)을 따라서 각도로 배향된다.

[0064] 도 6 및 도 7를 참조해 보면, 측정 결정 메커니즘(250)은 또한 수작업으로 결합가능한 부재(252)에 대해서 작동적으로 커플링되도록 그리고 측정 결정 메커니즘(250)을 작동 축(X3-X3)을 따라 하우징(212)의 내부 내로 연장시키도록 구성된 부재 하우징(289)을 포함할 수 있다. 부재 하우징(289)의 하단 부분 또는 표면(289B)이 "홈" 위치 내의 최상부 리프(214)의 노출된 상단 표면과 접촉하도록 구성될 수 있다. 설명된 예시적인 실시예에서, 부재 하우징(289)의 하단 표면(289B)이 매끄럽고 둥글게 처리되어 리프(214)의 스크래치 형성, 움푹한 자국 형성 또는 다른 훼손을 방지한다. 부재 하우징(289)의 하단 표면(289B)이 하우징(212)의 하단 부분(220)의 적어도 2 ㎜ 이내에서 이동할 수 있도록, 게이지(210)가 구성될 수 있다.

[0065] 도 7에 도시된 바와 같이, 부재 하우징(289)이 공극으로 구성될 수 있고, 그러한 공극 내에 수작업으로 결합가능한 부재(252)가 수용되며, 그러한 공극으로부터 연장되고, 그리고 내부에서 활주되거나 달리 이동될 수 있다. 예를 들어, 수작업으로 결합가능한 부재(252) 및 부재 하우징(289)이 운동 제한 메커니즘(253)을 포함하여 그들 사이의 이동 정도를 제한할 수 있고, 예를 들어 적어도 일반적으로 작동 축(X3-X3)을 따른 이동을 제한할 수 있다. 운동 제한 메커니즘(253)은, 수작업으로 결합가능한 부재(252)와 부재 하우징(289) 사이의 운동을 제한할 수 있는 임의 메커니즘일 수 있다. 일부 실시예에서, 운동 제한 메커니즘(253)은 수작업으로 결합가능한 부재(252)가 부재 하우징(289)로부터 외부로 활주 또는 달리 이동하는 것을 방지할 수 있고, 그에 의해서 그로부터 제거되는 것[예를 들어, 부재 하우징(289)의 상단으로부터 외부로의 활주]을 방지할 수 있다. 운동 제한 메커니즘(253)은 또한 수작업으로 결합가능한 부재(252)가 [예를 들어, 부재 하우징(289)의 하단을 향해] 부재 하우징(289) 내로 이동하는 양을 제한할 수 있다. 부재 하우징(289)은, 채널(284) 내에서 수용되도록 그리고 적어도 일반적으로 작동 축(X3-X3)을 따라서 채널 내부에서 이동하도록, 크기가 결정되고, 성형되고, 달리 구성될 수 있다.

[0066] 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 측정 결정 메커니즘(250)이 자성 스트립 인코더(294), 전기 접촉 스트립(290), 전기 링(292), 인코더 판독 집적 회로(IC)(296), 일차 복귀 스프링(297), 및 힘 제한 스프링(298)을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 부재 하우징(289)이 부재 하우징(289)의 면의 길이를 따른 인코더 자성 스트립(294) 및 부재 하우징(289)의 적어도 2개의 다른 면 상의 전기 접촉 스트립(290)을 포함할 수 있다. 다른 예로서, 인코더 판독 IC(296)가 보스(286) 내에 장착될 수 있고, 부재 하우징(289)이 채널(286) 내에서 작동 축(X3-X3)을 따라서 이동할 때, 부재 하우징(289) 상의 자성 스트립 인코더(294)를 판독할 수 있도록 작동적으로 구성되고 배향될 수 있다. 이러한 방식에서, 인코더 판독 IC(296)는, 자성 스트립 인코더(294) 및 그에 의한 부재 하우징(289)이, 채널(286) 및 하우징(212)의 내부로/내에서 얼마나 멀리 이동하는지를 결정하도록 동작될 수 있다. "홈" 위치에서의 리프(214)가 적을수록[즉, "연장된" 위치에서의 리프(214)의 수가 많을수록], "홈" 리프(214)가 비교적 타이트하게 적층될 때까지[즉, 갭(288)이 실질적으로 제거될 때까지]

부재 하우징(289)의 하단 표면(298)을 포함하는, 자성 스트립 인코더(294) 및 그에 커플링된 측정 결정 메커니즘(250)의 구성요소가 하우징(212)의 내부로 더 많이 이동할 수 있다. 유사하게, "홈" 위치에서의 리프(214)의 수가 많을수록[즉, "연장된" 위치에서의 리프(214)가 적을수록], 부재 하우징(289)의 하단 표면(298)을 포함하는, 자성 스트립 인코더(294) 및 그에 커플링된 측정 결정 메커니즘(250)의 구성요소가 하우징(212)의 내부로 더 적게 이동할 수 있다.

[0067] 또한, 도 5 및 도 7에 가장 잘 도시된 바와 같이, 보스(286)가 또한 인코더 판독 IC(296)에 인접한 구성요소 공간 또는 표면(299)을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 예시적인 게이지(210)가, 구성요소 공간(299) 내에 적어도 부분적으로 배치된 PCB를 포함할 수 있다. PCB는, 예를 들어 납땜 또는 다른 전기적 연결을 통해, 인코딩 판독 IC(296)에 작동적으로 커플링될 수 있다. PCB가 또한, 지원 직립부, 배터리, 무선 또는 유선 송신기, 프로세서, 디지털 디스플레이, 및 임의의 다른 전기적 또는 디지털 구성요소 중 적어도 하나를 포함하는 회로기판과 같은, 다른 회로 기판 또는 전기적 구성요소에 작동적으로 커플링될 수 있다.

[0068] 보스(286) 상에 또는 그 내부에 배치될 수 있는, PCB 또는 게이지(210)의 다른 전기적 구성요소가 전기 접촉 스트립(290)에 작동적으로 커플링될 수 있다. 예를 들어, 게이지(210)가, 부재 하우징(289)의 전기 접촉 스트립(290)과 상호작용하도록 구성된 와이핑 접촉부(wiping contact) 등에 작동적으로 커플링된 전기 접촉부 또는 와이어를 가지는 PCB를 포함할 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 전기 접촉 스트립(290)이 부재 하우징(289)의 상단 에지 또는 표면 상의 부분을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 도 7에 도시된 바와 같은, 중립 또는 비-작동 위치에서 전기 링 접촉부(292)가 부재 하우징(289)의 상단 에지 또는 표면 상에 제공된 전기 접촉 스트립(290)으로부터 이격되는 방식으로, 전기 링 접촉부(292)가 수작업으로 결합가능한 부재(252)에 커플링될 수 있다. 수작업으로 결합가능한 부재(252)가, 적어도 특정 범위까지, 부재 하우징(289) 내에서 이동가능하기 때문에, 전기 접촉 링(292)이 전기 접촉 스트립(290)과 전기적으로 접촉하도록 수작업으로 결합가능한 부재(252)가 부재 하우징(289) 내로 하향 활주할 때를, 게이지(210)가 검출 또는 인지하도록 구성될 수 있다. 일부 대안적인 실시예에서, 접촉 스트립(290) 및 전기 접촉 링(292)이 제공되지 않을 수 있고, 다른 스위치 메커니즘이 동일한 또는 유사한 목적을 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 마이크로 스위치 또는 광학적 스위치가 접촉 스트립(290) 및 전기 접촉 링(292)에 반대로(또는 부가적으로) 이용될 수 있다.

[0069] 채널(286) 및 하우징(212)의 내부에서의 결합가능한 부재(252)[및 그에 의해서 그에 커플링된 링 접촉부(292)] 및 부재 하우징(289)[그리고 그에 커플링된 자성 스트립 인코더(294) 및 전기 접촉 스트립(290)]의 운동이, 도 7에 가장 잘 도시된 바와 같이, 일차 복귀 스프링(297) 및 힘 제한 스프링(298)을 기초로 제어되고, 결정되고, 또는 달리 예측될 수 있다. 예를 들어, 도 7을 참조해 보면, 일차 복귀 스프링(297)이 결합가능한 부재(252)와 보스(286), 및 그에 의한 하우징(212) 사이에 저항을 제공하는데 있어서 효과적일 수 있다. 유사하게, 힘 제한 스프링(298)이 결합가능한 부재(252)와 부재 하우징(289) 사이에 저항을 제공하는데 있어서 효과적일 수 있다.

[0070] 예시적인 실시예에서, 도 7에 도시된 바와 같이, 힘 제한 스프링(298)이 부재 하우징(289)의 공동 내에 배치되고 공동의 하단과 결합가능한 부재(252)의 "줄기"의 하부 단부 사이에 배치된다. 또한 도 7에 도시된 바와 같이, 일차 복귀 스프링(297)이 결합가능한 부재(252)의 헤드와 하우징(212)의 보스(286)의 상단 사이에 배치될 수 있다. 그러한 배열에서, 힘 제한 스프링(298)의 스프링 상수가 일차 복귀 스프링(297)의 스프링 상수보다 클 수 있다. 또한, 일부 그러한 실시예에서, 중간 또는 중립 상태에서, 결합가능한 부재(252)에 커플링된 전기 접촉 링(292)이 부재 하우징(289)에 커플링된 전기 접촉 스트립(290)으로부터 이격되도록, 그리고 부재 하우징(289)의 하단 부분 또는 표면(289B)이 충분히 후퇴되어, 적어도 게이지(210)의 상단 리프(214)가 상당한 변형이 없이 "홈" 위치 내에 있을 수 있도록, 게이지(210)가 구성될 수 있다. 그에 따라, 도 5에 도시된 바와 같이, 도 4 내지 도 7의 예시적으로 설명된 틈새 게이지(210)가 인에이블되어, 임의의 "홈" 리프(214)의 측정을 통한 갭 또는 간극의 디지털 측정을 제공할 수 있다.

[0071] 보다 구체적으로, 예시적으로 설명된 틈새 게이지(210)의 사용자는, 전술한 바와 같이, "홈" 위치와 "연장된" 위치 사이에서 회전 축(X-X) 주위로 선택적으로, 개별적으로 리프(214)를 회전시키는 것에 의해, 특별한 간극 또는 유사한 것의 측정을 개시한다. 측정되는 특별한 간극에 두께가 상응하는 특별한 측정 블레이드[즉, 하나 이상의 연장된리프(214)]를 사용자가 일단 결정하면, 사용자는 결합가능한 부재(252)의 헤드에 수작업으로 결합할 수 있고 작동 축 또는 방향(X3-X3)을 따라 힘을 인가할 수 있다. 힘 제한 스프링(298)의 스프링 상수가 일차 복귀 스프링(297)의 스프링 상수보다 크기 때문에, 사용자에 의해 인가된 힘이 결합가능한 부재(252)로부터, 힘 제한 스프링(298)을 통해서 부재 하우징(289)으로 전달될 것이고, 그에 따라 일차 복귀 스프링(297)이 압축되며, 결합가능한 부재(252), 부재 하우징(289) 및 힘 제한 스프링(298)이 채널(286)을 통해 하우징(212)의 내부 내로 작동 축 또는 방향(X3-X3)으로 활주된다. 이러한 방식에서, 사용자는 부재 하우징(289)의 하단 부분

또는 표면(289B)이 하우징(212) 내의 "홈" 위치의 최상부 리프(214)의 상단 표면과 접촉하도록 강제할 수 있다. "홈" 위치 내의 최상부 리프(214)와의 그러한 접촉 이후에, 부재 하우징(289)의 추가적인 병진 운동은, 부재 하우징(289)의 하단 부분 또는 표면(289B)과 하우징(212)의 하단 부분(220) 사이에서 "홈" 위치에서의 리프(214)로 압축력을 인가한다. "홈" 리프(214)의 압축은, "홈" 리프(214)를 굽히거나 달리 변형시키는 경향을 가질 것이고, 그에 따라 도 5에 가장 잘 도시된 바와 같이, "연장된" 위치에 있는 하나 이상의 리프(214)로부터 초래되는 리프들(214) 사이의 임의의 갭 또는 간격(288)을 실질적으로 소거한다. "홈" 리프(214)가 특정의 압축된 상태에 일단 도달하면, 부재 하우징(289)에 대해서 인가되는 반응력은 부재 하우징(289)과 결합가능한 부재(252) 사이의 힘 제한 스프링(298)을 압축하기에 충분할 정도로 클 수 있다. 힘 제한 스프링(298)이 압축됨에 따라, 전기 접촉 링(292)[결합가능한 부재(252)에 커플링됨]과 전기 접촉 스트립(290)[부재 하우징(289)에 커플링됨] 사이의 간격이 실질적으로 소거되도록, 결합가능한 부재(252)가 부재 하우징(289) 내에서 더 깊게 이동한다. 그러한 실시예에서, 힘 제한 스프링(298)이 "굴복"되고 전기 접촉 링(292)이 접촉 스트립(290)과 접촉하기 전에, 리프들 사이의 임의의 갭(288)이 소거되도록 보장하기 위해, 충분한 힘이 "홈" 리프(214)로 인가되게 보장하도록, 힘 제한 스프링(298)이 선택되거나 구성될 수 있다. 게이지(210)는 전기 접촉 스트립(290) 및 전기 접촉 링(292)의 그러한 접촉(즉, 회로의 폐쇄)을 인지하도록 그리고, 그때, 자성 스트립(294) 및 인코드 판독 IC(296)를 통해 부재 하우징(289)이 하우징(212) 내로 얼마나 멀리 이동하였는지[예를 들어, 얼마나 많은 세그먼트가 인코더 판독 IC(296)를 통과하였는지]를 결정하도록 구성될 수 있다. 전술한 바와 같이, 부재 하우징(289)의 이동 거리를 "홈" 리프(214)의 두께에 일치시키도록, 게이지(210)가 구성되거나 영점 교정될 수 있다. 그에 의해서, 측정되는 간극의 두께를 나타내는 "연장된" 리프(214)의 두께를 결정하기 위해서 게이지(210)의 모든 리프(214)의 두께에 대해서 "홈" 리프(214)의 두께를 대비하도록, 게이지(210)가 또한 구성될 수 있다.

[0072] 일부 대안적인 실시예에서, 게이지(210)는, "홈" 리프(214)로 압축력을 인가하고 특정 정도 또는 양의 압축력이 인가된 후에 "홈" 리프(214)의 두께 판독을 개시하는 메커니즘(들)으로서, 제한 스프링(298), 전기 접촉 스트립(290) 및 전기 접촉 링(292) 중 적어도 하나를 이용하거나 포함하지 않을 수 있다. 그러한 실시예에서, 부재 하우징(289)에 의해 "홈" 리프(214)로 인가되는 힘은, 스위치를 폐쇄하는 내부 플런저에 의해, 그 대신에, 세팅될 수 있다. 일부 그러한 실시예에서, 부재 하우징(289)은, 플전저의 길이에 적용된 선형 어레이 또는 직사각형 포토다이오드를 포함하고 이용할 수 있다. 부재 하우징(289)은 플런저의 위치를 모니터링하기 위한 일련의 개구 또는 다른 통로를 포함할 수 있고, 게이지(210)는, 힘 한계에 도달하였을 때[즉, 인접한 "홈" 리프들(214) 사이의 임의의 갭(288)을 실질적으로 소거하기 위해서 미리 결정된 힘의 양이 필요할 때]를 추정하도록 구성될 수 있다.

[0073] 도 8은 본 개시 내용에 따른 틈새 게이지의 전기적 또는 전자적 구성요소의 예시적인 블록도를 도시한다. 구체적으로, 도 8의 예시적인 개략도는, 본원에서 설명된 도 4 내지 도 7의 틈새 게이지(210) 내에 포함될 수 있는 예시적인 전기적 또는 전자적 구성요소를 도시한다. 대안적인 실시예(즉, 수정, 변경 등)에 관한 설명을 포함하는, 다른 예시적인 디지털 틈새 게이지에 대한 본원에서의 설명은 도 8에 도시된 예시적인 틈새 게이지(310)(및 그 틈새 게이지의 임의의 대안적인 실시예)에도 마찬가지로 적용된다.

[0074] 도 8에 도시된 바와 같이, 예시적인 틈새 게이지(310)가, 배터리와 같은, 전원(377)에 의해 전력을 공급받을 수 있다. 그러나, 전원(377)이, 틈새 게이지(310)로 전력을 제공하는데 있어서 효과적인 임의의 다른 전원일 수 있다. 예를 들어, 전원(377)이 (예를 들어, 배출구 및 코드를 통한) 외부 수단일 수 있거나, 내장형 발전기에 의해서 제공될 수 있다. 전원(377)이 틈새 게이지(310)의 다른 구성요소로 전류(AC 또는 DC)를 제공하는데 있어서 효과적일 수 있다.

[0075] 전원(377)에 의해 전력이 공급될 수 있는 하나의 구성요소로서 마이크로프로세서(375)가 있다. 예시적인 마이크로프로세서(375)는, 적어도 하나의 프로세스 코어, 메모리, 프로그램 가능 입/출력 주변장치 등을 가지는 집적 회로를 포함할 수 있다. 마이크로프로세서(375)는, 적어도 부분적으로, 연산 파워 또는 능력을 틈새 게이지(310)로 제공할 수 있다. 한 예에서 마이크로프로세서(375)는 그러한 마이크로프로세서에 작동적으로 커플링된 다른 구성요소로부터 신호를 수신하도록, 그리고 그러한 수신에 응답하여 동일한 또는 다른 구성요소 또는 프로세스를 제공하거나 제어하도록 구성된다. 예를 들어, 마이크로프로세서(375)는 측정 결정 메커니즘(350)으로부터 하나 이상의 신호를 수신하도록 그리고 갭 또는 간극 측정을 결정하기 위해서 하나 이상의 신호를 이용하도록 구성될 수 있다. 갭 또는 간극 측정이 연장된 위치에서의 리프(314)(미도시)의 배치를 통해 결정되는 게이지 실시예에서, 마이크로프로세서(375)는 측정 결정 메커니즘(350)을 통해서 연장된 리프 또는 리프들(314)에 상응하는 하나 이상의 신호를 수신하고 이용할 수 있으며 갭 또는 간극에 상응하는 신호 또는 데이터를 생성할 수 있다. 갭 또는 간극 측정이 연장 위치에서의 리프(314)의 두께 측정을 통해 결정되는 게이지 실시예에서,

마이크로프로세서(375)는 측정 결정 메커니즘(350)을 통해서 연장된 리프 또는 리프들(314)의 두께에 상응하는 하나 이상의 신호를 수신하고 이용할 수 있고 갭 또는 간극에 상응하는 신호 또는 데이터를 생성할 수 있다. 유사하게, 예시적인 틈새 게이지(310)과 같은, 갭 또는 간극 측정이 홈 위치에서의 리프(314)의 두께 측정을 통해서 결정되는 게이지 실시예에서, 마이크로프로세서(375)는 측정 결정 메커니즘(350)을 통해서 "홈" 리프 또는 리프들(314)의 두께에 상응하는 하나 이상의 신호를 수신하고 이용할 수 있고 갭 또는 간극에 상응하는 신호 또는 데이터를 생성할 수 있다. 설명된 예시적인 실시예에서, 마이크로프로세서(375)가 자성 스트립(294)의 운동을 반영하는 인코더 판독 IC(296)로부터의 하나 이상의 신호를 수신할 수 있다. 마이크로프로세서(375)는, 예를 들어 인코더 판독 IC(296)로부터의 하나 이상의 신호로부터 "홈" 리프(314)의 두께를 결정하는 것, 그리고 그러한 결정된 두께를 게이지(310)의 모든 리프(314)의 전체 두께에 대해서 대비하는 것에 의해 갭 또는 간극의 두께를 결정하기 위해서 그러한 신호를 이용하도록, 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 갭 또는 간극이 하나 이상의 검색 표, 계산, 그 조합, 등을 통해서 결정될 수 있다.

[0076] 전술한 바와 같이, 마이크로프로세서(375)는, 틈새 게이지(310)의 다른 구성요소와 신호, 데이터 또는 다른 전자적 "명령"을 수신 및/또는 송신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 8의 예시적으로 설명된 틈새 게이지(310)는, 적어도 하나의 가시적 표시 구성요소(371) 및 적어도 하나의 결합가능한 버튼(373)을 포함한다. 마이크로프로세서(375)는, 갭 또는 간극 측정의 특정 스테이지 또는 기간 중에 적어도 하나의 가시적 표시 구성요소(371)를 활성화시키도록 및/또는 간극 측정 신호(들) 또는 데이터를 프로세싱, 저장, 전송, 또는 달리 취급하도록 프로그래밍되거나 달리 구성될 수 있다. 이어서, 가시적인 표시 구성요소는 LCD 또는 LED 디스플레이와 같은 디스플레이를 포함한다. 디스플레이는 수치적 값 또는 막대 또는 선과 같은 다른 표시 메커니즘을 표시할 수 있다.

[0077] 추가적인 특징부는 프로세서에 커플링된 음향 칩셋(미도시)을 포함한다. 한 예에서 음향 칩셋은, 갭 측정 또는 측정 프로세싱을 나타내기 위해서, 사용자에게 가청 신호를 제공한다. 예를 들어, 리프로 인가되는 압축력의 인가를 보조하기 위해서, 신호 톤(tone)이 이용될 수 있다.

[0078] 유사하게, 갭 또는 간극 측정의 캡쳐, 계산, 프로세싱 등을 제어하기 위해서 적어도 하나의 결합가능한 버튼(373)이 이용될 수 있도록, 적어도 하나의 결합가능한 버튼(373)이 마이크로프로세서(375)에 작동적으로 커플링될 수 있다.

[0079] 또한, 도 8에 도시된 바와 같이, 하나의 예의 예시적인 틈새 게이지(310)가, 갭 또는 간극 측정을 나타내는 데이터나 신호와 같은, 데이터 또는 신호를 연산 디바이스(381)로 무선으로 전달하는데 있어서 효과적인 안테나, 송수신기, 또는 다른 메커니즘을 포함할 수 있는 통신 섹션(379)을 가진다. 유사하게, 예시적인 틈새 게이지(310)가, 유선의 또는 다른 물리적인 연결(381)을 통해 원격 또는 근거리 디바이스로 데이터 또는 신호를 전달하기 위한 포트 또는 다른 구성요소를 포함할 수 있다. 한 예에서 데이터는 운영자의 근거리 연산 디바이스로 전송되고 운영자가 측정을 가시적으로 확인할 수 있게 할 뿐만 아니라, 갭 측정과 연관된 시스템의 진단 및 예후 양태를 고려할 수 있게 한다. 예컨대, 갭 측정이, 바람직한 범위 이내가 아닌 경우에, 잘못된 조건을 나타낼 수 있다. 또한, 시간에 걸친 변화를 결정하고 유지보수를 돕기 위해서, 이전의 측정의 역사적 데이터를 이용할 수 있다.

[0080] 본원에서 구체적으로 설명된 바와 같이, 연장된 또는 홈의 리프를 감지 또는 결정하기 위한 일 실시예는 게이지와 통합된 센서 섹션(350)을 포함한다. 한 예에서, 센서 섹션(350)은 자성 스트립(394) 및 선형 인코더(396)를 채용한다.

[0081] 어떠한 리프가 연장되었는지 또는 홈에 있는지를, 또는 연장된 및/또는 홈의 리프의 실제 두께를 결정하기 위한 감지가 또한, 커패시터-기반, 광학적-기반, 저항기-기반, 자성-기반, 인덕턴스-기반, 노치 패턴-기반, 또는 그 조합인 센서를 이용하여 수용될 수 있다. 추가적인 실시예에서, 방사상 다이알과 같은 기계적 센서를 이용하여, 충분한 정확도로 연장 및/또는 홈 리프의 두께를 기계적으로 측정할 수 있다. 한 예에서 다이알이, 두께에 상응하는 마킹을 가진다.

[0082] 도 9를 참조해 보면, 일 실시예에 따른 틈새 게이지를 이용하여 갭의 두께를 측정하기 위한 프로세스(400)가 도시되어 있다. 동작 중에, 사용자 또는 운영자는 하나 이상의 리프를 게이지로부터 연장시키고 갭(410) 내로 리프를 삽입한다. 사용자는, 정확한 리프가 갭 내로 삽입될 때까지 프로세스를 반복할 수 있고, 리프들이 두께와 관련하여 서로 인접하거나 연속적일 수 있거나, 인접 또는 연속적이지 않을 수 있다. 이어서, 게이지를 이용하여 갭(420)의 두께를 결정할 수 있다. 한 예에서, 게이지 센서는 압축력을 연장된 리프, 홈 리프 또는 양자 모두로 인가하기 위해 수작업적인 방법을 이용한다. 측정은 갭 두께를 결정하기 위해 프로세스될 수 있고 또는

센서에 의해 직접적으로 디스플레이될 수 있다. 다른 예에서, 어떠한 리프가 연장된 위치에 있는지 및/또는 어떠한 리프가 홈 위치에 있는지를 결정하는 것에 의해서, 갭의 두께가 계산된다. 리프의 두께 및 리프의 위치(홈 또는 연장된 위치)를 아는 것은, 갭의 두께를 결정할 수 있게 한다. 커패시터-기반, 광학적-기반, 저항기-기반, 자성-기반, 인덕턴스-기반, 노치 패턴-기반, 또는 그 조합인 센서를 포함하는 센서를 이용하여, 리프의 위치를 결정할 수 있다.

[0083] 이어서, 갭 두께가 사용자(430)에게 제공될 수 있다. 한 예에서, 게이지는, 무선 또는 유선 메커니즘을 통해 연산 디바이스로 갭 두께를 나타내는 신호를 통신하는 전송기 및/또는 프로세서를 포함한다. 연산 디바이스는, 예를 들어 신호를 수신 및 프로세스하도록 디자인된 애플리케이션을 가지는 iPhone® 또는 iPod®와 같은 사용자의 근거리 연산 디바이스일 수 있다. 신호는, 데이터를 저장할 수 있고 및/또는 진단 또는 예측을 위해서 데이터를 이용할 수 있는 설비 또는 유지보수 센터와 같은 원격 위치로 전송될 수 있다. 하나의 예시적인 사용자 통지에서 게이지는 갭 두께를 사용자에게 알릴 수 있는 음향 능력을 포함하고, 그러한 음향 능력은 게이지와 함께 통합될 수 있거나 태블릿, 노트북, 및 모바일 전화기와 같은 개인 정보 단말기 내와 같은 사용자의 근거리 디바이스와 통합될 수 있다. 추가적인 예에서, 갭 측정은, 디바이스 자체 또는 디바이스 재원(specification)을 위해서 갭 측정의 역사적 데이터로 접속되고 프로세스된다. 만약 갭 측정이 적절한 범위를 향하거나(trending) 벗어난다면, 적절한 유지보수 작용이 취해질 수 있다.

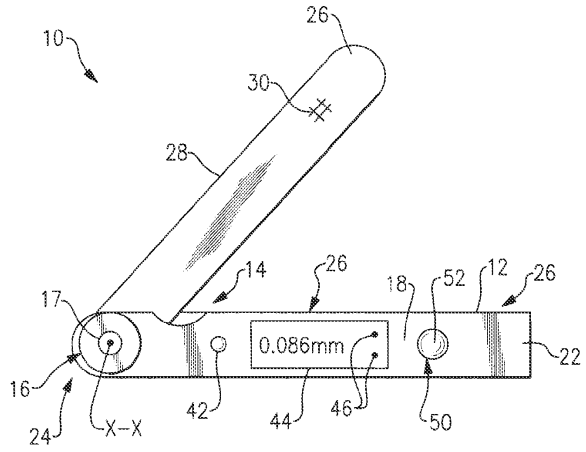
[0084] 전술한 설명은 예시적인 것으로 의도된 것이고, 제한적으로 의도된 것이 아님을 이해할 수 있다. 이하의 청구항 및 그 균등물에 의해서 규정되는 바와 같은 발명의 일반적인 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고도, 수많은 변경 및 변화가 당업자에 의해 이루어질 수 있다. 예를 들어, 전술한 바와 같은 실시예(및/또는 그 양태)가 서로 조합되어 이용될 수 있다. 또한, 여러 실시예로부터 벗어나지 않고도 여러 실시예의 교시 내용에 맞춰 특별한 상황 및 재료를 구성하도록, 많은 변경이 이루어질 수 있다. 본원에서 설명된 재료의 치수 및 유형이 여러 실시예의 파라미터를 정의하도록 의도되었지만, 그들은 제한을 의미하지 않고 단지 예시적인 것이다. 상기 설명의 검토로부터, 많은 다른 실시예가 당업자에게 자명해질 것이다. 그에 따라, 여러 실시예의 범위는, 첨부된 청구항에 의해서 권리가 부여되는 전체적 균등물 범위와 함께, 첨부되는 청구항을 참조하여 결정되어야 할 것이다. 첨부된 청구항에서, "포함하는(including)" 및 "여기에서(in which)"라는 용어는 각각의 용어 "포함하는(comprising)" 및 "여기에서(wherein)"의 일반적인 영어의 균등물로서 이용되었다. 또한, 이하의 청구항에서, "제1", "제2" 및 "제3" 등의 용어는 단지 표시(label)로서 이용된 것이고, 그들의 대상에 대한 수치적 요건을 부여하도록 의도된 것이 아니다. 또한, 본원에서, "작동적으로 연결된"이라는 용어는, 직접적으로 또는 간접적으로 커플링되는 분리되고, 구분된 구성요소 및 일체로 형성되는(즉, 단일체) 구성요소로부터 초래되는 양 연결을 지칭하기 위해서 이용된 것이다. 또한, 이하의 청구항의 제한은 기능식(means-plus-function) 포맷으로 기재되지 않았고, 그러한 청구항 제한이 추가적인 구성을 가지지 않는 기능의 표현내용을 수반하는 "~하기 위한 수단"이라는 문구를 명백하게 이용하지 않는 경우에 그리고 명백하게 이용할 때까지, 35 U.S.C. § 112, 제6문단을 기초로 해석되지 않아야 할 것이다. 전술한 그러한 목적 및 장점의 전부가 임의의 특별한 실시예에 따라서 반드시 달성되어야 하는 것은 아님을 이해할 수 있다. 그에 따라, 예를 들어, 당업자는 여기에서 설명된 시스템 및 기술이, 본원에서 교시되고 제시되었을 수 있는 다른 목적 또는 장점을 필수적으로 달성하지 않고, 본원에서 교시된 바와 같은 하나의 장점 또는 장점의 그룹을 달성하거나 최적화하는 방식으로 구현되거나 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있다.

[0085] 단지 제한된 수의 실시예와 관련하여 발명을 구체적으로 설명하였지만, 발명이 그러한 개시된 실시예로 제한되지 않는다는 것을 이해하여야 할 것이다. 오히려, 앞서 설명되지 않았으나 발명의 사상 및 범위에 상응하는 임의의 수의 변화, 변경, 치환 또는 균등한 배열을 포함하도록 발명이 수정될 수 있다. 부가적으로, 발명의 여러 실시예를 설명하였지만, 개시 내용의 양태가 설명된 실시예의 일부만을 포함할 수 있다는 것을 이해하여야 할 것이다. 따라서, 발명은 전술한 설명에 의해서 제한되지 않을 것이고, 첨부된 청구항의 범위에 의해서만 제한된다.

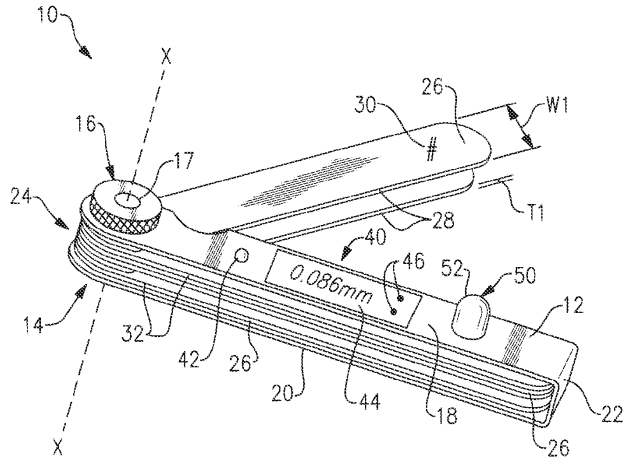
[0086] 이러한 기술된 설명은, 최적의 모드를 포함한, 발명을 개시하기 위해서, 그리고 또한 임의의 디바이스 및 시스템을 제조 및 이용하는 것 및 임의의 포함된 방법을 실시하는 것을 포함하는, 발명의 실시를 당업자가 실행할 수 있게 하기 위해서, 예를 이용하였다. 발명의 특허받을 수 있는 범위는 청구항에 의해서 정해지고, 당업자가 생각할 수 있는 다른 예를 포함할 수 있다. 그러한 다른 예가 청구항의 문헌적 언어와 다르지 않은 구조적 요소를 가진다면, 또는 청구항의 문헌적 언어와 사소한 차이를 가지는 균등한 구조적 요소를 포함한다면, 그러한 다른 예는 청구항의 범위 내에 포함될 것이다.

## 도면

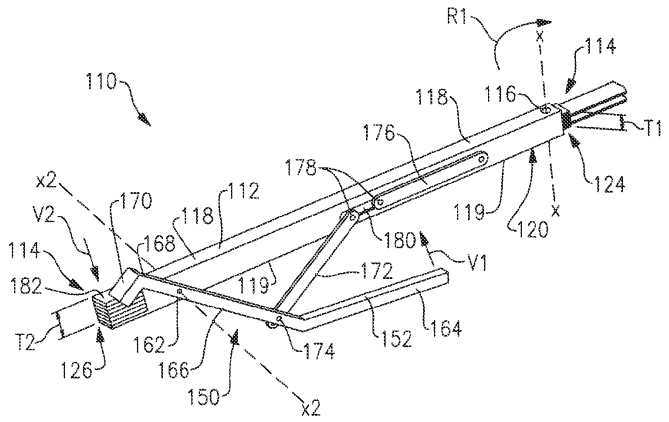
### 도면1



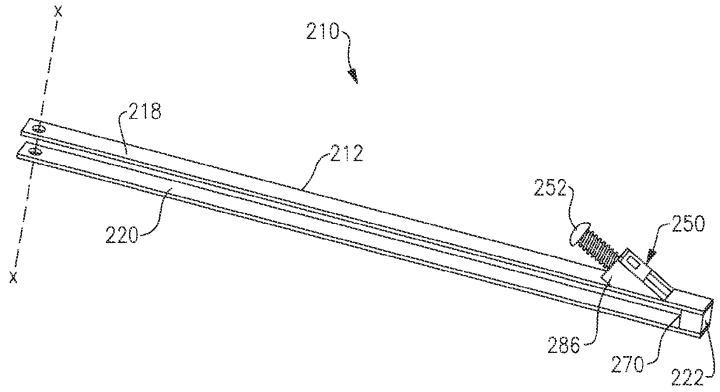

### 도면2



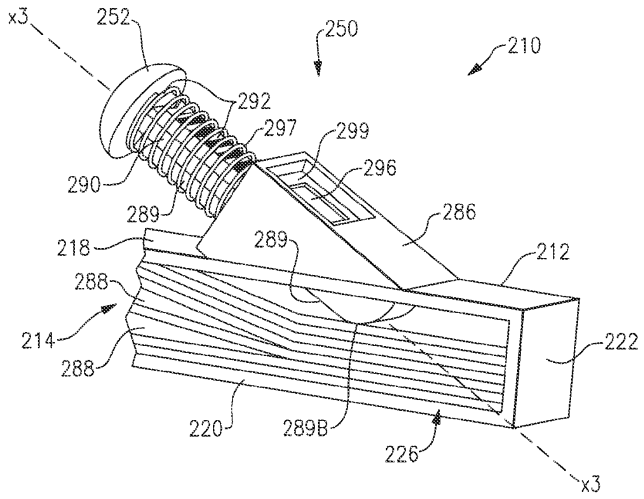

### 도면3



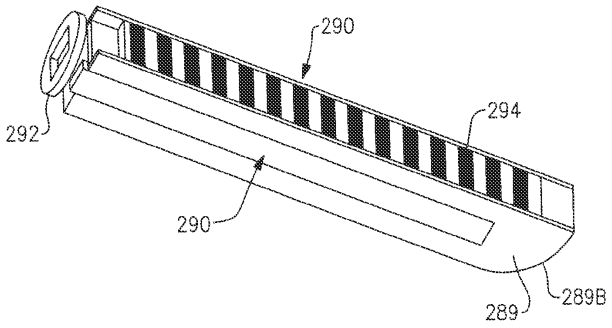
도면4


x
210
218
212
252
250
220
286
270
222
x

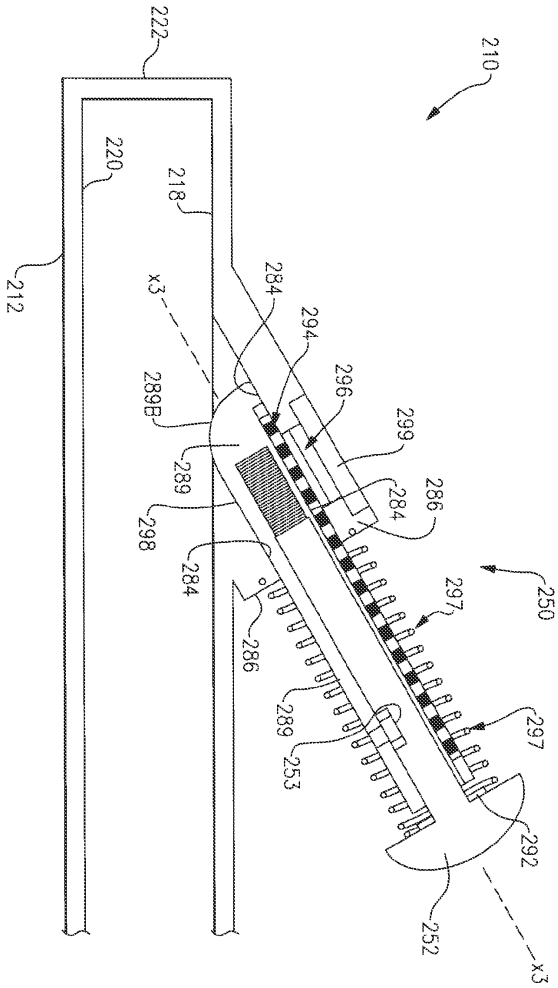
도면5


x3
252
250
210
292
297
299
296
290
289
286
218
289
212
288
214
222
288
220
289B
226
x3

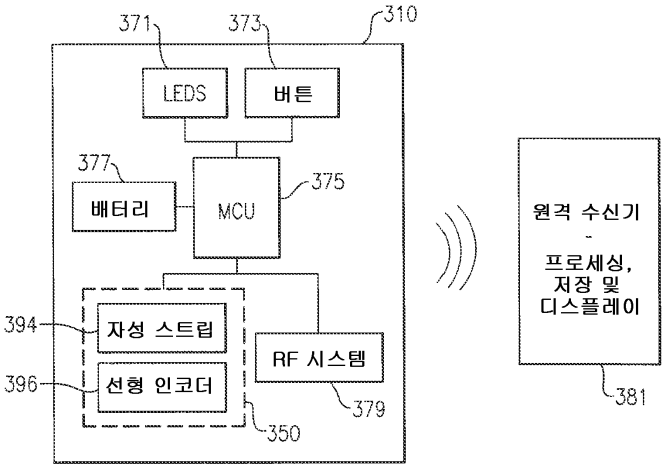
도면6


290
294
292
290
289
289B

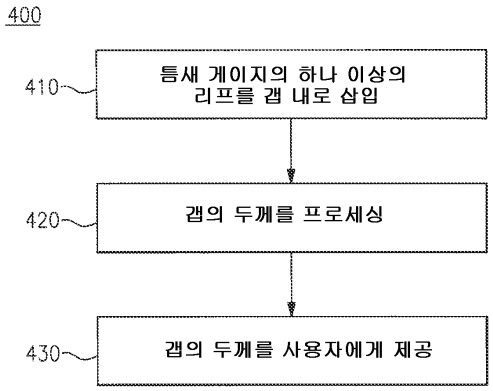
도면7


222
210
220
218
212
x3
284
294
296
289B
299
289
284
286
298
284
250
297
286
289
253
297
292
252
x3

도면8


371
373
310
LEDS
버튼
377
375
배터리
MCU
394
자성 스트립
RF 시스템
396
선형 인코더
379
350
원격 수신기
-
프로세싱,
저장 및
디스플레이
381

도면9


400
410
틈새 게이지의 하나 이상의 리프를 갭 내로 삽입
420
갭의 두께를 프로세싱
430
갭의 두께를 사용자에게 제공