



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0092481
(43) 공개일자 2010년08월20일

(51) Int. Cl.

F16B 19/00 (2006.01) *F16B 2/20* (2006.01)
F16B 5/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7012750

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년11월11일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년06월10일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/083098

(87) 국제공개번호 WO 2009/064711

국제공개일자 2009년05월22일

(30) 우선권주장

11/940,514 2007년11월15일 미국(US)

(71) 출원인

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

코비 제임스 제이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

터치 스티븐 이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

블랙 필립 디

미국 54016 위스콘신주 허드슨 선셋 레인 565

(74) 대리인

김영, 양영준

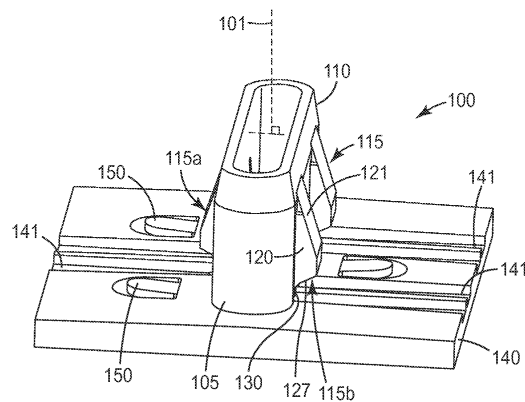
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 다중-각도 팝-인 기계식 체결구

(57) 요약

적어도 하나의 로킹 탭을 구비한 팝-인 기계식 체결구가 기술된다. 로킹 탭은 복수의 경사 정지부를 구비한 로킹 표면을 포함한다.

대표도 - 도2a



특허청구의 범위

청구항 1

삽입 림(insertion rim) 및 삽입 림에 피봇가능하게 연결되는 적어도 하나의 로킹 탭(locking tab)을 포함하는 핀에 연결되는 기부를 포함하며, 로킹 탭은 삽입 표면 및 로킹 표면을 포함하는 윙(wing)을 포함하고, 로킹 표면은 윙 측에 대해 제1 각도를 형성하는 제1 경사 정지부 및 윙 측에 대해 제2 각도를 형성하는 제2 경사 정지부를 포함하며, 윙 측은 기부에 수직한 삽입 측에 수직하고, 제1 각도는 적어도 5도이며 제2 각도는 제1 각도보다 적어도 5도만큼 큰 팝-인 기계식 체결구(pop-in mechanical fastener).

청구항 2

제1항에 있어서, 윙은 삽입 표면을 로킹 표면에 연결하는 건부(shoulder), 및 로킹 표면으로부터 기부를 향해 연장하는 종단 스템(terminal stem)을 추가로 포함하는 팝-인 기계식 체결구.

청구항 3

제1항에 있어서, 제1 각도는 적어도 15도이고, 40도 이하인 팝-인 기계식 체결구.

청구항 4

제1항에 있어서, 제2 각도는 적어도 25도이고, 65도 이하인 팝-인 기계식 체결구.

청구항 5

제1항에 있어서, 제1 각도는 20 내지 30도이고, 제2 각도는 40 내지 50도인 팝-인 기계식 체결구.

청구항 6

제1항에 있어서, 로킹 표면은 제1 경사 정지부 및 제2 경사 정지부로 구성되는 팝-인 기계식 체결구.

청구항 7

제1항에 있어서, 로킹 표면은 제1 경사 정지부와 제2 경사 정지부 사이에 단차부를 추가로 포함하는 팝-인 기계식 체결구.

청구항 8

제1항에 있어서, 삽입 표면은 삽입 측에 대해 삽입 각도를 형성하며, 삽입 각도는 45도 이하인 팝-인 기계식 체결구.

청구항 9

제1항에 있어서, 삽입 각도는 20 내지 25도인 팝-인 기계식 체결구.

청구항 10

제1항에 있어서, 로킹 표면은 제3 경사 정지부를 포함하는 팝-인 기계식 체결구.

청구항 11

제1항에 있어서, 체결구는 적어도 3개의 탭을 포함하는 팝-인 기계식 체결구.

청구항 12

제11항에 있어서, 적어도 하나의 탭은 적어도 하나의 다른 탭에 대향하는 스템의 측면 상에 위치되는 팝-인 기계식 체결구.

청구항 13

제1항에 있어서, 핀에 대향하는 기부와 노출된 주 표면에 접합되는 정합하는 기계식 체결구의 하나의 절반부(half)를 추가로 포함하는 팝-인 기계식 체결구.

청구항 14

제1항에 있어서, 기부 및 핀을 포함하는 제2 팝-인 기계식 체결구를 추가로 포함하며, 팝-인 기계식 체결구들의 기부들은 서로 접합되는 팝-인 기계식 체결구.

청구항 15

삽입 림 및 삽입 림에 피봇가능하게 연결되는 적어도 하나의 로킹 탭을 포함하는 핀에 연결되는 기부를 포함하며, 로킹 탭은 삽입 표면 및 로킹 표면을 포함하는 윙을 포함하고, 로킹 표면은 기부에 대해 오목한 아치형 정지부를 포함하는 팝-인 기계식 체결구.

청구항 16

제15항에 있어서, 윙은 삽입 표면을 로킹 표면에 연결하는 건부, 및 로킹 표면으로부터 기부를 향해 연장하는 종단 핀(terminal pin)을 추가로 포함하는 팝-인 기계식 체결구.

청구항 17

제15항에 있어서, 로킹 표면은 윙 축에 대해 각도를 형성하는 적어도 하나의 경사 정지부를 추가로 포함하며, 윙 축은 기부 수직인 삽입 축에 수직인 팝-인 기계식 체결구.

청구항 18

부품 상에 접합 위치를 제공하는 방법으로서,

팝-인 기계식 체결구의 삽입 림을 부품 내의 로킹 구멍 내로 삽입하는 단계 - 여기서, 상기 팝-인 기계식 체결구는 삽입 림 및 삽입 림에 피봇가능하게 연결되는 적어도 하나의 로킹 탭을 포함하는 핀에 연결되는 기부를 포함하며, 로킹 탭은 삽입 표면 및 로킹 표면을 포함하는 윙을 포함하고, 로킹 표면은 윙 축에 대해 제1 각도를 형성하는 제1 경사 정지부 및 윙 축에 대해 제2 각도를 형성하는 제2 경사 정지부를 포함하며, 윙 축은 기부 수직인 삽입 축에 수직하고, 제1 각도는 적어도 5도이며 제2 각도는 제1 각도보다 적어도 5도만큼 큼 - ;

팝-인 기계식 체결구를 구멍 내로 압입시켜서 탭을 핀 내로 굽히는 단계; 및

탭이 핀으로부터 튀어나오고 구멍의 주연부가 탭의 로킹 표면의 적어도 일부분과 접촉할 때까지 팝-인 기계식 체결구를 구멍 내로 추가로 압입시키는 단계

를 포함하는 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 개시 내용이 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함되고 2007년 11월 15일자로 출원된 미국 특허 출원 제11/940,514호에 대한 우선권을 주장한다.

[0003] 본 발명은 팝-인 기계식 체결구(pop-in mechanical fastener)에 관한 것이다. 기계식 체결구는 적어도 2개의 경사 정지부(angled stop)를 갖는 로킹 표면(locking surface)을 포함한다.

발명의 내용

[0004] 간략하게, 일 태양에서, 본 발명은 핀에 연결되는 기부를 포함하는 팝-인 기계식 체결구를 제공한다. 핀은 삽입 림(insertion rim) 및 삽입 림에 피봇가능하게 연결되는 적어도 하나의 로킹 탭(locking tab)을 포함한다. 로킹 탭은 삽입 표면 및 로킹 표면을 포함하는 윙(wing)을 포함하고, 로킹 표면은 윙 축에 대해 제1 각도를 형성하는 제1 경사 정지부 및 윙 축에 대해 제2 각도를 형성하는 제2 경사 정지부를 포함하며, 윙 축은 기부 수직인 삽입 축에 수직하다. 일반적으로, 제1 각도는 적어도 5도이며 제2 각도는 제1 각도보다 적어도 5도만큼

크다.

- [0005] 하기의 추가적인 특징들이 본 발명의 다양한 실시 형태들에 따른 팝-인 기계식 체결구를 제공하기 위해 단독으로 또는 조합되어 포함될 수 있다.
- [0006] 몇몇 실시 형태들에서, 팝-인 기계식 체결구는 삽입 표면을 로킹 표면에 연결하는 견부(shoulder), 및 로킹 표면으로부터 기부를 향해 연장하는 종단 스템(terminal stem)을 추가로 포함한다.
- [0007] 몇몇 실시 형태들에서, 로킹 표면은 제1 경사 정지부 및 제2 경사 정지부로 구성된다. 몇몇 실시 형태들에서, 로킹 표면은 제1 경사 정지부와 제2 경사 정지부 사이에 단차부(step)를 추가로 포함한다. 몇몇 실시 형태들에서, 로킹 표면은 3개 이상의 경사 정지부를 포함한다. 몇몇 실시 형태들에서, 제1 각도는 적어도 15도이고, 몇몇 실시 형태들에서 40도 이하일 수 있다. 몇몇 실시 형태들에서, 제2 각도는 적어도 25도이고, 몇몇 실시 형태들에서 65도 이하일 수 있다. 몇몇 실시 형태들에서, 제1 각도는 20 내지 30도이고, 제2 각도는 40 내지 50도이다.
- [0008] 몇몇 실시 형태들에서, 삽입 표면은 삽입 축에 대해 삽입 각도를 형성하며, 삽입 각도는 45도 이하이고, 몇몇 실시 형태들에서 삽입 각도는 20 내지 25도이다.
- [0009] 몇몇 실시 형태들에서, 본 발명의 팝-인 기계식 체결구는 적어도 3개의 탭을 포함한다. 몇몇 실시 형태들에서, 적어도 하나의 탭은 적어도 하나의 다른 탭에 대향하는 스템의 측면 상에 위치된다.
- [0010] 몇몇 실시 형태들에서, 본 발명에 따른 팝-인 기계식 체결구는 핀에 대향하는 기부에 접합되는 정합하는 기계식 체결구의 하나의 절반부(half)를 추가로 포함한다. 몇몇 실시 형태들에서, 제2 팝-인 기계식 체결구의 기부는 제1 팝-인 기계식 체결구의 기부에 접합된다.
- [0011] 다른 태양에서, 본 발명은, 삽입 림 및 삽입 림에 피봇가능하게 연결되는 적어도 하나의 로킹 탭을 포함하는 핀에 연결되는 기부를 포함하며, 로킹 탭은 삽입 표면 및 로킹 표면을 포함하는 원을 포함하고, 로킹 표면은 기부에 대해 오목한 아치형 정지부를 포함하는, 팝-인 기계식 체결구를 제공한다. 몇몇 실시 형태들에서, 원은 삽입 표면을 로킹 표면에 연결하는 견부, 및 로킹 표면으로부터 기부를 향해 연장하는 종단 핀(terminal pin)을 추가로 포함한다. 몇몇 실시 형태들에서, 로킹 표면은 아치형 정지부로 구성되는 반면에, 몇몇 실시 형태들에서, 로킹 표면은 원 축에 대해 각도를 형성하는 적어도 하나의 경사 정지부를 추가로 포함하고, 원 축은 기부에 수직한 삽입 축에 수직하다.
- [0012] 다른 태양에서, 본 발명은, 본 발명에 따른 팝-인 기계식 체결구를 제공하는 단계, 팝-인 기계식 체결구의 삽입 림을 부품 내의 로킹 구멍 내로 삽입하는 단계, 팝-인 기계식 체결구를 구멍 내로 압입시켜서 탭을 핀 내로 굽히는 단계, 및 탭이 핀으로부터 튀어나오고 구멍의 주연부가 탭의 로킹 표면의 적어도 일부분과 접촉할 때까지 팝-인 기계식 체결구를 구멍 내로 추가로 압입시키는 단계를 포함하는, 부품 상에 접합 위치를 제공하는 방법을 제공한다.
- [0013] 본 발명의 상기 개요는 본 발명의 각각의 실시 형태를 설명하고자 하는 것은 아니다. 본 발명의 하나 이상의 실시 형태에 대한 상세한 사항은 또한 아래의 설명에서 기술된다. 본 발명의 다른 특징, 목적 및 이점은 상세한 설명 및 특허청구범위로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0014] <도 1>
- 도 1은 정합하는 기계식 체결구를 도시하는 도면.
- <도 2a>
- 도 2a는 본 발명의 몇몇 실시 형태들에 따른 예시적인 팝-인 기계식 체결구를 도시하는 도면.
- <도 2b>
- 도 2b는 부품 내로의 도 2a의 예시적인 팝-인 기계식 체결구의 삽입을 도시하는 도면.
- <도 2c>
- 도 2c는 도 2a의 예시적인 팝-인 기계식 체결구가 부품 내로 추가로 삽입될 때의 체결구의 탭의 편향을 도시하는 도면.

<도 2d>

도 2d는 부품 내로의 완전한 삽입 후 도 2a의 예시적인 팝-인 기계식 체결구를 도시하는 도면.

<도 3a>

도 3a는 종래 기술의 로킹 탭을 도시하는 도면.

<도 3b>

도 3b는 도 3a의 종래 기술의 로킹 탭의 로킹 표면을 도시하는 도면.

<도 4a>

도 4a는 도 3b의 종래 기술의 로킹 탭의 로킹 표면과 두꺼운 부품의 상호작용을 도시하는 도면.

<도 4b>

도 4b는 도 3b의 종래 기술의 로킹 탭의 로킹 표면과 중간 두께 부품의 상호작용을 도시하는 도면.

<도 4c>

도 4c는 도 3b의 종래 기술의 로킹 탭의 로킹 표면과 얇은 부품의 상호작용을 도시하는 도면.

<도 5>

도 5는 본 발명의 몇몇 실시 형태들에 따른 예시적인 이중-각도 로킹 탭을 도시하는 도면.

<도 6a>

도 6a는 도 5의 예시적인 로킹 탭의 로킹 표면과 중간 두께 부품 내지 두꺼운 부품의 상호작용을 도시하는 도면.

<도 6b>

도 6b는 도 5의 예시적인 로킹 탭의 로킹 표면과 중간 두께 부품 내지 얇은 부품의 상호작용을 도시하는 도면.

<도 7>

도 7은 본 발명의 몇몇 실시 형태들에 따른 예시적인 다중-각도 로킹 탭을 도시하는 도면.

<도 8>

도 8은 본 발명의 몇몇 실시 형태들에 따른 다른 예시적인 다중-각도 로킹 탭을 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 일반적으로, 후크 및 루프(hook and loop) 제품 및 쓰리엠(3M™) 듀얼 로크(DUAL LOCK™) 재폐쇄가능 체결구와 같은 정합하는 기계식 체결구는 접착제 및 용접과 같은 종래의 부착 수단에 대한 대안을 제공한다. 예시적인 정합하는 기계식 체결구가 도 1에 도시되어 있다. 정합하는 기계식 체결구의 제1 절반부(11)는 제1 부품(21)에 접촉되는 제1 기부(15), 및 제1 스템(13)(예컨대, 버섯 형상 헤드의 스템)을 포함한다. 정합하는 체결구의 제2 절반부(12)는 제2 부품(22)에 접촉되는 제2 기부(16), 및 제2 스템(17)을 포함한다. 일반적으로, 제1 스템(13) 및 제2 스템(17)의 스템 설계(예컨대, 헤드 및 스템 형상, 공간 분포, 및 배향)는 제1 부품(21)을 제2 부품(22)에 기계적으로 결합시키기 위해 제1 스템(13)이 제2 스템(17)과 정합될 때 원하는 상호로킹력 및 분리력을 달성하도록 선택된다.

[0016] 그러한 정합하는 기계식 체결구는 하나의 부품을 다른 부품에 해제가능하고 재부착가능하게 기계적으로 결합시키기 위한 효과적인 수단을 제공한다. 일반적으로, 그러한 정합하는 기계식 체결구의 2개의 정합하는 절반부는 하나의 부품의 다른 부품에 대한 기계적 부착을 완료하기 위해 절반부들을 연결시키기 전에 그들 각각의 부품에 부착된다. 흔히, 접착제가 정합하는 기계식 체결구의 각각의 절반부를 그 각각의 부품에 부착시키도록 사용되어, 하나의 부품이 정합하는 기계식 체결구에 의해 다른 부품에 해제가능하고 재부착가능하게 연결될 때 각각의 절반부가 그들의 부품에 부착되어 유지되도록 한다.

[0017] 정합하는 기계식 체결구의 일부분을 접착제 등을 사용하여 부품에 직접 접촉시키는 것에 대한 대안으로서, 정합하는 기계식 체결구가 부착, 예컨대 접촉될 수 있는 고정 지점을 제공하도록 팝-인 기계식 체결구가

사용되었다. 본 발명의 몇몇 실시 형태들에 따른 예시적인 팝-인 기계식 체결구가 도 2a 내지 도 2d에 도시되어 있다.

- [0018] 도 2a를 참조하면, 예시적인 팝-인 기계식 체결구(100)는 기부(140) 및 기부(140)에 연결되는 핀(105)을 포함한다. 핀(105)은 삽입 림(110), 및 다른 배향도 가능하긴 하지만 대체로 기부(140)에 수직한 삽입 축(101)에 대해 외향으로 연장하는 적어도 하나의 로킹 탭(115)을 포함한다. 로킹 탭(115)은 삽입 림(110)에 피봇가능하게 연결되고, 링(120) 및 종단 스템(130)을 포함한다. 링(120)은 삽입 표면(121) 및 로킹 표면(127)을 포함한다.
- [0019] 몇몇 실시 형태들에서, 팝-인 기계식 체결구는 적어도 2개의 로킹 탭, 그리고 몇몇 실시 형태들에서는 적어도 3개의 로킹 탭을 포함한다. 몇몇 실시 형태들에서, 적어도 하나의 로킹 탭, 예컨대 로킹 탭(115a)은 적어도 하나의 다른 로킹 탭, 예컨대 로킹 탭(115b)에 대향하는 핀(105) 측면 상에 위치된다.
- [0020] 도 2b를 참조하면, 팝-인 기계식 체결구(100)는 핀(105)을 로킹 구멍(165) 내로 삽입시킴으로써 부품(160)에 연결될 수 있다. 삽입 림(110)이 로킹 구멍(165)을 통과한 후에, 로킹 구멍(165)의 주연부(166)가 삽입 표면(121)과 만난다.
- [0021] 도 2c를 참조하면, 핀(105)을 로킹 구멍(165) 내로 계속 삽입시키기 위해 삽입력이 인가된다. 일반적으로, 삽입력은 하나 이상의 로킹 탭(들)이 핀(105)의 개방 중앙부 내로 압입될 때, 이 탭(들)(115)을 삽입 림(110)을 중심으로 피봇시켜서, 핀(105)이 로킹 구멍(165)을 통과하도록 하는 데 필요한 힘에 좌우된다.
- [0022] 도 2d를 참조하면, 팝-인 기계식 체결구(100)는 기부(140)가 부품(160)과 접촉할 때 완전히 삽입된다. 일반적으로, 팝-인 기계식 체결구(100)의 설계는 로킹 탭(115)이 핀(105)의 중앙부 외부로 되튀어나가도록 로킹 구멍(165) 및 부품(160)의 치수에 관하여 선택된다. 몇몇 실시 형태들에서, 로킹 구멍(165)의 주연부는 링(120)의 로킹 표면(127)과 접촉하여, 팝-인 기계식 체결구(100)를 부품(160)에 확고하게 유지시킬 것이다.
- [0023] 종래 기술의 로킹 탭(315)의 단면도가 도 3a에 도시되어 있다. 로킹 탭(315)은 삽입 림(310)으로부터 팝-인 기계식 체결구의 기부(340)에 인접한 종단 스템(330)까지 연장하는 링(320)을 포함한다. 링(320)은 삽입 표면(321), 견부(322), 및 로킹 표면(327)을 포함한다. 로킹 표면(327)은 제1 경사 정지부(323), 제2 경사 정지부(325), 및 이들을 연결하는 단차부(324)로 구성된다.
- [0024] 삽입 표면(321)은 기부(340)에 수직한 삽입 축(301)에 대해 각도 A를 형성한다. 각도 A가 커질수록, 팝-인 기계식 체결구를 정위치로 압입시킬 때 요구되는 삽입력이 커진다. 또한, 각도 A가 커질수록, 로킹 탭(315)의 최대 폭 W가 커진다.
- [0025] 도 3b를 참조하면, 제1 경사 정지부(323) 및 제2 경사 정지부(325) 둘 다는 삽입 축(301)에 수직한 링 축(302a, 302b)에 대해 동일한 각도 B를 형성한다. 각도 B가 작아질수록, 팝-인 기계식 체결구를 분리시킬 때 요구되는 추출력(extraction force)이 커진다. 그러나, 각도 B가 감소함에 따라, 동일한 범위의 높이 H1 및 높이 H2를 제1 경사 정지부(323) 및 제2 경사 정지부(325)에 제공하는 데 요구되는 링(320)의 폭 W가 커진다. 또한, 링(320)의 폭이 증가함에 따라, 고정된 높이의 체결구에 대해 요구되는 각도 A가 커져서, 전술한 바와 같이, 삽입력의 바람직하지 못한 증가로 이어진다.
- [0026] 도 4a를 참조하면, 부품(390a)은 거리(422)와 거리(423) 사이에 속하는 두께 Ta를 갖는다. 제2 표면(397a)이 기부(340)와 접촉할 때(즉, 팝-인 기계식 체결구가 완전히 삽입될 때), 제1 표면(396a)은 견부(322)를 넘어 지나갔고, 로킹 탭(315)은 제1 표면(396a)이 제1 경사 정지부(323)와 맞물려 부품(390a)을 정위치로 유지시킬 때까지 정위치로 튀어나온다.
- [0027] 도 4b를 참조하면, 부품(390b)은 거리(423)와 거리(424) 사이에 속하는 두께 Tb를 갖는다. 제2 표면(397b)이 기부(340)와 접촉할 때, 제1 표면(396b)은 견부(322)를 넘어 지나갔고, 로킹 탭(315)은 정위치로 튀어나온다. 부품(390b)의 두께 Tb가 거리(423)보다 작기 때문에, 제1 표면(396b)은 제1 경사 정지부(323)와 맞물리지 않고, 오히려 단차부(324)가 로킹 구멍(365b)의 주연부와 만날 때까지 로킹 탭(315)이 외향으로 튀어나온다. 부품(390b)은 기부(340) 부근에서 정위치로 유지되지만, 부품(390b)의 두께 Tb와 거리(423) 사이의 차이에 동등하게 기부(340)의 얼마간의 바람직하지 못한 수직 움직임이 일어날 수 있다.
- [0028] 도 4c를 참조하면, 부품(390c)은 거리(424, 425)들 사이에 속하는 두께 Tc를 갖는다. 팝-인 기계식 체결구가 로킹 구멍(395c) 내로 압입됨에 따라, 제1 표면(396c)이 견부(322)를 넘어 지나가고, 로킹 탭(315)이 정위치로 튀어나오기 시작한다. 우선, 단차부(324)가 로킹 구멍(395c)의 주연부와 만날 때, 탭의 움직임이 정지된다. 추가 삽입력의 인가시, 제2 표면(397c)이 기부(340)와 접촉하고, 제1 표면(396c)이 단차부(324)를 넘어 지나가

서, 상부 제1 표면(396c)이 제2 경사 정지부(325)와 맞물릴 때까지 로킹 탭(315)이 끝까지 정위치로 튀어나오도록 하여, 부품(390c)을 정위치로 유지시킨다.

[0029] 본 발명자는 종래 기술의 로킹 탭을 채용하는 팝-인 기계식 체결구에 대해 여러 결함을 확인하였다. 예를 들어, 소정 부품 두께에 대해, 기부에 수직인 상당한 그리고 바람직하지 못한 움직임이 일어날 수 있다. 또한, 두 경사 정지부들 사이의 단차부의 존재는 탭이 제2 경사 정지부로 진행하기보다는 단차부 상에서 고착 또는 포착(hang-up)될 수 있기 때문에 부적절한 삽입을 초래할 수 있다. 이는 느슨한 끼워맞춤, 낮은 취출력, 및 심지어 고장으로 이어질 수 있다. 마지막으로, 각각 동일한 각도를 갖는 두 경사 정지부의 사용은 수용가능한 수준의 삽입력을 유지시키는 적합한 부품 두께의 범위를 제한할 수 있다.

[0030] 본 발명의 몇몇 실시 형태들에 따른 로킹 탭(515)의 단면도가 도 5에 도시되어 있다. 로킹 탭(515)은 삽입 림(510)으로부터 팝-인 기계식 체결구의 기부(540)에 인접한 종단 스템(530)으로 연장하는 링(520)을 포함한다. 링(520)은 삽입 표면(521), 건부(522), 및 로킹 표면(527)을 포함한다. 로킹 표면(527)은 제1 경사 정지부(523) 및 제2 경사 정지부(525)로 구성된다.

[0031] 삽입 표면(521)은 삽입 축(501)에 대해 각도 C를 형성한다. 각도 C가 커질수록, 팝-인 기계식 체결구를 정위치로 압입시킬 때 요구되는 삽입력이 커진다.

[0032] 제1 경사 정지부(523)는 삽입 축(501)에 수직인 링 축(502a)에 대해 각도 D를 형성한다. 유사하게, 제2 경사 정지부(525)는 링 축(502b)에 대해 각도 E를 형성한다. 각도 D와 E가 작아질수록, 팝-인 기계식 체결구를 분리시킬 때 요구되는 취출력이 커진다. 그러나, 각도 D가 감소함에 따라, 동일한 범위의 높이 H1을 제1 경사 정지부(523)에 제공하는 데 요구되는 링(520)의 폭 W가 커진다. 유사하게, 취출력을 증가시키는 데 보다 작은 각도 E가 바람직할 수 있지만, 각도 E가 감소함에 따라, 동일한 범위의 높이 H2를 제2 경사 정지부(525)에 제공하는 데 요구되는 링(520)의 폭 W가 커진다. 또한, 링(520)의 폭이 증가함에 따라, 고정된 높이의 체결구에 요구되는 각도 C가 커져서, 전술한 바와 같이, 삽입력의 바람직하지 못한 증가로 이어진다.

[0033] 몇몇 실시 형태들에서, 각도 E는 각도 D보다 커서, 제2 경사 정지부(525)에 보다 가파른 경사를 제공한다. 본 발명자는 제2 경사 정지부와 맞물릴 보다 얇은 부품에 대해, 보다 가파른 각도가 여전히 적절하게 큰 분리력을 제공하는 것을 확인하였다. 몇몇 실시 형태들에서, 제1 경사 정지부(523)에 의해 정위치로 유지될 보다 두꺼운 부품에 대해 수용가능한 분리력을 유지시키기 위해 보다 작은 각도 D가 요구될 수 있다. 따라서, 보다 가파른 각도의 제2 단차부 및 보다 작은 각도의 제1 단차부를 조합함으로써, 링(520)의 폭 W의 바람직하지 못한 증가와 이에 따른 각도 C의 증가로부터 유발되는 삽입력의 바람직하지 못한 증가를 필요로 하지 않고서, 보다 큰 범위의 부품 두께가 수용될 수 있다.

[0034] 도 6a를 참조하면, 부품(590a)은 최대 정지부 높이(622)(이 실시 형태에서 제1 경사 정지부와 건부 사이의 교차점에 상응함)와, 기부(540)와 제1 경사 정지부(523) 사이의 최소 거리에 상응하는 제1 중간 정지부 높이(623) 사이에 속하는 두께 Ta를 갖는다. 제2 표면(597a)이 기부(540)와 접촉할 때(즉, 팝-인 기계식 체결구가 완전히 삽입될 때), 제1 표면(596a)은 건부(522)를 넘어 지나갔고, 로킹 탭(515)은 상부 제1 표면(596a)이 제1 경사 정지부(523)와 맞물릴 때까지 정위치로 튀어나와서, 부품(590a)을 정위치로 확고하게 유지시킨다. 따라서, 제1 중간 정지부 높이(623)와 최대 정지부 높이(622) 사이의 두께를 갖는 부품에 대해, 팝-인 기계식 체결구는 실질적으로 전혀(예컨대, 전혀) 체결구의 수직 움직임 없이 제1 경사 정지부(523)에 의해 정위치로 확고하게 유지된다.

[0035] 도 6b를 참조하면, 부품(590b)은 기부(540)와 제2 경사 정지부(525) 사이의 최대 거리에 상응하는 제2 중간 정지부 높이(624)와, 기부(540)와 제2 경사 정지부(525) 사이의 최소 거리에 상응하는 최소 정지부 높이(625)(이 실시 형태에서 제2 경사 정지부가 종단 스템과 교차하는 지점에 상응함) 사이에 속하는 두께 Tb를 갖는다. 팝-인 기계식 체결구가 로킹 구멍(595) 내로 압입될 때, 제1 표면(596b)은 건부(522)를 넘어 지나가고, 로킹 탭(515)은 정위치로 튀어나오기 시작한다.

[0036] 우선, 탭의 움직임은 그것과 제1 경사 정지부와와의 접촉에 의해 안내될 수 있다. 제1 경사 표면과 제2 경사 표면 사이에 단차부를 포함하였던 종래 기술의 로킹 탭과는 달리, 제1 경사 정지부(523)와 제2 경사 정지부(525) 사이의 전이부에서 추가 삽입력이 거의 또는 전혀 요구되지 않는다. 제1 경사 정지부(523)와 제2 경사 정지부(525) 사이에 그러한 단차부가 없기 때문에, 제1 중간 정지부 높이(623)(기부와 제1 경사 정지부 사이의 최소 거리에 상응함)는 제2 중간 정지부 높이(624)(기부와 제1 경사 정지부 사이의 최대 거리에 상응함)와 같다. 몇몇 실시 형태들에서, 예컨대 제조 정밀도의 변동으로 인해, 제1 경사 정지부와 제2 경사 정지부 사이에 약간의

단차부가 존재할 수 있다. 그러한 실시 형태들에서, 제1 중간 정지부 높이는 제2 중간 정지부 높이를 그들 사이의 단차부의 높이와 같은 크기만큼 초과할 것이다.

[0037] 제2 표면(597b)이 기부(540)와 접촉할 때, 로킹 탭(515)은 제1 표면(596b)이 제2 경사 정지부(525)와 맞물릴 때까지 정위치로 끝까지 튀어나와서, 부품(590b)을 정위치로 유지시킨다.

[0038] 특정한 팝-인 기계식 체결구와 함께 사용하기에 적합한 부품 두께의 범위는 로킹 표면의 설계에 부분적으로 좌우된다. 구체적으로, 부품 두께의 범위는 대체로 최대 정지부 높이(622)와 최소 정지부 높이(625) 사이의 차이와 같다. 일반적으로, 실제 최대 부품 두께 및 최소 부품 두께는 종단 스템과 기부 사이의 간극뿐만 아니라 종단 스템의 높이에 의해서도 영향을 받을 것이지만, 부품 높이의 범위(즉, 최대 정지부 높이와 최소 정지부 높이 사이의 차이)는 이들 파라미터에 의해 영향을 받지 않을 것이다.

[0039] 따라서, 로킹 표면의 설계를 변화시키지 않고서 그리고 수용될 수 있는 부품 높이의 범위에 영향을 주지 않고서, 본 발명에 따른 팝-인 기계식 체결구는 종단 스템과 기부 사이의 간극 및/또는 종단 스템의 길이를 조절함으로써 상이한 최소 및 최대 부품 높이를 수용하도록 쉽게 변형될 수 있다. 예를 들어, 팝-인 기계식 체결구는 1.2 mm의, 최대 정지부 높이와 최소 정지부 높이 사이의 차이를 제공하는 로킹 표면을 구비하도록 설계될 수 있다. 종단 스템의 길이와 간극의 합을 1 mm이도록 선택함으로써, 그러한 체결구는 약 1 mm 내지 약 2.2 mm 두께 범위의 부품을 수용할 것이다. 단순히 종단 스템의 길이와 간극의 합을 3 mm이도록 선택함으로써, 동일한 체결구 설계가 약 3 mm 내지 약 4.2 mm 두께 범위의 부품을 수용할 것이다.

[0040] 도 2a를 참조하면, 스프링 탭(150)의 사용은 특정한 로킹 표면 설계에 대한 부품 두께의 유용한 범위를 확대시킬 수 있다. 일반적으로, 스프링 탭(150)은 기부(140)의 상부 표면에 피봇가능하게 연결된다. 삽입 전에, 스프링 탭은 기부의 표면으로부터 멀리 위로 기울어져 있지만, 스프링 탭이 기부의 상부 표면과 동일 높이에 있도록 스프링 탭이 기부 내로 편향되도록 하는 공간이 스프링 탭 아래에 있다.

[0041] 도 6b를 참조하면, 부품 두께가 최소 정지부 높이(625)를 초과할 때, 부품(590b)의 상부는 부품의 하부 표면이 기부(540)에 대해 가압되었을 때 로킹 표면(527)과 맞물릴 것이다. 그러나, 부품 두께가 최소 정지부 높이 미만이었으면, 부품의 상부는 로킹 표면 아래의 어딘가에 위치되어, 얼마간의 바람직하지 못한 수직 움직임을 유발했을 것이다. 스프링 탭(150)을 포함함으로써, 기부의 상부 표면 위로 상승된, 스프링 탭의 상부에 보다 얇은 부품이 놓일 것이다. 따라서, 이들 보다 얇은 부품은 로킹 표면과 접촉할 것이고, 수직 움직임을 제거할 것이다. 스프링 탭이 기부 내로 굽혀질 수 있고 기부와 동일 높이로 될 수 있기 때문에, 스프링 탭의 존재는 사용될 수 있는 부품 두께의 상한을 변경시키지 않는다. 또한, 스프링 탭이 보다 두꺼운 부품을 수용하도록 굽혀질 때, 스프링 탭의 굽힘에 대한 저항력은 부품을 로킹 표면에 대해 가압시키는 얼마간의 상향력을 제공하여, 임의의 수직 움직임을 더욱 최소화시킬 수 있다.

[0042] 비록 전술한 이중-각도 탭이 많은 상황에 적합하긴 하지만, 2개 초과와 경사 정지부, 예컨대 3개 또는 심지어 4개 이상의 경사 정지부를 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 극단적으로, 로킹 표면은 무한한 수의 경사 정지부를 구비한 곡선형 정지부를 포함할 수 있다. 그러한 실시 형태가 다음과 같이 도 7 및 도 8에 예시되어 있다.

[0043] 본 발명의 몇몇 실시 형태들에 따른 로킹 탭(715)의 단면도가 도 7에 도시되어 있다. 로킹 탭(715)은 삽입 림(710)으로부터 팝-인 기계식 체결구의 기부(740)에 인접한 종단 스템(730)으로 연장하는 윙(720)을 포함한다. 윙(720)은 삽입 표면(721), 건부(722), 및 로킹 표면(727)을 포함한다. 로킹 표면(727)은 제1 경사 정지부(723), 제2 경사 정지부(725), 및 제3 경사 정지부(726)로 구성된다.

[0044] 삽입 표면(721)은 삽입 축(701)에 대해 각도 J를 형성한다. 각도 J가 커질수록, 팝-인 기계식 체결구를 정위치로 압입시킬 때 요구되는 삽입력이 커진다.

[0045] 제1 경사 정지부(723)는 삽입 축(701)에 수직인 윙 축(702a)에 대해 각도 K를 형성한다. 유사하게, 제2 경사 정지부(725)는 윙 축(702b)에 대해 각도 L을 형성하고, 제3 경사 정지부(726)는 윙 축(702c)에 대해 각도 M을 형성한다. 각도 K, L, 및 M이 작아질수록, 팝-인 기계식 체결구를 분리시킬 때 요구되는 취출력이 커진다. 그러나, 각도가 감소함에 따라, 윙(720)의 폭 W는 각각의 경사 정지부의 각각에 동일한 범위의 높이를 제공하기 위해 증가하여야 한다. 또한, 윙(720)의 폭이 증가함에 따라, 고정된 높이의 체결구에 요구되는 각도 J가 커져서, 전술한 바와 같이, 삽입력의 바람직하지 못한 증가로 이어진다.

[0046] 몇몇 실시 형태들에서, 각도 L은 각도 K보다 커서, 제2 경사 정지부(725)에 보다 가파른 경사를 제공한다. 몇몇 실시 형태들에서, 각도 M은 각도 L보다 커서, 제3 경사 정지부(726)에 보다 가파른 경사를 제공한다. 몇몇 실시 형태들에서, 경사 정지부의 수에 무관하게, 정지부의 각도는 정지부가 탭의 건부로부터 종단 스템으로 진

행함에 따라 증가한다. 도 7을 참조하면, 이는 각도 L이 각도 K보다 크고 각도 M이 각도 L보다 큰 결과를 유발할 것이다. 일반적으로, 본 발명자는 보다 가파른 각도의 정지부와 맞물릴 보다 얇은 부품에 대해, 보다 가파른 각도가 충분히 큰 분리력을 제공하는 것을 확인하였다. 몇몇 실시 형태들에서, 점차 작아지는 각도의 정지부에 의해 정위치로 유지될 보다 두꺼운 부품에 대해 수용가능한 분리력을 유지시키기 위해 보다 작은 각도가 요구될 수 있다. 따라서, 연속하는 경사 정지부를 제공함으로써, 링(720)의 폭 W의 바람직하지 못한 증가와 이에 따른 각도 J의 증가로부터 유발되는 삽입력의 바람직하지 못한 증가를 필요로 하지 않고서, 보다 큰 범위의 부품 두께가 수용될 수 있다.

[0047] 이러한 발견은 도 8에 도시된 바와 같은 곡선형 로킹 표면을 구비한 팝-인 기계식 체결구로 확대될 수 있다. 일반적으로, 곡선을 따른 임의의 점에 대한 접선은 경사 정지부를 한정하고, 따라서, 곡선형 표면은 무한한 수의 경사 정지부를 구비하는 것으로 간주될 수 있다. 비록 도 8이 단일 곡선으로 구성되는 로킹 표면을 도시하지만, 선형 및 곡선형 정지부를 조합한 로킹 표면뿐만 아니라 복합 곡선형 로킹 표면도 사용될 수 있다.

[0048] 도 8을 참조하면, 로킹 탭(815)은 삽입 림(810)으로부터 팝-인 기계식 체결구의 기부(840)에 인접한 종단 스템(830)으로 연장하는 링(820)을 포함한다. 링(820)은 삽입 표면(821), 건부(822), 및 곡선형 로킹 표면(827)을 포함한다.

[0049] 삽입 표면(821)은 삽입 축(801)에 대해 각도 P를 형성한다. 각도 P가 커질수록, 팝-인 기계식 체결구를 정위치로 압입시킬 때 요구되는 삽입력이 커진다.

[0050] 선(803a)은 건부(822) 부근에서 로킹 표면(827)에 접하고, 삽입 축(801)에 수직인 링 축(802a)에 대해 각도 Q를 형성한다. 유사하게, 선(803c)은 종단 스템(830) 부근에서 로킹 표면(827)에 접하고, 링 축(802c)에 대해 각도 S를 형성한다. 각각 삽입 축(801)에 수직인 링 축에 대해 각도를 형성하는 무한한 수의 접선이 선(803a, 803c)들 사이에 그려질 수 있다. 예를 들어, 선(803b)은 선(803a, 803c)들 사이의 임의의 위치에서 로킹 표면(827)에 접하고, 링 축(802b)에 대해 각도 R을 형성한다. 몇몇 실시 형태들에서, 로킹 표면(827)은 오목하며, 즉 로킹 표면(827)에 접하는 선의 각도가 건부(822)로부터 종단 스템(830)까지 로킹 표면(827)의 경로를 따라 증가한다.

[0051] 팝-인 기계식 체결구는 예컨대 사출 성형을 비롯한 임의의 공지된 수단에 따라 제조될 수 있다. 사출 주형은 원하는 부품 설계를 형성하도록 표준 공정을 이용하여 제조될 수 있다. 일반적으로, 팝-인 기계식 체결구는 열가소성재, 탄성중합체, 열가소성 탄성중합체, 경화성 수지(예컨대, 열경화성, 수분 경화성, 및 방사선 경화성 수지) 등을 비롯한 임의의 적합한 재료로부터 형성(예컨대, 사출 성형)될 수 있다. 몇몇 실시 형태들에서, 우수한 탄성 회복 특성 및 인장 강도를 나타내는 재료(예컨대, 열가소성 중합체)가 사용될 수 있다. 몇몇 실시 형태들에서, 비교적 습도에 민감하지 않고 최대 섭씨 120도(°C)(화씨 250도)까지 적합한 인장 특성을 갖는 중합체가 사용될 수 있다. 사용될 수 있는 적합한 열가소성 수지의 예는 폴리프로필렌, 반결정질 중합체 수지, 예컨대 폴리에틸렌 및 폴리에틸렌 공중합체(예컨대, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-프로필렌 공중합체 등과 같이 2개 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 단량체에 기반함), 폴리에스테르, 코-폴리에스테르, 나일론, 폴리아미드, 코-폴리아미드, 플루오르화 단일중합체 및 공중합체, 폴리아킬렌 옥사이드(예컨대, 폴리에틸렌 옥사이드 및 폴리프로필렌 옥사이드), 아이오노머(예컨대, 염기 또는 염으로 중화된 에틸렌-메타크릴산 공중합체), 셀룰로오스 아세테이트, 폴리아크릴로니트릴, 폴리비닐 클로라이드, 열가소성 폴리우레탄, 에폭시(예컨대, 방향족 에폭시), 폴리카르보네이트, 비정질 폴리에스테르, 비정질 폴리아미드, ABS 공중합체, 및 폴리페닐렌 옥사이드 열로이(alloy)를 포함한다. 몇몇 실시 형태들에서, 폴리프로필렌이 바람직할 수 있다.

[0052] 일반적으로, 팝-인 기계식 체결구가 형성되면, 그것은 핀의 삽입에 적합한 개구를 갖는 임의의 부품에 부착될 수 있다. 이어서, 핀에 대향하는 기부의 주 표면(즉, 기부의 노출된 주 표면)은 예컨대 접착제에 의한 다른 부품의 부착을 비롯한 임의의 원하는 용도로 이용가능하다.

[0053] 몇몇 실시 형태들에서, 정합하는 기계식 체결구의 하나의 절반부가 기부의 노출된 주 표면에 부착될 수 있다. 기계식 체결구를 부착시키기 위한 적합한 방법은 접착제(예컨대, 감압 접착제), 초음파 접합, 삽입 성형, 및 체결구를 기부로 접합시키는 용융된 중합체 층의 압출을 포함한다. 일반적으로, 기부로 접합하는 기계식 체결구의 접합력은 팝-인 기계식 체결구 분리 강도(즉, 팝-인 기계식 체결구를 분리시키는 데(또는 그의 분리 시도 중에 파괴시키는 데) 요구되는 힘)보다 강하다.

[0054] 몇몇 실시 형태들에서, 동일한 또는 상이한 설계의 2개의 팝-인 기계식 체결구를 조합시키는 것이 유용할 수 있다. 예를 들어, 두 부품을 함께 접합시킬 때, 제1 부품의 전형적인 두께의 범위에 걸쳐 유용한 제1 팝-인 기계

식 체결구를 설계하는 것이 유용할 수 있다. 제2 팝-인 기계식 체결구는 제2 부품에 대한 전형적인 두께 범위에 걸쳐 사용되도록 설계될 수 있다. 이들 두 팝-인 기계식 체결구의 기부는 직접적으로 또는 간접적으로(예컨대, 접촉제의 사용을 통해) 서로 접합될 수 있다. 사용시, 제1 팝-인 기계식 체결구의 스템은 제1 부품 내의 적절한 구멍 내로 삽입될 것이어서, 제2 팝-인 기계식 체결구의 스템을 노출된 상태로 남게 할 것이다. 이어서, 제2 부품 내의 적절한 구멍은 제2 스템과 정렬될 수 있고, 제2 부품은 제2 팝-인 기계식 체결구에 의해 유지되면서 정위치로 압입될 수 있다. 기부 두께의 적절한 선택에 의해, 부품들 사이의 원하는 정도의 편위(set-off)가 달성될 수 있다. 또한, 양쪽 팝-인 기계식 체결구의 적절한 설계를 통해, 부품들이 최소한의 수직 움직임을 갖고서 또는 전혀 수직 움직임 없이 일정 범위의 두께에 걸쳐 정위치로 확고하게 유지될 수 있다.

[0055] 일반적으로, 본 발명의 기계식 체결구는 연속적으로 또는 개별적으로 제조될 수 있다. 몇몇 실시 형태들에서, 팝-인 기계식 체결구는 정합하는 기계식 체결구의 하나의 절반부의 연속 스트립을 기부의 노출된 주 표면에 라미네이팅하는 라미네이터와 정렬되어 그 내부로 공급된다. 이어서, 개별 팝-인 기계식 체결구는 그에 부착된 정합하는 기계식 체결구의 하나의 절반부를 구비한 개별 팝-인 기계식 체결구로 분할될 수 있다.

[0056] 일반적으로, 본 발명에 따른 팝-인 기계식 체결구의 다양한 부품의 치수는 팝-인 기계식 체결구가 수용할 수 있는 부품의 두께 범위, 및 핀의 삽입을 가능하게 하는 데 요구되는 부품 내의 구멍에 대한 허용가능한 치수를 비롯한 다수의 인자에 좌우될 것이다.

[0057] 하기의 치수로 한정되지는 않지만, 특정한 응용을 위한 설계 기준이 치수 선택시 당업자를 안내하도록 기술된다. 자동차 산업에서, 대부분의 부품(예컨대, 패널) 두께는 0.70 mm와 1.20 mm 사이에서 변화된다. 따라서, 하나의 팝-인 기계식 체결구 설계가 패널 두께의 전체 범위를 수용할 수 있으면서도 현재 설계에 전형적인 수직 또는 측방향 움직임을 나타내지 않는 것이 유리할 수 있다. 기계식 체결구의 움직임은 예컨대 자동차 산업에서 수용할 수 없는 덜거덕거리는 소리 및 소음을 유발할 수 있다.

[0058] 전형적으로, 기부의 치수는 중요하지 않으며, 접합에 요구되는 표면적, 기계적 강도, 및 비용과 같은 잘-이해된 기준에 기초하여 선택될 수 있다. 일반적으로, 핀 치수는 많은 치수가 상호관련되고 하나의 치수(예컨대, 핀의 폭)의 선택이 다른 치수(예컨대, 삽입 각도)의 선택을 제한할 수 있기 때문에, 추가 기준에 기초하여 선택될 것이다.

[0059] "전체 핀 높이"는 기부의 상부 표면으로부터 핀의 상부 에지까지의 거리로서 정의된다. 일반적으로, 비용 및 공간 고려사항 둘 다로 인해 이 치수를 최소화시키는 것이 바람직하다. 예를 들어, 핀은 구멍을 통해 연장할 것이어서, 패널 후방에 핀을 수용하기에 적절한 공간이 있어야 한다. 그러나, 최소의 전체 핀 높이는 마주칠 수 있는 패널 두께의 전체 범위를 수용하여야 한다. 몇몇 실시 형태들에서, 전체 핀 높이는 최대의 의도된 패널 두께의 적어도 5배, 예컨대 최대 패널 두께의 적어도 6배, 또는 심지어 7배일 수 있다. 몇몇 실시 형태들에서, 전체 핀 높이는 최대의 의도된 패널 두께의 10배 이하, 예컨대 9배 이하, 또는 심지어 8배 이하일 수 있다. 예를 들어, 전술한 자동차 응용에 대해서, 1.2 mm의 최대의 의도된 패널 두께에 대해 8 내지 9 mm(예컨대, 8.55 mm)의 전체 핀 높이가 사용될 수 있다.

[0060] 일반적으로, 핀의 벽은 핀의 개방 중앙부를 둘러싸고 핀의 형상을 한정한다. 핀 폭은 탭에 평행하게 측정된다. 핀 두께는 핀의 벽의 두께로서 정의된다. 몇몇 실시 형태들에서, 핀의 벽은 핀의 높이를 따라 일정한 두께를 갖는다. 몇몇 실시 형태들에서, 핀 벽은 삽입 에지 부근에서 테이퍼진다. 일반적으로, 움직임을 방지하거나 최소화시키기 위해 부품의 구멍 내로의 핀의 폭 맞는 끼워맞춤이 바람직하다. 그러나, 구멍 내로의 핀의 삽입을 더욱 쉽게 개시하도록 삽입 에지를 테이퍼지게 하는 것이 바람직할 수 있다.

[0061] 이전에 논의된 바와 같이, 탭의 폭은 다음의 인자, 즉 핀 높이, 삽입 각도, 경사 정지부의 높이, 및 경사 정지부의 상대 각도 중 적어도 하나에 좌우된다. 또한, 최대 핀 폭은 핀 내의 이용가능한 개방 공간에 의해 영향을 받는다.

[0062] 핀 폭과 핀 두께는 핀 내의 개방부의 폭을 제어하며, 이는 탭의 크기를 제한한다. 구체적으로, 핀이 부품 내의 구멍 내로 삽입될 때, 탭(들)은 핀의 개방 중앙부 내로 편향된다. 탭이 핀의 대향하는 내부 표면과 만날 때, 그들은 더 이상 굽혀질 수 없다. 따라서, 최대 탭 폭은 탭의 편향에 평행한 핀 내의 개방 영역에 의해 영향을 받는다.

[0063] 삽입 각도는 예컨대 핀 높이, 탭의 원하는 폭, 핀 내의 편향에 이용가능한 공간, 및 원하는 삽입력에 기초하여 선택될 수 있다. 몇몇 실시 형태들에서, 삽입 각도는 45도 이하, 예컨대 30도 이하, 또는 심지어 25도 이하이다. 몇몇 실시 형태들에서, 삽입 각도는 적어도 13도, 예컨대 적어도 18도이다. 몇몇 실시 형태들에서, 삽입

각도는 20 내지 25도, 예컨대 23도이다.

[0064] 일반적으로, 제1 경사 정지부의 각도는 삽입 각도, 제1 경사 정지부의 원하는 높이, 및 핀 내의 이용가능한 편향 공간에 기초하여 선택될 수 있다. 몇몇 실시 형태들에서, 제1 각도는 적어도 1도, 예컨대 적어도 5도, 또는 심지어 적어도 15도이다. 몇몇 실시 형태들에서, 제1 각도는 45도 이하, 예컨대 40도 이하이다. 몇몇 실시 형태들에서, 제1 각도는 20 내지 30도, 예컨대 27도이다. 유사하게, 제2 경사 정지부의 각도는 삽입 각도, 제2 경사 정지부의 원하는 높이, 및 핀 내의 이용가능한 편향 공간에 기초하여 선택될 수 있다. 제2 각도는 제1 각도보다 크지만, 90° 미만이다. 몇몇 실시 형태들에서, 제2 각도는 제1 각도보다 적어도 5도만큼, 예컨대 적어도 10도만큼, 또는 심지어 적어도 20도만큼 크다. 몇몇 실시 형태들에서, 제2 각도는 적어도 25도, 예컨대 적어도 35도이다. 몇몇 실시 형태들에서, 제2 각도는 70도 이하, 예컨대 65도 이하이다. 몇몇 실시 형태들에서, 제2 각도는 27 내지 65도, 예컨대 40 내지 50도, 예컨대 47도이다.

[0065] 제1 경사 정지부의 높이는 전형적으로 전체 핀 높이, 핀 내의 이용가능한 편향 공간, 제1 경사 정지부의 각도와 제2 경사 정지부의 각도, 및 부품 두께의 원하는 범위에 기초하여 선택된다. 유사하게, 제2 경사 정지부의 높이는 전형적으로 전체 핀 높이, 핀 내의 이용가능한 편향 공간, 제1 경사 정지부의 각도와 제2 경사 정지부의 각도, 및 부품 두께의 원하는 범위에 기초하여 선택된다.

[0066] 이전에 기재된 자동차 예에 대해, 제1 경사 정지부의 높이는 0.25 내지 0.35 mm, 예컨대 0.31 mm일 수 있다. 제2 경사 정지부의 높이는 0.75 내지 0.9 mm, 예컨대 0.8 내지 0.85 mm, 예컨대 0.82 mm일 수 있다.

[0067] 일반적으로, 경사 정지부의 전체 높이(즉, 제1 경사 정지부와 제2 경사 정지부의 높이의 합)는 최대 예상 부품 두께보다 커야 하고, 원하는 부품 두께 범위를 수용하기에 충분하여야 한다. 예상 패널 두께가 0.70 내지 1.20 mm 범위인 자동차 예에 대해, 경사 정지부의 전체 높이는 0.50 mm이어야 한다. 예를 들어, 1.13 mm의 전체 높이가 0.65 내지 1.30 mm의 부품 두께 범위, 또는 0.65 mm의 전체 범위를 포함하는 나타났다.

[0068] [실시예]

[0069] 팝-인 기계식 체결구를 표 1에 기재된 치수에 따라 설계하였다. 체결구는 실질적으로 동일한 치수를 갖는 3개의 탭을 포함하였다. 2개의 탭을 핀의 하나의 측면 상에 위치시켰고, 제3 탭을 핀의 대향하는 측면 상에 위치시켰다. 이러한 예시적인 팝-인 기계식 체결구가 도 2a에 도시되어 있고, 탭이 도 5에 도시되어 있다.

표 1

팝-인 기계식 체결구 치수

부품 설명	치수	
	(mm)	(인치)
기부 두께 (공칭*)	2.00	0.079
핀 높이	8.55	0.337
삽입 에지의 상부에서의 핀 폭	4.22	0.166
삽입 에지의 단부(즉, 탭의 피벗 지점)에서의 핀 폭	5.00	0.197
삽입 각도 - 23 도	--	--
윙 폭	3.23	0.127
건부 높이	0.41	0.016
제 1 경사 정지부		
높이	0.82	0.032
폭	1.61	0.063
각도 - 27 도	--	--
제 2 경사 정지부		
높이	0.31	0.012
폭	0.29	0.012
각도 - 47 도	--	--
중단 스템 높이	0.54	0.021
기부의 상부와 중단 스템의 하부 에지 사이의 간극	0.04	0.002

[0070] * 기부는 핀 아래에서의 2 mm 두께로부터 에지에서의 1.77 mm로 테이퍼진다.

[0071] 폴리프로필렌 수지(미국 델라웨어주 월밍턴 소재의 하이몬트 유.에스.에이., 인크.(Himont U.S.A., Inc.)로부터 입수한 PROF-FAX 6523 폴리프로필렌 수지)를 폴리프로필렌 수지 100부 당 2부의 흑색 농축물(미국 노스 캐롤라이나주 샬럿 소재의 클라리언트 코퍼레이션(Clariant Corp.)으로부터 입수한 CBK 00010 블랙(Black))로 착색하였다. 착색된 수지를 원하는 치수에 따라 사출 성형하였다. 도 2a를 참조하면, 팝-인 기계식 체결구를 형성하

도록 사용된 사출 성형 공정 중 재료가 유동하도록 하기 위해 기부(140)의 상부 표면 내에 홈(141)을 제공하였다. 그러한 홈은 아주 얇은 부품 두께(예컨대, 1 mm 미만)를 위해 설계된 팝-인 기계식 체결구용 로킹 탭을 형성할 때 바람직할 수 있다. 다른 형성 방법 또는 체결구 설계는 그러한 홈을 필요로 하지 않을 수 있다.

[0072] 정합하는 기계식 체결구(쓰리엠(3M™) 듀얼 로크(Dual Lock™))의 하나의 절반부를 하기와 같이 팝-인 기계식 체결구의 노출된 기부에 부착하였다. 팝-인 기계식 체결구의 기부의 노출된 표면을 4298UV 프로모터(Promoter)(미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)로부터 입수가가능함)로 프라이밍(primed)하였고, 클리어 듀얼 로크(Clear Dual Lock™) SJ3560(쓰리엠 컴퍼니로부터 입수가가능함)의 25.4 mm × 26 mm 단편을 기부의 프라이밍된 표면에 접합하였다. 적절한/최대의 접착 접촉을 보장하고 임의의 공기 포집을 최소화시키기 위해 주의하였다. 샘플을 시험 전 실온에서 약 16시간 동안 유지하였다.

[0073] 3개의 타원 형상의 구멍을 다양한 두께의 금속 패널 내에 밀링하였다. 각각의 구멍은 21.5 mm의 장축(즉, 구멍 길이)을 가졌다. 구멍의 단축(즉, 구멍 폭)은 5.25 mm, 5.75 mm, 및 6.25 mm였다. 일반적으로, 보다 얇은 패널은 수직 및 측방향 움직임 둘 다를 최소화시키거나 방지하기 위해 보다 좁은 폭의 구멍을 필요로 한다. 보다 두꺼운 패널은 탭의 전개(open up)를 위해 보다 넓은 구멍을 필요로 한다. 보다 두꺼운 패널에 대해, 수직 및 측방향 움직임 둘 다는 탭 전개 및 패널 상의 포착에 의해 없어지거나 최소화된다.

[0074] 일반적으로, 본 실시예의 설계의 경우에, 이에 대한 최소 패널 두께는 5.25 mm 구멍 폭에 대해 0.65 mm였다. 이는 최소의 수직 및 측방향 움직임의 결과를 형성하였다. 패널 두께가 약 1.0 mm를 초과하여 증가함에 따라, 탭이 삽입시 구멍을 접촉하지 않고 통과하여 스냅 전개(snap open)되도록 하기 위해 구멍 폭이 5.25 mm로부터 5.75 mm로 증가될 필요가 있었다. 최대 패널 두께는 6.25 mm 구멍 폭에 대해 1.35 mm였다. 이 두께에서, 탭의 급작스러운 전개(pop open)를 위해 패널이 측방향으로 이동될 필요가 있었다. 취출 성능은 단지 탭의 작은 크기/영역만이 구멍의 주연부 상에 포착될 것이기 때문에 감소될 것으로 예상되었다.

[0075] 삽입력 및 취출력 측정을 하기의 시험 절차에 따라 본 실시예의 팝-인 기계식 체결구를 사용하여 수행하였다.

[0076] 삽입력 시험 방법

[0077] 정합하는 기계식 체결구의 하나의 절반부를 실시예에 기술된 바와 같이 팝-인 기계식 체결구의 기부의 노출된 표면에 접착하였다. 삽입력 시험 중 구멍에 대한 팝-인 기계식 체결구의 원하는 배향을 유지시키는 데 도움을 주기 위해 정합하는 기계식 체결구의 제2 절반부를 제1 절반부에 분리가능하게 부착하였다.

[0078] 시험 패널의 구멍에 수직하게 정렬된 팝-인 기계식 체결구의 핀에 대해, 팝-인 기계식 체결구를 샤티옹(Chatillon) 인장 시험기(미국 뉴욕주 존 샤티옹 앤드 손즈(John Chatillon & Sons)로부터 입수가가능한 모델 UTSM)를 사용하여 삽입하였다. 팝-인 기계식 체결구를 약 3.8 cm/분 (1.5 인치/분)의 속도로 삽입하였고, "피크 압축 모드(peak compression mode)"로 설정된 샤티옹 디지털 포스 게이지(Chatillon Digital Force Gauge)(모델 번호 DFSG100)를 사용하여 피크 삽입력을 측정하였다.

[0079] 끼워맞춤 시험

[0080] 팝-인 기계식 체결구가 구멍 내에 완전히 삽입되면, 상대 끼워맞춤을 정성적으로 평가하였다. 수직 움직임(즉, 부품에 수직한 움직임) 및 수평 움직임(즉, 핀의 폭에 평행한 움직임) 둘 다를 평가하였다. 핀의 길이에 평행한 움직임은 핀의 길이 치수에 대한 구멍의 치수에 좌우될 것이어서, 평가하지 않았음에 유의한다.

[0081] 취출력 시험 방법

[0082] 고온 용융 접착제를 상보형의 정합하는 기계식 체결구(쓰리엠으로부터 입수가가능한 SJ3221)의 제2 절반부에 도포하였다. 이 상보형 절반부를 팝-인 기계식 체결구의 기부에 접합된 정합하는 기계식 체결구의 제1 절반부와 기계적으로 맞물리게 하였다. 접착제는 취출 시험 중 부품들이 분리되지 않도록 부품들을 함께 확고하게 유지시켰다.

[0083] 이어서, 팝-인 기계식 체결구를 "피크 인장 모드"로 설정된 샤티옹 디지털 포스 게이지 및 샤티옹 인장 시험기를 사용하여 약 30 cm/분 (12 인치/분)의 속도로, 핀이 금속 시험 패널 내의 구멍과 정렬된 상태에서 취출하였다. 최대 취출력을 측정하였고, 시험 종료 모드를 기록하였다. 팝-인 기계식 체결구가 구멍으로부터 분리될 때 피크 취출력이 발생되면, 시험 종료 모드를 "분리(Removal)"로 기록하였다. 팝-인 기계식 체결구의 분리 없이(예컨대, 접착제 불량) 피크 취출력이 발생되면, 종료 모드를 "파괴(Destruction)"로 기록하였다. 종료 모드에 무관하게, 모든 샘플은 적어도 311 N (70 lbf)의 취출력을 나타내었고, 대부분의 샘플은 380 N (85 lbf) 초

과의 취출력에서 분리되기보다는 파괴되었다.

[0084] 이들 시험의 결과가 표 2에 요약되어 있다. 보고된 값은 2개의 복제물의 평균이다.

표 2

시험 결과

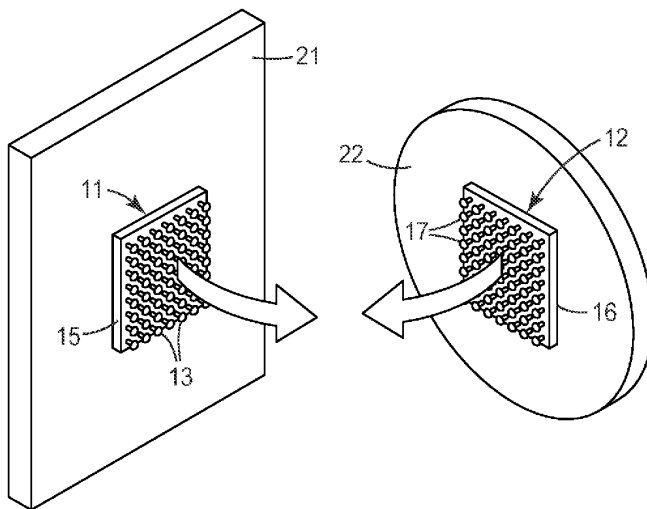
부품 두께	구멍 폭	삽입력	움직임	취출력	종료 모드
0.71 mm	5.25 mm	46 N (10.3 lbf)	최소	372 N (83.7 lbf)	파괴
0.71 mm	5.75 mm	37 N (8.3 lbf)	최소	380 N (85.1 lbf)	파괴
0.78 mm	5.25 mm	31 N (7.0 lbf)	없음	398 N (89.5 lbf)	파괴
0.87 mm	5.25 mm	57 N (12.8 lbf)	없음	393 N (88.3 lbf)	파괴
0.98 mm	5.25 mm	36 N (8.2 lbf)	없음	388 N (87.2 lbf)	파괴
1.18 mm	5.75 mm	46 N (10.3 lbf)	최소	316 N (71.1 lbf)	파괴/ 분리
1.18 mm	6.25 mm	43 N (9.7 lbf)	없음	334 N (75.1 lbf)	분리

[0085]

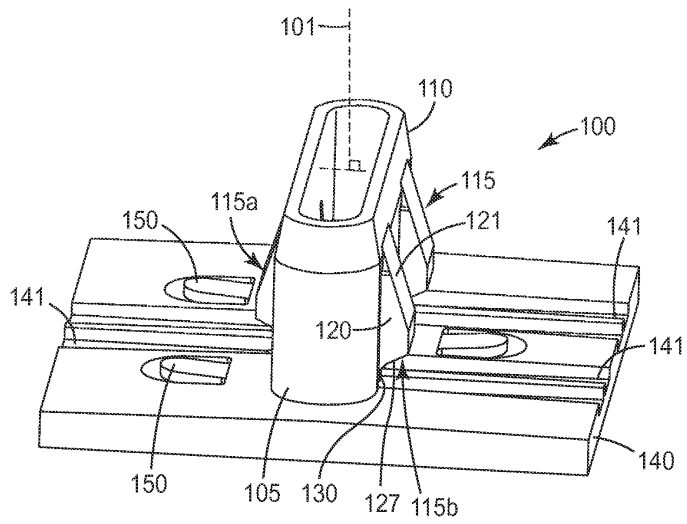
[0086] 본 발명의 범주 및 사상으로부터 벗어남이 없는 본 발명에 대한 다양한 수정 및 변경은 당업자에게는 명백할 것이다.

도면

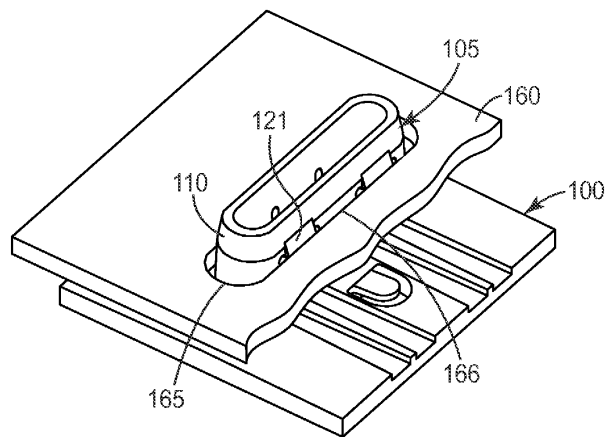
도면1



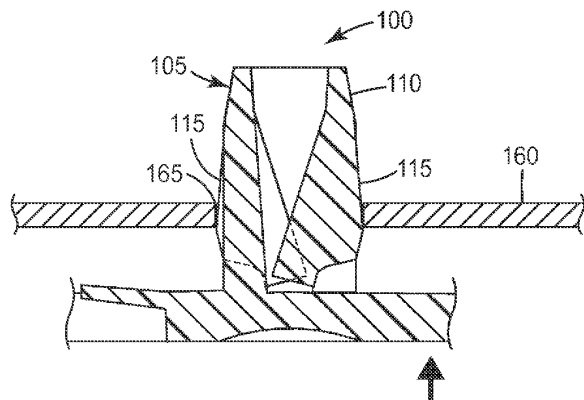
도면2a



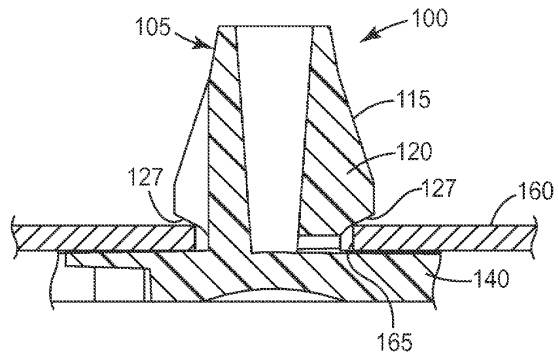
도면2b



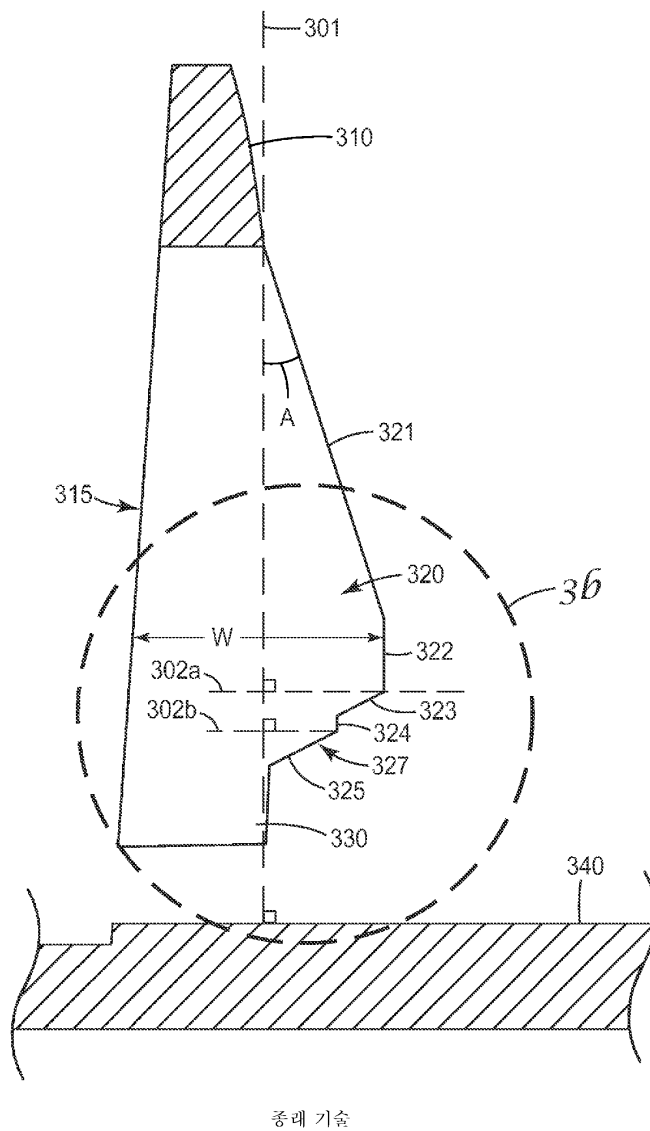
도면2c



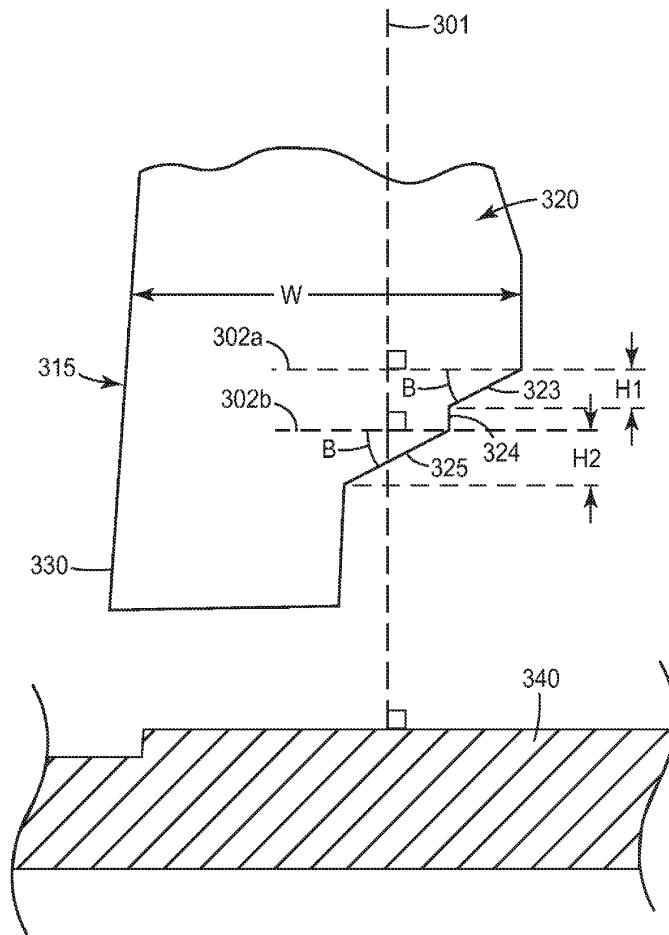
도면2d



도면3a

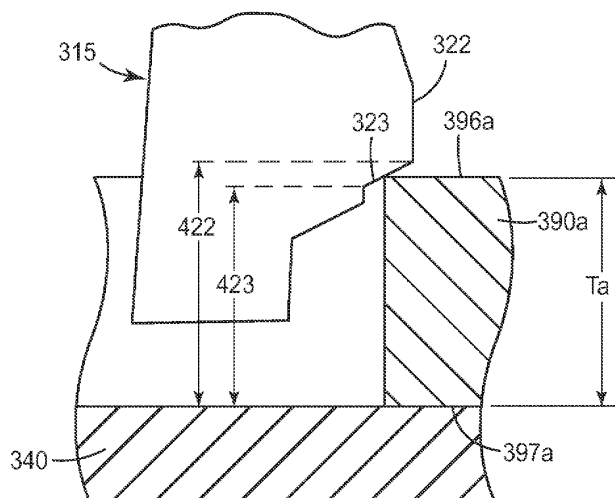


도면3b

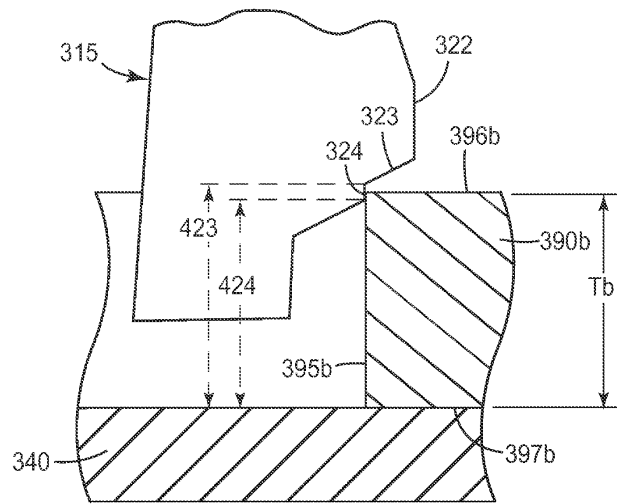


종래 기술

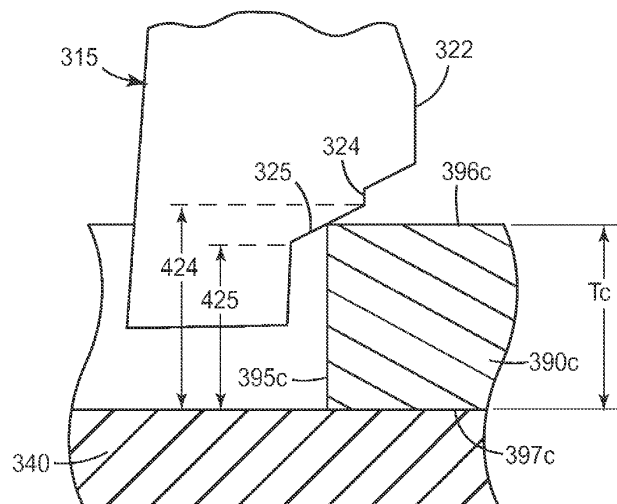
도면4a



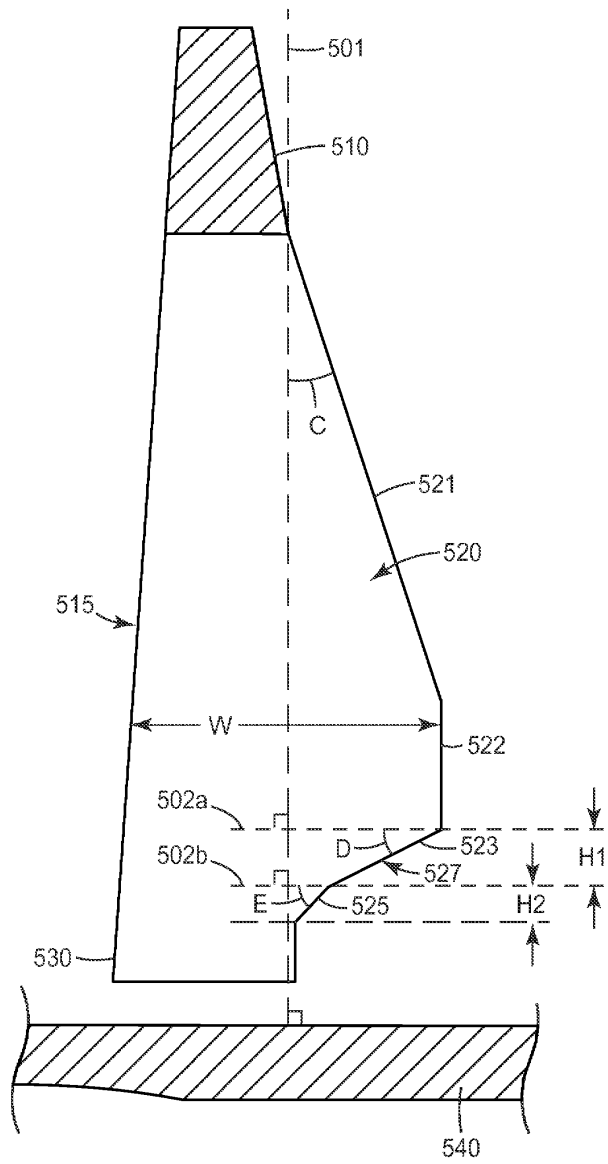
도면4b



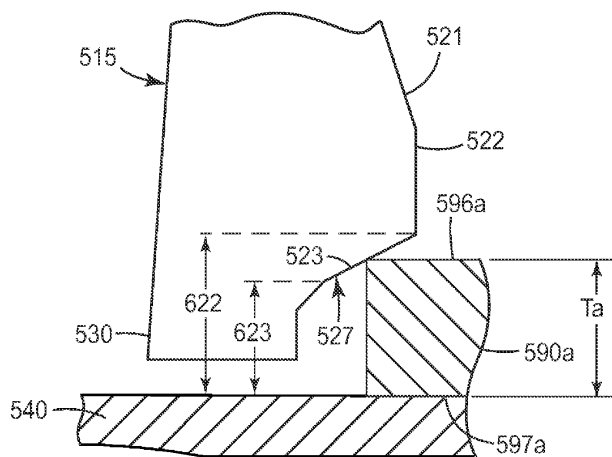
도면4c



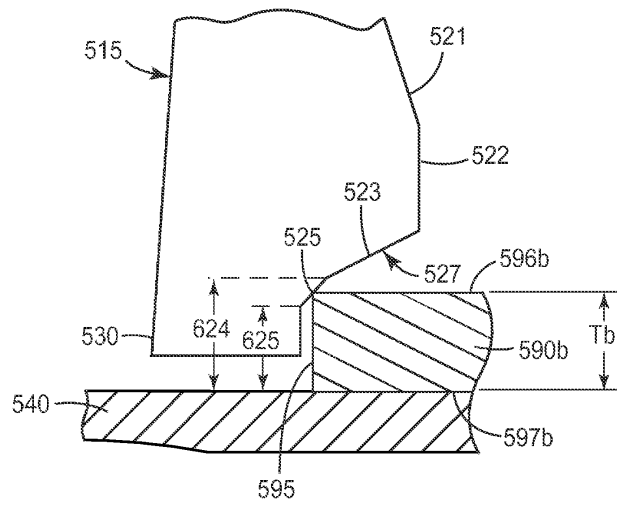
도면5



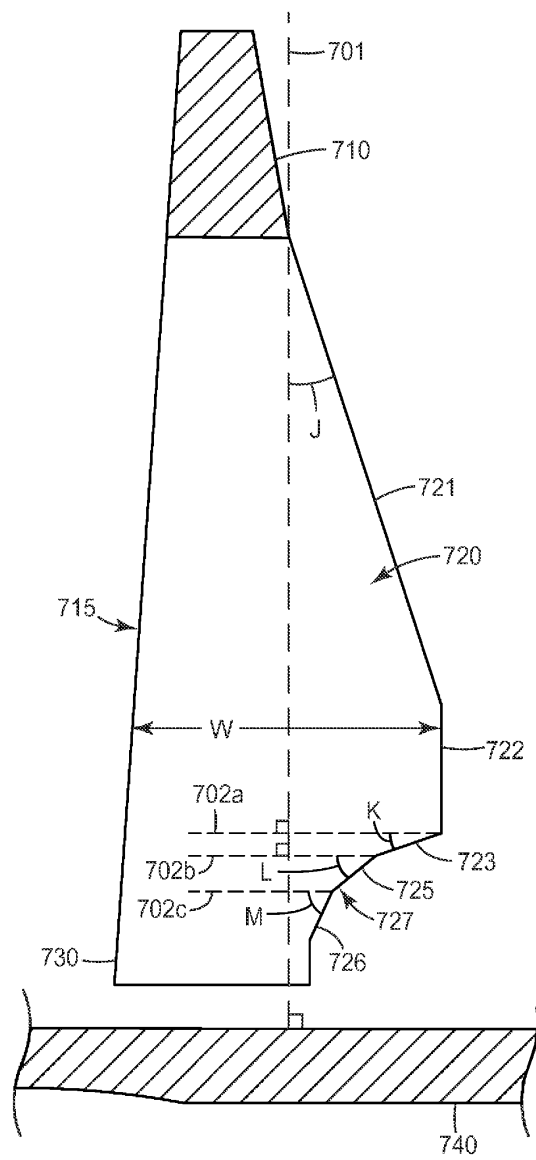
도면6a



도면6b



도면7



도면8

