(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
B21D 39/00

(45) 공고일자 2001년09월17일
(11) 등록번호 10-0293801
(24) 등록일자 2001년04월06일

(21) 출원번호 10-1995-0700996
(22) 출원일자 1995년03월14일
번역문 제출일자 1995년03월14일
(86) 국제출원번호 PCT/US1993/07300
(86) 국제출원출원일자 1993년07월29일
(65) 공개번호 특1995-0703418
(43) 공개일자 1995년09월20일
(87) 국제공개번호 WO 1994/06580
(87) 국제공개일자 1994년03월31일

(81) 지정국 국내특허 : 캐나다, 일본, 대한민국,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,

(30) 우선권주장 07/945,234 1992년09월14일 미국(US)

(73) 특허권자 제프리돈존슨
미합중국67357캔사스파슨즈더블유메인5320

(72) 발명자 제프리돈존슨
미합중국67357캔사스파슨즈더블유메인5320

(74) 대리인 윤의섭

심사관 : 김형근

(54) 벌집모양의 코어구조와 그 장치 및 방법

요약

본 발명은 코어 구조를 제조하기 위하여 레이저 본딩을 활용하는 코어주조(50)와, 장치(170) 및 방법에 관한 것이다. 상기 코어구조(50)는, 장력의 적용에 의해 박판들이 본딩된 스택이 연장될 때 벌집모양의 코어구조를 발생시키는 알루미늄, 스텐레스스틸 및 티타늄박의 근접박판들(20, 22, 24, 26, 28)사이 패턴의 레이저본드(14)에 의해 특징지워진다. 가변밀도 코어구조(50)는 종래 크기의 벌집모양 셀(34)을 결합시키고, 고밀도의 벌집모양의 코어 구조(60)는 원코어구조(40)과 일체 형성된다. 고밀도코어(60)의 셀(62)은 원코어구조(40)의 셀(34)보다 훨씬 작다. 장치(70)은 상기 코어구조를 제조하기 위한 것이며, 본 발명 방법의 단계들은 손으로 혹은 상기 장치를 활용하여 수행된다.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

벌집모양의 코어구조와 그 장치 및 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 레이저본드에 의해 고정된 금속박 스트립의 스택 또는 조립의 확대 단면도.

제2도는 제1도 스택이 확장된 부분도.

제3(a)도는 본 발명의 코어 셀들의 치수를 변화시켜 코어 구조의 밀도를 증가시키는 벌집모양의 코어 확대도.

제3(b)도, 제3도(c), 제3(d)도는 각각 제3(a)도에서 도시된 코어의 코어 스트립 구성도.

제4도는 복수의 스트립 코어 구성도.

제5도는 본 발명에 따른 장치를 개략적으로 도시한 개략도.

제6도는 스택의 최상 스트립에 있는 압축수단을 활용하여 스트립의 스택 형성을 도시한 단편도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 레이저 기술을 이용하여 금속제 박의 스트립(strip)이나 박판을 고정하는 것에 관한 것으로 좀더 상세하게는, 원하는 구조적인 성분을 얻기 위해서 박의 조각이나 박판을 레이저 본드(laser bond)로 고정시키는 것에 관한 것이다.

본 발명은 다양한 활용 중에서 궁극적으로 상면박판과 하면박판사이에서 결합되어 구조적인 패널을 제공하는 벌집모양의 코어(core)의 제조에 활용된다.

물론 벌집모양의 코어에서 결합가능한 금속제 박의 종류는 다양하나, 본 발명에서는 알루미늄, 스텐레스 스틸, 티타늄 박으로 한정한다.

일반적으로 알루미늄 벌집모양 패널은 합성수지 접착제를 사용해서 본딩된 복수의 알루미늄박 스트립들을 사용하여 제조된다. 종래에는 접착제가 서로 병렬로 조립되는 박 스트립들이나 박판들에 평행한 끈으로 적용되어, 그 결과 외부 장력이 작용될 때 스택(stack)은 연장되어 벌집모양의 코어구조를 형성한다.

구조적인 패널의 제조에 접착적으로 본딩된 벌집모양의 코어를 이용하는데 있어서의 단점은 상기 패널의 상하면 박판들이, 그 사이에 삽입된 벌집모양의 코어에 상기 박판을 고정시키기 위해서 벌집모양 코어 구조의 제조에 사용된 것과 유사한 온도에 따라 합성수지접착제를 사용하여 벌집모양의 코어로 조립된다는 것이다.

접착본딩된 벌집모양 코어가 이렇듯 높은 온도일 때, 본드는 사실상 접착력이 파괴되고, 표면박판들은 골판알루미늄박 스트립의 느슨하게 결합된 조립에 의해 유지된다.

표면박판들에 장력 또는 압축면에서 부하가 작용할 때 스트립들이 상기 박판들을 서로 유지시키게 하나, 박판들은 박의 박판이나 스트립들의 전단부하에만 길이로 대항하고, 상기 방법으로 조립된 패널은 작용상의 많은 구조적인 문제로 인하여 활용되지 못한다.

벌집모양 코어를 제공하기 위하여 알루미늄박 스트립들을 다른 스트립에 고정하는 수단에 대하여 저항 용접하는 등의 많은 시도가 있었으나, 그러한 시도는 상기 호일의 용접에 도움이 되지 못하는 알루미늄의 기본적인 야금구조 - 특히, 알루미늄박 - 때문에 결실을 거두지 못했다.

스텐레스스틸박 벌집모양의 코어는 구조적인 패널과 제트 엔진 실(seal)에서 폭넓게 사용되면, 골판박 스트립은 골판박 스트립이나 박판들의 정점 또는 노드에서 용접되는 코어를 구성하여 서로 고정시킨다. 이렇게 스텐레스 스틸 용접된 벌집모양 코어는 단접이 접착적으로 본딩된 알루미늄 벌집모양 코어가 견딜 수 없는 높은 온도를 용접이 견디기 때문에 스텐레스 스틸 박판에 용이하게 납땜된다.

미국특허 제2,910,153호는 상기 용접된 스텐레스 스틸 벌집모양 코어를 개시하는데, 여기에서는 코어 구조를 구성하는 스텐레스 스틸스트립들이 서로 용접되어 정확하고 강하며 열저항이고 기계적 고부하와 고온이 필요한 구조 패널을 용접과, 장력, 압축, 전단면에서 제대로 제공한다.

그러나, 스텐레스 스틸박의 박판이나 스트립으로 스텐레스 스틸 벌집모양 코어를 제조하는 것은 저항 용접회로와 복잡한 기계의 사용을 수반한다. 많은 경우, 스텐레스 스틸 박판이나 스트립들의 용접은 고전류를 사용하여 상기 스트립에 용접되는 패널은 물 또는 기타 식힘조를 필요로 한다.

게다가, 용접과정은, 스텐레스 스틸 벌집모양 코어를 결합시키는 패널이 고부하를 필요로 할 때 실패하기 쉬운 응력 집중 영역을 구성하는 상대적으로 큰 용접 덩어리의 형성으로 특징지워진다.

미국특허 제3,598,953호는 티타늄박을 벌집모양 코어 구조로 조립하는 것이 개시되어 있다. 여기에서는 서로 동작적으로 맞물려 코어 구조를 구성하는 티타늄 호일 스트립들의 조립이 코어 스트립들의 확산 본딩을 끝내기에 충분한 고온을 이용하여야 한다.

벌집모양의 코어 구조를 제조하는 모든 선행방법들은, 알루미늄의 경우처럼 코어 스트립들의 부착수단에 있어서 구조적인 결함이라든지 아니면 스텐레스나 티타늄을 사용하여 고가이면서 시간이 많이 소요되는 제조공정을 필요로 한다는 것에 특징이 있었다.

그러므로 본 발명의 제1목적은 상기 코어 구조의 일체요소로서의 장치와 부착수단으로서 레이저본드를 활용하는 방법을 포함하는 벌집모양 코어구조, 장치 및 상기 구조를 제조하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 제2목적은 금속박을 골판 스트립 또는 박판으로 예비 형성시킬 필요가 없다는 것으로 특징지워지는 벌집모양 코어 구조를 제공함에 있다.

본 발명의 제3목적은 레이저본드의 결합에 의해 알루미늄, 스텐레스 스틸 또는 티타늄으로부터 제조되는 벌집모양 코어 구조를 제공함에 있다.

본 발명의 제4목적은 레이저 기술을 이용하여 알루미늄, 스텐레스 스틸, 티타늄박으로부터 벌집모양 구조로 확장가능한 박판 또는 스트립 조립을 제조하는 동일한 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 제5목적은 상기 박판이나 스트립을 서로 포개고 상기 박판이나 스트립이 외부장력에 의해 분리될 때 벌집모양 코어 구성패턴(pattern)으로 상기 스트립이나 박판을 서로 레이저본딩하는 단계를 포함하여 금속박의 박판이나 스트립으로부터 벌집모양 코어를 제조하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 제6목적은 벌집모양 코어의 영역을 상기 코어 구조의 밀도와 해당 부하용량을 증가시키거나 감소시키는 다른 셀(cell) 크기로 제공되기 위해서 레이저 본딩 패턴을 변화시키는 것을 포함하는 벌집모양 코어를 제조하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 제7목적은 소정의 간격으로 박의 박판이나 스트립 조립을 레이저빔에 노출시켜 상기 조립이 외부장력부하에 의해 확장될 때 벌집모양 코어 구조가 결론되는 패턴을 설정하는 수단을 포함하며, 상기 방법을 실행하고 본 발명에 따른 벌집모양 코어를 제조하는 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 제8목적은 포개진 복수의 박판들/스트립들을 받는 지지수단과, 상기 지지수단에 대해 상대적으로 작동가능하며 포개진 스트립/박판사이에 레이저 본드의 소정 패턴을 발생시키는 레이저 빔 발광수단을 포함한 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 제9목적은 상기 장치에 있어서, 상기 레이저빔 패턴이 발생될 때 박판이나 스트립상의 위치에서 상기 포개진 박판이나 스트립에 압력을 인가시키는 수단을 제공함에 있다.

본 발명의 제10목적은 상기 선행기술방법으로서 생산된 제품보다 현격하게 저렴한 가격으로 제품을 생산하여 다양한 박타입의 레이저 본딩을 경제적으로 원하는 구성을 이루도록 하는 상기 특징으로 된 장치 및 방법을 제공함에 있다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 설명한다.

상기 언급한 바와 같이, 본 발명의 방법 및 장치는 알루미늄, 스텐레스 스틸, 티타늄등과 같은 여러 종류의 금속박의 박판들/스트립들로 벌집모양 코어 구조를 제조하는 데에 이용된다.

그러므로, 벌집모양 코어 구조와 관련한 본 발명을 알루미늄, 스텐레스 스틸, 티이타늄에 적용되는 것으로 먼저 설명한다.

제1도를 참조하면, 금속박 스트립(12)의 스택(10)은 복수의 레이저 발생 본드(14, 16)에 의해 서로 동작 관계에서 유지된 상기 스트립을 포함한다. 몰론, 스트립(12)의 용적이나 두께는 매우 과장되어 스트립(12)의 관계 및 본드(14, 16)의 위치와 연장이 분명하게 보이게 한다.

물론, 스트립들의 용적이나 두께가 "0.0007"에서 "0.005"사이 범위인 금속제 스트립의 실제 스택에서는, 본드(14, 16) 위치의 유일한 지각이 최상스트립(18)상에 나타난다. 스트립(12)에 있는 본드의 침투깊이나 서로에 대한 각 본드(14, 16)의 위치를 시각적으로 지각할 수는 없다.

스트립(18)은 상기 스택의 최상 스트립이고, 스트립(20, 22, 24, 26)은 복수의 레이저 본드(14 또는 16)에 의해 서로 최하스트립(28)에 고정된다. 본드(14, 16)의 위치는 궁극적으로 벌집모양 셀의 크기와 모양을 결정하는데, 제1도에 도시된 바와 같은 레이저 본드(14, 16)는 일반적으로 정사각형 구성의 셀을 제공한다.

본드(14)는 본드(16)과 마찬가지로 서로 일직선이 되어 배열되고, 스택이 상부의 스트립(18)과 하부의 스트립(28)으로 위치할 때, 상기 본드들은 서로 포개진 관계에서 위치한다.

코어 스트립(18-28)은 연속 맞물린 근접 표면을 가지고 코어 스트립의 스택을 통해 서로 접촉하며, 본딩 동작동안 상기 코어 스트립들의 맞물린 면들사이에 끼워진 고립부재 또는 수단은 없다. 이로써 별도의 고립수단 또는 고립부재를 제공할 필요가 없다.

레이저 본드(14)는 소정의 간격을 두고 스트립(18, 20; 22, 24; 26, 28)을 2개씩 고정한다. 유사하게, 레이저 본드(16)는 역시 2개씩 스트립(20. 22; 24, 26)을 고정하여 서로 본드(14)를 중재한다.

각 본드(14, 16)은 본드가 시작하는 스트립에 고정된 스트립의 근접 표면의 내부로 종결된다. 예를 들어, 본드(14)는 스트립(18)상에서 시작하고 스트립(18)에 고정된 스트립(20)의 근접표면의 내부로 29에서 종결한다. 그러므로, 소정의 한계를 넘어 본드의 침투에 의하여 근접 스트립들의 다른 스트립에 대한 의도하지 않은 고정은 지양되고 그리하여 의도하지 않은 부착을 피하기 위해 근접 스트립들을 가릴 필요가 없다.

박의 용적에 가능한 알루미늄 합금은 A5052와 A5056을 포함하여 여러종류가 있다.

제2도는 외부에서 부과되는 장력부하에 의해 스택(10)이 확장된 확장 코어구성도로서, 여기에서는 코어 스트립(18, 20, 22)을 결합한 알루미늄 벌집모양 코어부가 도시된다. 엇갈린 레이저 본드(14, 16)는 서로 각각의 결절영역(30, 32)을 고정하여 코어 셀(34)을 형성시키게 한다.

접착본딩이 쓰이지 않고 각각의 코어 스트립간에 메탈 대 메탈을 본딩하기 때문에, 알루미늄 코어 구조(40)는 상대적으로 고온적용에서 이용될 수 있고 수지접착 코어 구조의 본드 특성인 분열에 영향받지 않는다. 게다가, 본 발명의 메탈 대 메탈 본드는 그 특성상, 수지접착 본드보다 다루기 용이하고 접착본드에서처럼 코어 구조에 무게를 부가시키지 않는다.

벌집모양 코어강화패널을 이용하기 위해서는 상기 패널에 구조적 또는 작동적 장치를 고정시켜야 한다. 증가하는 부하로 인하여, 그러한 구조가 상기 패널에 부과되고, 상기 구조를 고정시키는 위치에서 기본적인 코어구조내에 삽입되는 고밀도 코어를 설정하는 것은 일반적인 관행이나, 이것은 시간을 허비하고 비용이 많이 드는 과정이다.

제3(a)도에는 가변 밀도코어구조(50)가 도시되는데, 여기에서 초기의 코어 구조(40)은 종래 크기의 벌집모양 셀(34)을 결합시키고, 고밀도 벌집모양 코어 구조(60)가 레이저 본드의 간격을 조정하여 원 코어 구조(40)와 같이 일체형으로 형성된다. 높아진 밀도의 코어(60)는 원 코어구조(40)의 셀(34)보다 훨씬 작은 셀(62)을 가진다. 이것은 레이저 본드들(64, 66)의 거리가 근접하기 때문이다.

제3b도 내지 제3d도를 참고하면, 높아진 밀도의 셀 구조의 형성은 정상적인 셀스트립(20), 과도기의 셀스트립(72), 작아진 크기의 셀스트립(70)을 포함한다. 물론, 이 모든 셀 스트립 크기의 구성은 레이저 본드의 거리가 다르기 때문이다.

제3(c)도의 과도 스트립(72)는 결절영역(86)과 상대적으로 정확하게 정의된 과도 연결점(89)을 결합한다. 상기 과도 스트립(72)은 고밀도 코어(60)의 최초 온전한 스트립(70)상에 있는 해당 영역(88)에 레이저 본드된 결절영역(86)을 갖는다. 과도 스트립(72)이 코어 스트립(20)과 얽혀이어질 때, 과도기의 부착점(89)은 스트립(20)의 얇은 금속판(82, 84)에 고정된다.

과도스트립(72)의 노드(86)는 스트립(20)의 노드(76, 78)에 의해 맞물린다. 제3(a)도의 특정 결절영역(91)을 참고하면, 온전한 크기의 코어(40)과 고밀도 코어(60)사이의 인터페이스에는 3개의 메탈층으로서 최종적으로 온전한 크기인 코어스트립(20), 과도 코어스트립(72)과, 고밀도 코어(60)의 최초 코어 스트립(70)이 있다. 상기 3개의 층들은 서로 연속용접되어 있다.

물론, 삽입 코어(60)의 크기와 모양은 동일한 컴퓨터 제어 기술에 의해 제어되고, 원코어 크기(40)로의 역행 또한 전체코어구조(40)크기에 점재한 고밀도 코어구조(60)를 삽입시켜 이루어진다.

예를 들어, 레이저 본드(14, 16)에 의해 정의된 결절영역은 제1도 내지 제3(d)도에 도시된 바와 같이 결절영역과 셀의 얇은 금속판 사이에 모난 각도가 있을 수 있다는 점에서 그 형성이 균일하지 못하다. 그러나, 만약 넓고 평평한 결절영역을 원한다면, 두배의 본드를 제공하여 구조적인 수정이 가능하다.

벌집모양 코어에서 셀 크기를 줄이지 않고 물리적인 특성을 증가시키고자 할 때에는, 복수의 코어 스트립이 다른 스트립상에 포개져서 제4도에 도시된 바와 같은 코어 구조(102)를 제공한다.

코어 구조(102)는 복수의 코어 스트립(104, 106, 178, 110)을 이용한다. 상기 스트립들은 결절영역(112, 114, 116, 118)에서 레이저 본드에 의해 서로 본딩된다. 물론, 결절영역에서 복수의 코어 스트립들을 고정시키기 위해서는 레이저빔의 강도가 증가되어야 한다. 상기 구조는 한번에 한 개의 스트립도 생산할 수 있다. 다수의 코어 스트립을 제공하기 위해서는 코어(102)의 밀도와 해당 물리적 특성을 대폭 높여야 한다.

상기에서 이미 설명한 바와 같이 본 발명의 코어 구조는 알루미늄외의 금속박으로도 제조된다. 예를 들어, AMS, 4900/1901/4902를 포함한 스텐레스 스틸박은 코어 구조를 제조하기 위해 이용된다. 이는 저강도 적용에 대한 것이고, 중강도의 구조들은 321 및 316 스텐레스를 이용한다. 또한, 인코넬(Inconel) 625 및 718을 이용하기도 한다. 물론, 이용되는 재료의 야금성분이 변함에 따라 레이저빔의 강도면에 있어서의 증가 또는 감소는 더욱 정교한 재료로부터 제조된 코어 스트립이나 박판을 서로 효과적으로 레이저 본딩시키기 위해 활용된다.

중강도 적용에는 TI3AI-2.5V가 이용되는 반면, 티타늄박은 저강도 적용에 이용된다. 레이저빔출력은 티타늄박 스트립 및 박판을 서로 고정하기 위해서 스텐레스 스틸박의 경우에서처럼 조정된다.

통상적으로 사용되는 용적의 범위는 0.0020"-0.0050"일지라도 박두께의 범위는 0.0010"-0.0060" 사이에서 연장한다.

본 발명자는 다양한 호일로부터 제조된 레이저본딩된 벌집모양 코어 구조가 종래의 수단을 이용하여 제조된 것보다 강하다는 것을 발견하였다. 이것은 물론, 선행기술박이 중용적이 되는 구조에서 경용적박이 이용된다는 것을 의미하여 제조가격을 상당히 경제적으로 낮출 수 있다.

예를 들어, 스텐레스 코어가 용접저항되는 .002" 두께의 18Ni-2Cr 스텐레스에 대한 ASTM 명시는 코어 두께의 인치당 코어 지지(72)ibs.를 필요로 한다. 동일한 용적재를 이용한다면 레이저 본드된 벌집모양 코어는 풀테스트(pull test)에서 95psi를 나타냈다.

유사하게는, 동일한 용적 저항 용접된 순수 티타늄박은 코어두께 인치당 55ibs.로 명시된다. 레이저 본드된 티타늄박 코어의 풀테스트는 165psi에 도달했다.

물론 알루미늄 코어 구조는 다양한 종류의 합성본딩재를 이미 활용하여왔기 때문에 알루미늄 코어에 대한 기준은 없다. 그러나, .0020용적의 레이저 본드된 알루미늄박은 27psi의 풀테스트를 견디어 냈다.

알루미늄에 대한 비교수치는 없으나, 본 발명의 레이저 본드된 벌집모양 코어 구조는 스텐레스 스틸의 경우에는 50%의 개선을, 티타늄의 경우에는 물리적인 특성면에서 3배의 향상을 자명하게 보여주었다. 레이저 본딩된 알루미늄박 코어 구조의 월등한 이점은 종래에 사용된 본딩재를 사용하지 않아도 된다는 점이다.

게다가, 상기에서 설명된 방법 및 장치에 의한 벌집모양 코어의 제조율의 연구는, 레이저 본딩된 벌집모양 코어재가 종래의 코어 구조의 제조에서보다 훨씬 더 높은 제조 비율로 생산된다는 것을 증명하고 있다. 그 결과, 본 발명에 따른 벌집모양 코어 구조는 그러한 코어 구조를 결합한 최종제품의 가격면에서 높은 경제성이 있다.

[본 발명의 장치]

제5도는 본 발명의 코어 구조를 제조하는 장치(150)로서, 연장직 사각베드(154)에 대한 지지수단(152)을 포함한다. 구동수단(162)에 의해 구동되는 테이블(158)은 진로(156)상에 왕복 운동할 수 있도록 설치된다.

상기 테이블(158)은 금속박의 박판(166)에 대한 지지수단을 구성하고 구동수단(162)의 활성은 테이블(158)을 베드(154)상에 선형으로 이동시킨다. 레이저 횡단수단(170)은 베드(154)와 테이블(158)을 횡단 연장하는데, 상기 수단은 복수의 횡단발생지지 및 가이드빔(174)에 대하여 가로로 발생한 복수의 스탠다드(standard, 172)를 포함한다.

레이저 조립(180)은 레이저헤드(190)를 포함하며, 횡단 어셈블리(assembly, 170)상에 자동이동하기 위해 설치되어 있는데, 상기 레이저헤드(190)는 헤드에 딸린 레이저빔가이드(192)를 구비한다.

압축수단(200)은 레이저 어셈블리(190) 하부에 병렬로 설치되는데, 스택(164)의 최상 박판(166)의 소정영역에 억세스(access)시키는 연장공(204)을 결합한 횡단 발생된 압축바(202)를 포함한다. 상기 압축수단(200)은 스택(164)의 최상 박판(166)의 상면과 벌어지고 맞물림에 따라 압축수단을 자동으로 각각 상승, 하강시키는 작동기(206)를 포함한다.

상기 장치(150)는 레이저본드의 원하는 패턴 위치와 박판(166)의 스택(164)이 코어나 또는 소정의 구성인 기타 구조, 코어셀 크기와 박재를 제공할 수 있도록 하기 위해서 컴퓨터 수 제어에 의해 자동으로 제어된다.

상기 장치(150)는 본 발명의 방법을 자동으로 실행할 수 있는 가장 기본적인 장치이나, 당해분야에서 통상의 기술을 가진 자라면 필요시 복수의 수조작요소와 레이저헤드를 활용함으로써 수조작으로도 실행 가능함을 알 수 있을 것이다.

다른 한편으로는, 상기 장치에는 코어 스트립의 제품의 속도를 증가시키는 복수의 레이저헤드와, 스택(164)의 박판(166)에 핸드 스태킹(hand stacking)시킬 필요가 없는 자동 호일(foil) 공급수단이 제공된다.

[본 발명의 방법]

제6도를 참고하면, 통상적인 코어 구조의 제조는 쌓아진 상태에서 첫 번째 두 개의 박판(212, 214)의 위치에서 시작된다. 박판(212, 214)을 위치시킨 후에, 상기 장치(150)는 활성화되어 연장바(202)로 구성된 압축수단(200)을 상박판(214)의 상면과 결합 하강하여 박판(214)의 하면과 박판(212)의 상면사이에서 긴밀하게 접촉한다. 레이저 본드는, 압축바(202)의 슬롯(slot, 204)을 통하여 본드(216)에 의해 박판(214, 212)을 레이저 본드시키는 본딩빔을 발광하는 레이저 장치(190)에 이해 예전에 결정된 패턴에서 발생된다.

초기 본드가 수적인 제어로 구동되는 장치에 의해 완료되었을 때, 세 번째 박판(218)은 박판(214)의 상면위에 두어지고, 압축수단(200)은 자동적으로 상승해서 박판(218)을 그렇게 두게 한다. 그런 다음, 압축바(202)는 자동으로 하강하여 박판(218, 214)의 표면을 압축하고 횡단 조립(170)상에 레이저장치의 횡단을 초기화시킨다.

자명하게는, 연속적인 패턴이 횡단조립(170) 및 주파수에 대해서 테이블(158)의 상대적인 이동에 의해 발생되고, 그러한 상대적인 이동의 정도가 본드의 패턴을 결정한다. 수적인 제어는 프로그램되어 본드의 수와 거리를 변화시켜 코어 구조의 구성과 셀크기를 변형시킨다.

본드구역(220)은 압축바(202)에 있는 슬롯(204)을 통해서 억세스 가능하고, 개별 본드(216)는 근접 박판들 사이에서 급속하게 형성된다.

상기에서 설명한 바와 같이, 본드(216)의 저단이 근접면을 침투하지 못하게 하는 것은 매우 중요한데, 그 이유는 그러한 침투가 서로 근접 박판들의 바람직하지 못한 본딩을 유도하기 때문이다. 박 축적에 있어 미소한 변화를 조절하여 축적된 스트립이나 박판들의 본딩을 확실하게 제대로 하여야 바람직한 결과가 성취되므로 경험상의 실험에 의해 레이저를 미조정하고, 재료를 각각 실험하기 위한 실험조각을 제조하는 것이 필요하다.

그러나, 본 발명자는 알루미늄박 .0020 박판들을 본딩하기 위하여 명시된 YAG 레이저 타입을 다음과 같이 세팅했다.

YAG 레이저는 1분당 100마일의 레이저본드속도에서 4MEC의 펄스폭과 초당 20펄스비율과, 90w의 파워를 사용하는데 상기 조건들을 조정할 경우 본드의 깊이가 달라진다.

물론, 실험된 모든 테스트 샘플을 검사함으로써 최적한계 범위를 넘는 바람직하지 못한 본드의 침투를 판단, 레이저빔의 강도를 감소하여야 한다는 것을 알 수 있다. 더불어, 본드의 침투가 상기 한계를 초과한다면, 그 결과 제품은 비작동적이 된다.

원하는 박판의 수와 셀의 열을 정의하는 박판의 각 쌍을 결합한 박판들의 스택 후, 박판의 스택은 최상박판의 표면과 최하박판의 밑면에 일반적인 장력을 필요로 하여 상기 스택을 도면에 도시된 코어구성에 연장시킨다. 상기 연장은 최상코어 셀과 최하 코어셀에 있는 한 쌍의 로드(rod)나 바(bar)를 삽입시켜 그 사이에 외부장력을 발생시켜 이루어진다. 박판의 스택이 외부적용되는 장력에 의해 연장함에 따라 셀은 원하는 구성을 나타내고, 원하는 코어 구성이 되면 장력이 더 이상 적용되지 않으므로 박의 늘림이나 뒤틀림은 발생하지 않는다.

본 발명의 방법에 따른 중요한 측면은, 박판이나 스트립의 맞닿는 면 사이에 유전체 코팅이나 삽입같은 고립수단을 형성해서 사용하지 않고 박의 박판이나 스트립이 포개진다는 것이다. 이로서 스텐레스 스틸이나 티타늄재의 고정에서 저항용접방법이 이용될 때 수반되는 막대한 비용의 문제가 해결된다.

상기에서 코어구조 및 특정장치와 본 발명에 따른 방법의 다양한 실시예를 설명하였지만, 구조 및 장치는 변형이 가능하고, 방법은 청구된 특허청구의 범위로부터 실질적으로 벗어나지 않고 변형될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

(1회 정정) 상하면을 포함하며, 삽입되어 설치되는 고립 수단 없이, 마주하는 표면의 전체 영역에 접촉하는 스택(10) 내에 배치된 복수의 박판(18-28)들과, 상기 박판들 사이에 엇갈리게 배열된 다수의 레이저 용접부(14, 16)로서, 상기 스택이 상하에서 장력을 받아 연장될 때 상기 박판의 장력 연신이 없이 상기 스택(10)에 균일한 벌집 모양의 구성을 분배하기 위해서 상기 모든 박판(18-28)이 파형으로 변형되도록 일정한 간격으로 균일하게 배치되는 상기 용접부를 조합하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 연장 가능한 벌집 모양 금속박 박판 조립.

청구항 2.

(1회 정정) 제1항에 있어서, 상기 용접부들은 상기 각각의 박판(29)의 하부면 위에서 종결지어 지는 것을 특징으로 하는 금속박 박판 조립.

청구항 3.

(1회 정정) 제1항에 있어서, 한 개의 박판이 다른 박판에 대해서 의도하지 않게 고정되는 것을 방지하기 위하여 상기 레이저 용접부(14, 16)이 침투깊이가 제어되는 것을 특징으로 하는 금속박 박판 조립.

청구항 4.

제1항, 제2항 또는 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 박은 알루미늄 합금인 것을 특징으로 하는 금속박 박판 조립.

청구항 5.

제1항, 제2항 또는 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 박은 스텐레스 스틸 합금인 것을 특징으로 하는 금속박 박판 조립.

청구항 6.

제1항, 제2항 또는 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 박은 티타늄 합금인 것을 특징으로 하는 금속박 박판 조립.

청구항 7.

(1회 정정) 제1항에 있어서, 균일하게 배치된 용접부(14, 16)들 사이에 상기 조립(10)에서 부가 용접부(64, 66)가 형성되어 연장 후, 상기 균일 배치 용접부(14, 16)에 의해 정의된 제1벌집 모양 셀 크기(34)와 상기 부가 용접부(64, 66)에 의해서 정의되고 상기 제1벌집 모양 셀 크기와 일체형인 제2벌집 모양 셀 크기(62)를 제공하는 것을 특징으로 하는 금속박 박판 조립.

청구항 8.

(1회 정정) 제7항에 있어서, 연장 후 상기 제1균일 간격 레이저 용접부에 의해서 형성된 상기 벌집 모양 셀(34)과는 크기가 다른 벌집 모양 셀(62)을 정의하는, 상기 균일 간격 용접부(14, 16) 사이에 배치된 상기 부가 용접부(64, 66)를 가지는 부가 박판(70)을 포함하는 것을 특징으로 하는 금속박 박판 조립.

청구항 9.

(1회 정정) a) 중간에 삽입되는 고립 수단 없이, 마주하는 표면의 전체 영역에 접촉하여 스택(10) 내에 상하면을 가지는 복수의 박판(18-28)을 배치하는 단계;

b) 엇갈려 있는 용접 지역(14, 16)에 인접하는 박판을 함께 일정 간격으로 균일하게 레이저 용접하는 단계;

c) 상기 박판의 장력 연신 없이 상기 스택에 균일한 벌집 모양의 구성을 분배하기 위해서 상기 모든 박판(18-28)이 파형으로 변형되도록 상기 스택(10)에 상부와 하부에 장력을 가하여 스택을 연장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 벌집 모양 코어 구조의 제조 방법.

청구항 10.

(1회 정정) 제9항에 있어서, 한 개의 박판이 다른 박판에 대해서 의도하지 않게 고정되는 것을 방지하기 위하여 상기 레이저 용접부(14, 16)의 침투깊이가 제어되는 것을 특징으로 하는 벌집 모양 코어 구조의 제조 방법.

청구항 11.

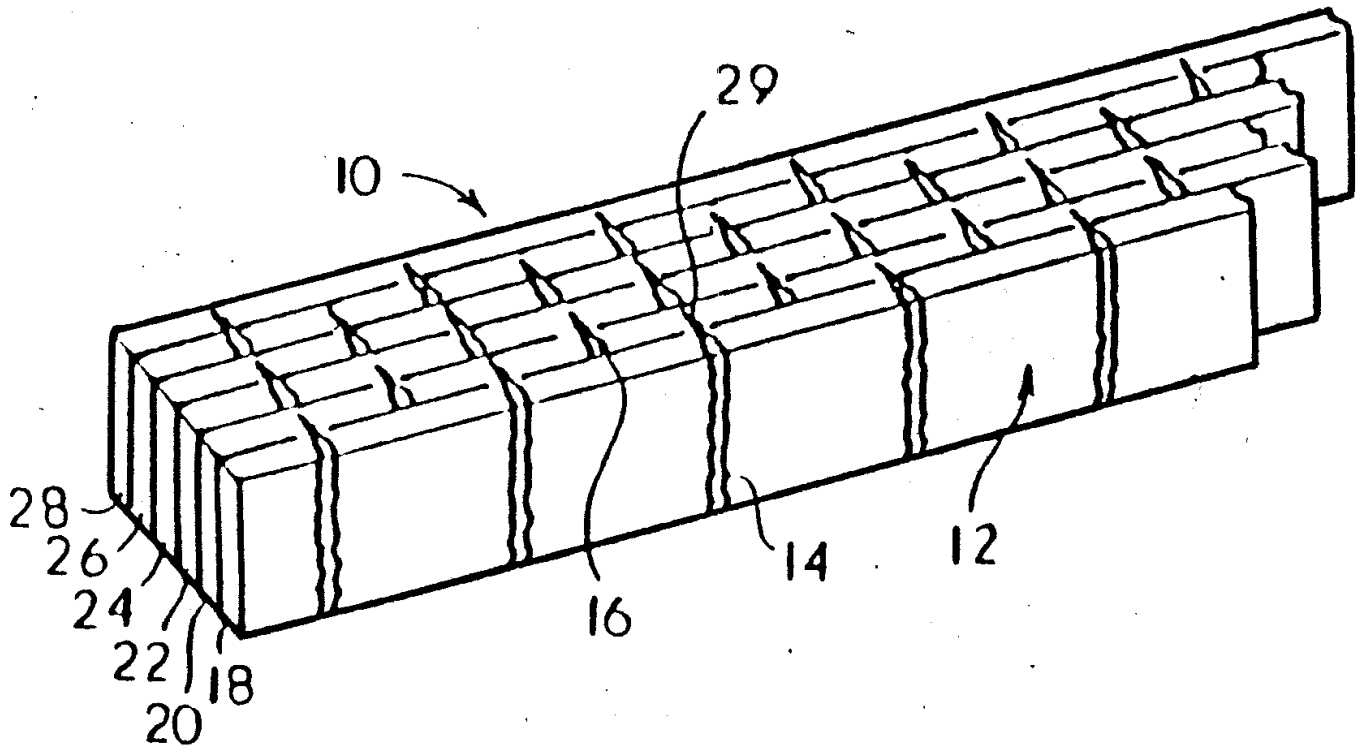
(1회 정정) 제9항에 있어서, 균일하게 배치된 용접부(14, 16)들 사이에 상기 조립(10)에서 부가 용접부(64, 66)가 형성되어, 상기 균일 배치 용접부(14, 16)에 의해 정의된 제1벌집 모양 셀 크기(34)와 상기 부가 용접부(64, 66)에 의해서 정의되고 상기 제1벌집 모양 셀 크기와 일체형인 제2벌집 모양 셀 크기(62)를 제공하는 것을 특징으로 하는 벌집 모양 코어 구조의 제조 방법.

청구항 12.

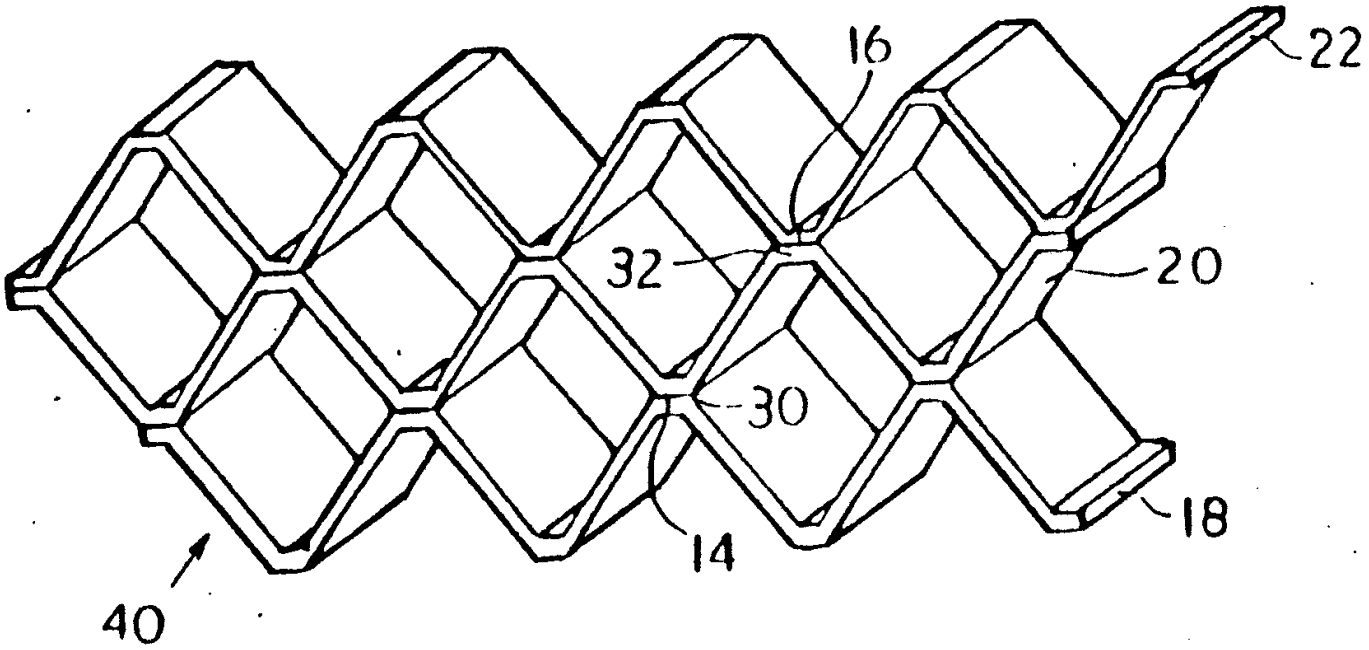
(1회 정정) 제11항에 있어서, 상기 제1균일 간격 레이저 용접부에 의해서 형성된 상기 벌집 모양 셀(34)과는 크기가 다른 벌집 모양 셀(62)을 정의하는, 상기 균일 간격 용접부(14, 16) 사이에 배치된 상기 부가 용접부(64, 66)를 가지는 부가 박판(70)을 포함하는 것을 특징으로 하는 벌집 모양 코어 구조의 제조 방법.

도면

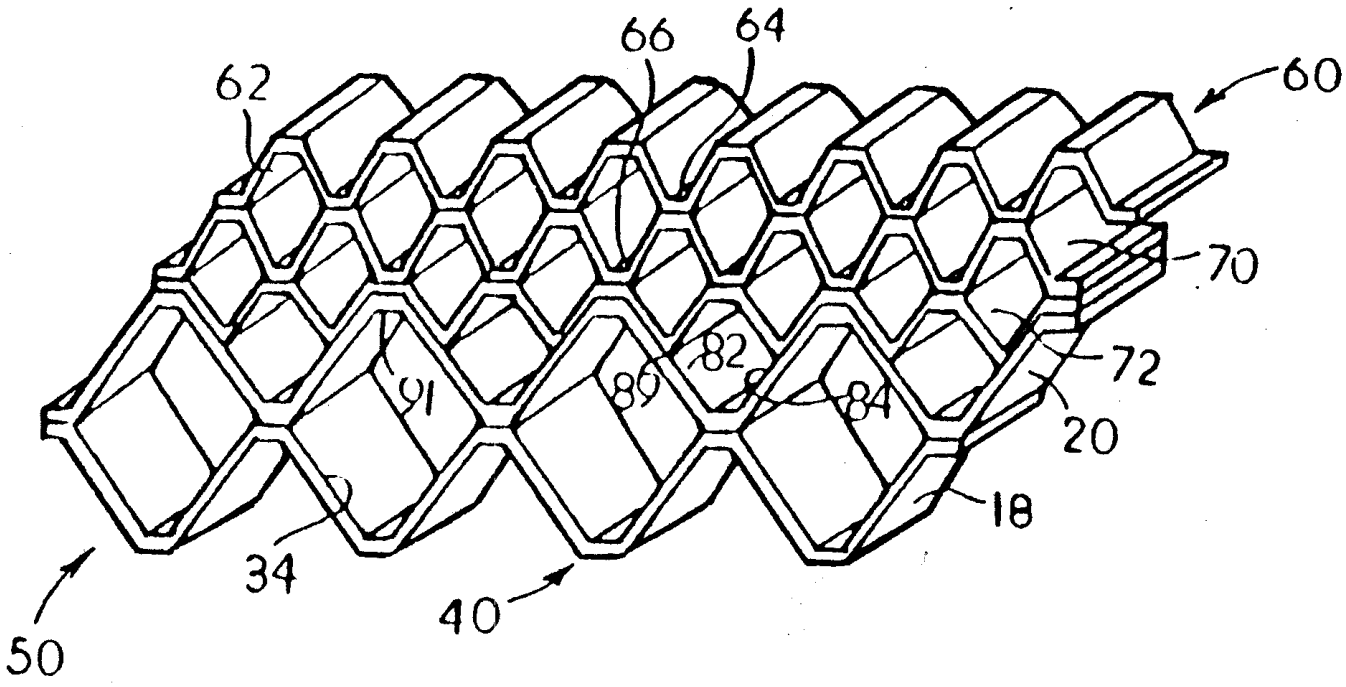
도면 1



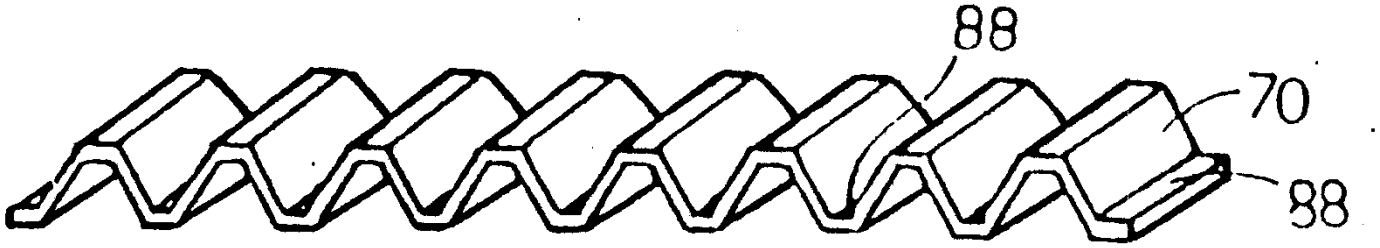
도면 2



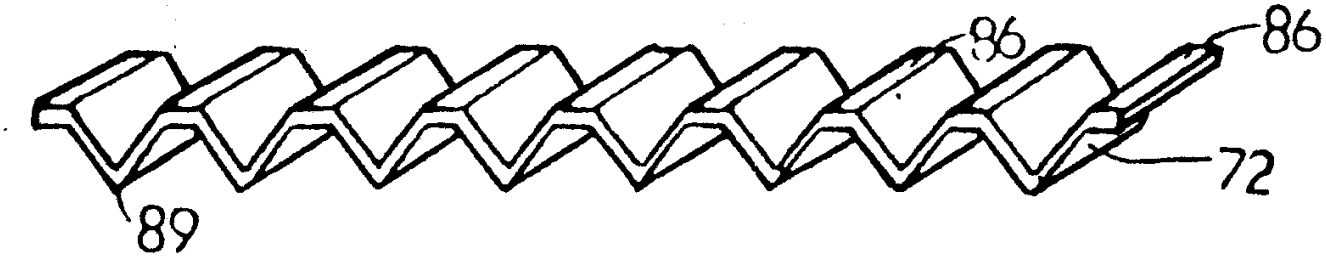
도면 3a



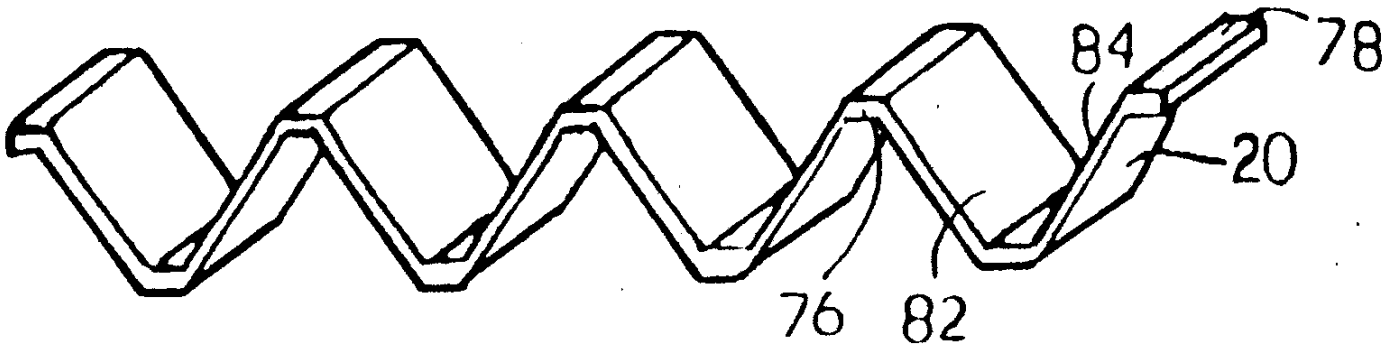
도면 3b



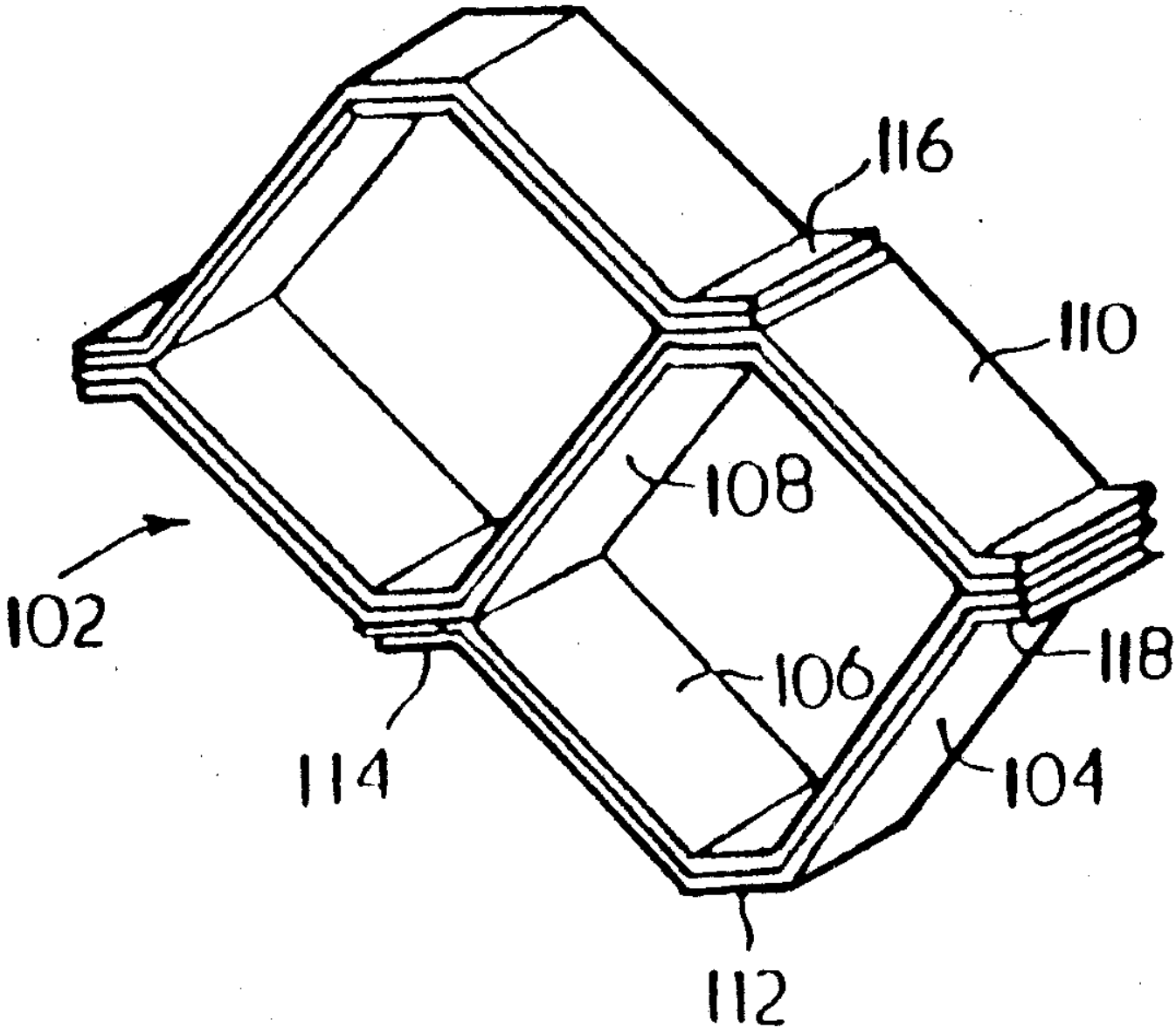
도면 3c



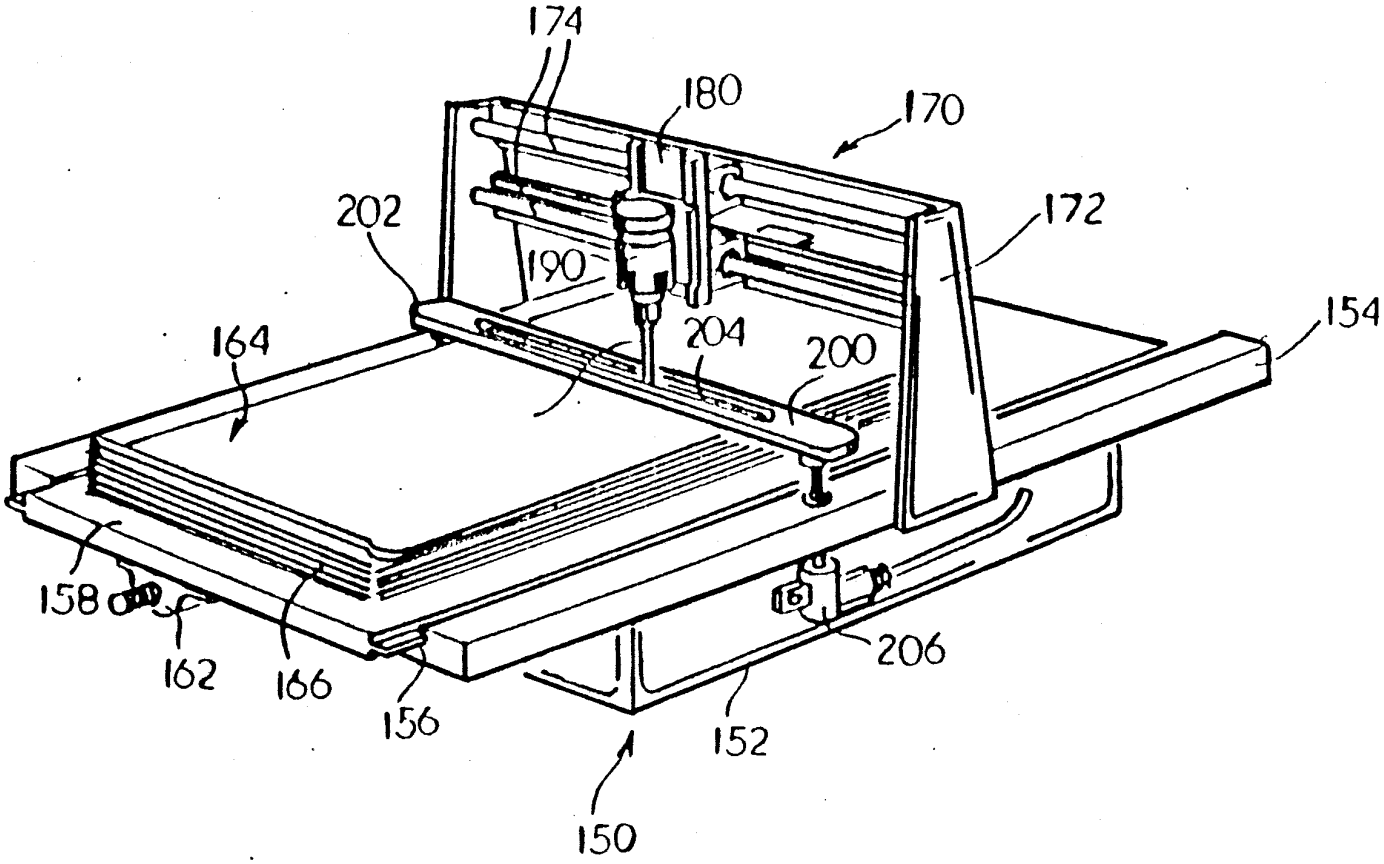
도면 3d



도면 4



도면 5


174
180
170
202
172
190
154
164
204
200
158
162
166
156
206
152
150

도면 6

