



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월24일
(11) 등록번호 10-1464800
(24) 등록일자 2014년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 17/12 (2006.01) B32B 7/12 (2006.01)
B24D 11/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7005438
(22) 출원일자(국제) 2008년08월07일
심사청구일자 2013년06월04일
(85) 번역문제출일자 2010년03월12일
(65) 공개번호 10-2010-0057638
(43) 공개일자 2010년05월31일
(86) 국제출원번호 PCT/US2008/072405
(87) 국제공개번호 WO 2009/023499
국제공개일자 2009년02월19일
(30) 우선권주장
60/955,418 2007년08월13일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US6261328 B1
JP2002535843 A
JP평성08502695 A
KR1020030047915 A
전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
케이퍼트 스티븐 제이
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(74) 대리인
양영준, 김영

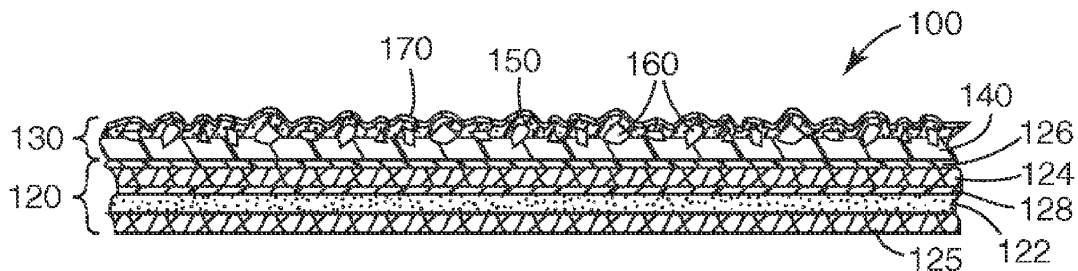
심사관 : 한성호

(54) 발명의 명칭 코팅된 연마 라미네이트 디스크 및 그의 제조 방법

(57) 요약

코팅된 연마 라미네이트 디스크(100)는 약 140℃ 내지 190℃ 범위의 용융 개시 온도를 가지고 폴리아미드 및/또는 폴리우레탄을 포함하는 열가소성 접착제(122)를 이용하여 유리(125) 및 직조 천(124)이 라미네이팅된 배경(120)을 갖는다. 코팅된 연마 라미네이트 디스크(100)의 제조 방법이 또한 개시된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

직조 천(woven fabric),

제1 포화재(saturant)를 포함하는 제1 천 처리재를 갖는 유리 섬유를 포함하는 유리 천, 및

직조 천과 유리 천 사이에 배치되고 직조 천을 유리 천에 고정시키는 열가소성 라미네이팅 접착제 - 열가소성 라미네이팅 접착제는 140℃부터 190℃까지 모두 포함하는 범위의 용융 개시 온도를 갖고,

ISO 527에 따른 인장 강도가 적어도 20 메가파스칼인 폴리아미드, 또는

쇼어(Shore) A 경도가 적어도 87인 폴리우레탄, 또는

이들의 조합을 포함함 - 를 포함하는 배킹 디스크(backing disc); 및

직조 천에 근접하여 배킹에 고정되고 적어도 하나의 결합제 및 연마 입자를 포함하는 연마 층을 포함하는, 코팅된 연마 라미네이트 디스크.

청구항 2

코팅된 연마 라미네이트 디스크의 제조 방법으로서,

직조 천,

유리 섬유를 포함하고 내부에 제1 포화재를 갖는 유리 천, 및

직조 천과 유리 천 사이에 배치되고 직조 천을 유리 천에 고정시키는 열가소성 라미네이팅 접착제 - 열가소성 라미네이팅 접착제는 140℃부터 190℃까지 모두 포함하는 범위의 용융 개시 온도를 갖고,

ISO 527에 따른 인장 강도가 적어도 20 메가파스칼인 폴리아미드, 또는

쇼어 A 경도가 적어도 87인 폴리우레탄, 또는

이들의 조합을 포함함 - 를 포함하는 배킹을 제공하는 단계; 및

직조 천에 근접하여 직조 천에 고정되는 연마 층 - 연마 층은 코팅된 연마 라미네이트를 제공하도록 적어도 하나의 결합제 및 연마 입자를 포함함 - 을 배킹 상에 형성하는 단계; 및

코팅된 연마 라미네이트를 코팅된 연마 라미네이트 디스크로 변환시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 3

코팅된 연마 라미네이트 디스크의 제조 방법으로서,

직조 천,

유리 섬유를 포함하고 내부에 제1 포화재를 갖는 유리 천, 및

직조 천과 유리 천 사이에 배치되고 직조 천을 유리 천에 고정시키는 열가소성 라미네이팅 접착제 - 열가소성 라미네이팅 접착제는 140℃부터 190℃까지 모두 포함하는 범위의 용융 개시 온도를 갖고,

ISO 527에 따른 인장 강도가 적어도 20 메가파스칼인 폴리아미드, 또는

쇼어 A 경도가 적어도 87인 폴리우레탄, 또는

이들의 조합을 포함함 - 를 포함하는 배킹 디스크를 제공하는 단계; 및

직조 천에 근접하여 직조 천에 고정되는 연마 층 - 연마 층은 코팅된 연마 라미네이트 디스크를 제공하도록 적어도 하나의 결합제 및 연마 입자를 포함함 - 을 배킹 디스크 상에 형성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 4

코팅된 연마 라미네이트 디스크의 제조 방법으로서,

직조 천, 및

직조 천에 근접하여 직조 천에 고정되는 연마 층 - 연마 층은 적어도 하나의 결합제 및 연마 입자를 포함함 - 을 포함하는 코팅된 연마 용품을 제공하는 단계; 및

코팅된 연마 라미네이트를 제공하기 위해, 열가소성 라미네이팅 접착제 - 열가소성 라미네이팅 접착제는 140℃ 부터 190℃까지 모두 포함하는 범위의 용융 개시 온도를 갖고,

ISO 527에 따른 인장 강도가 적어도 20 메가파스칼인 폴리아미드, 또는

쇼어(Shore) A 경도가 적어도 87인 폴리우레탄, 또는

이들의 조합을 포함함 - 를 사용하여, 유리 섬유를 포함하고 내부에 제1 포화재를 갖는 유리 천에 제1 코팅된 연마 용품을 라미네이팅하는 단계; 및

코팅된 연마 라미네이트를 코팅된 연마 라미네이트 디스크로 변환시키는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 5

코팅된 연마 라미네이트 디스크의 제조 방법으로서,

직조 천, 및

직조 천에 근접하여 직조 천에 고정되는 연마 층 - 연마 층은 적어도 하나의 결합제 및 연마 입자를 포함함 - 을 포함하는 코팅된 연마 디스크를 제공하는 단계; 및

코팅된 연마 라미네이트 디스크를 제공하기 위해, 열가소성 라미네이팅 접착제 - 열가소성 라미네이팅 접착제는 140℃부터 190℃까지 모두 포함하는 범위의 용융 개시 온도를 갖고,

ISO 527에 따른 인장 강도가 적어도 20 메가파스칼인 폴리아미드, 또는

쇼어 A 경도가 적어도 87인 폴리우레탄, 또는

이들의 조합을 포함함 - 를 사용하여, 유리 섬유를 포함하고 내부에 제1 포화재를 갖는 유리 천 디스크에 제1 코팅된 연마 용품을 라미네이팅하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

명세서

배경 기술

- [0001] 일반적으로, 코팅된 연마 라미네이트 디스크(abrasive laminate disc)는 배킹(backing)에 고정된 연마 입자를 갖는다. 전형적으로, 코팅된 연마 라미네이트 디스크는 2개의 대향된 주 표면들을 갖는 배킹과, 주 표면들 중 하나에 고정된 연마 층을 포함한다. 연마 층은 전형적으로 연마 입자와, 연마 입자를 배킹에 고정시키는 결합제를 포함한다.
- [0002] 하나의 통상적인 유형의 코팅된 연마 라미네이트 디스크는 메이크 층(make layer), 사이즈 층(size layer), 및 연마 입자로 형성된 연마 층을 갖는다. 그러한 코팅된 연마 라미네이트 디스크를 제조함에 있어서, 경화성 메이크 층 전구체가 전형적으로 배킹의 주 표면에 적용되고, 선택적으로 부분 경화된다. 그리고 나서, 연마 입자가 (선택적으로 부분 경화된) 경화성 메이크 층 전구체 내로 적어도 부분적으로 매립되고, 메이크 층 전구체는 연마 입자를 배킹에 고정시키는 메이크 층을 제공하도록 충분히 경화된다. 그리고 나서, 경화성 사이즈 층 전구체가 메이크 층 및 연마 입자 위에 적용되고, 이어서 사이즈 층을 제공하도록 사이즈 층 전구체가 충분히 경화된다.
- [0003] 다른 통상적인 유형의 코팅된 연마 라미네이트 디스크는 배킹의 주 표면에 고정된 연마 층을 포함하며, 연마 층은 경화성 결합제 전구체 및 연마 입자를 갖는 슬러리를 배킹의 주 표면 상에 적용하고, 이어서 연마 층을 형성하도록 결합제 전구체를 충분히 경화시킴으로써 제공된다.
- [0004] 코팅된 연마 라미네이트 디스크는 연마 층을 덮는 수퍼사이즈 층(supersize layer)을 추가로 포함할 수 있다. 수퍼사이즈 층은 전형적으로 연삭 보조제(grinding aid) 및/또는 로딩 방지재(antiloading material)를 포함한다.
- [0005] 코팅된 연마 라미네이트 디스크에 사용되는 배킹은 하나 이상의 적용되는 코팅으로 처리될 수 있다. 전형적인 배킹 처리제의 예는 백사이즈(backsize) (즉, 연마 층 반대쪽의 배킹의 주 표면 상의 코팅), 프리사이즈(presize) 또는 타이(tie) 층 (즉, 연마 층과 배킹 사이에 배치된 배킹 상의 코팅), 및/또는 배킹을 포화시키는 포화제(saturant)이다. 서브사이즈(subsize)는 미리 처리된 배킹에 적용된다는 것을 제외하고는 포화제와 유사하다.

발명의 내용

- [0006] 일 태양에서, 본 발명은
- [0007] 직조 천(woven fabric),
- [0008] 제1 포화제를 포함하는 제1 천 처리제를 갖는 유리 섬유를 포함하는 유리 천, 및
- [0009] 직조 천과 유리 천 사이에 배치되고 직조 천을 유리 천에 고정시키는 열가소성 라미네이팅 접착제 - 열가소성 라미네이팅 접착제는 약 140℃부터 190℃까지 모두 포함하는 범위의 용융 개시 온도를 갖고,
- [0010] ISO 527에 따른 인장 강도가 적어도 20 메가파스칼인 폴리아미드, 또는
- [0011] 쇼어(Shore) A 경도가 적어도 87인 폴리우레탄, 또는
- [0012] 이들의 조합을 포함함 - 를 포함하는 배킹 디스크; 및
- [0013] 직조 천에 근접하여 배킹에 고정되고 적어도 하나의 결합제 및 연마 입자를 포함하는 연마 층
- [0014] 을 포함하는, 코팅된 연마 라미네이트 디스크를 제공한다.
- [0015] 일부 실시 형태에서, 연마 층은 메이크 층 및 사이즈 층을 포함한다. 일부 실시 형태에서, 코팅된 연마 라미네이트 디스크는 사이즈 층의 적어도 일부분을 덮는 수퍼사이즈 층을 추가로 포함한다. 일부 실시 형태에서, 유리 천은 직조 유리 천이다. 일부 실시 형태에서, 유리 천은 평량이 제곱미터 당 70 내지 680 그램 (제곱야드

당 2 내지 20 온스)이다. 일부 실시 형태에서, 직조 천은 폴리에스테르를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 직조 천은 평량이 제곱미터 당 70 내지 680 그램 (제곱야드 당 2 내지 20 온스)이다. 일부 실시 형태에서, 직조 천은 백사이즈, 프리사이즈, 제2 포화재, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 제2 천 처리재를 추가로 포함한다. 일부 실시 형태에서, 배킹 디스크는 두께가 0.25 내지 2.54 mm (10 내지 100 밀(mil))이다. 일부 실시 형태에서, 배킹 디스크는 중심 개구를 내부에서 추가로 갖는다. 일부 실시 형태에서, 연마 디스크는 유리 천에 고정된 중심에 위치되는 부착 장치를 추가로 포함한다. 일부 실시 형태에서, 라미네이팅 접착제는 폴리아미드를 포함한다.

- [0016] 본 발명에 따른 코팅된 연마 라미네이트 디스크는 다양한 유용한 방법에 의해 제조될 수 있다.
- [0017] 따라서, 다른 태양에서, 본 발명은 코팅된 연마 라미네이트 디스크의 제조 방법으로서,
- [0018] 직조 천,
- [0019] 유리 섬유를 포함하고 제1 포화재를 내부에서 갖는 유리 천, 및
- [0020] 직조 천과 유리 천 사이에 배치되고 직조 천을 유리 천에 고정시키는 열가소성 라미네이팅 접착제 - 열가소성 라미네이팅 접착제는 약 140℃부터 190℃까지 모두 포함하는 범위의 용융 개시 온도를 갖고,
- [0021] ISO 527에 따른 인장 강도가 적어도 20 메가파스칼인 폴리아미드, 또는
- [0022] 쇼어 A 경도가 적어도 87인 폴리우레탄, 또는
- [0023] 이들의 조합을 포함함 - 를 포함하는 배킹을 제공하는 단계;
- [0024] 직조 천에 근접하여 직조 천에 고정되는 연마 층 - 연마 층은 코팅된 연마 라미네이트를 제공하도록 적어도 하나의 결합제 및 연마 입자를 포함함 - 을 배킹 상에 형성하는 단계; 및
- [0025] 코팅된 연마 라미네이트를 코팅된 연마 라미네이트 디스크로 변환시키는 단계
- [0026] 를 포함하는 방법을 제공한다.
- [0027] 또 다른 태양에서, 본 발명은 코팅된 연마 라미네이트 디스크의 제조 방법으로서,
- [0028] 직조 천,
- [0029] 유리 섬유를 포함하고 제1 포화재를 내부에서 갖는 유리 천, 및
- [0030] 직조 천과 유리 천 사이에 배치되고 직조 천을 유리 천에 고정시키는 열가소성 라미네이팅 접착제 - 열가소성 라미네이팅 접착제는 약 140℃부터 190℃까지 모두 포함하는 범위의 용융 개시 온도를 갖고,
- [0031] ISO 527에 따른 인장 강도가 적어도 20 메가파스칼인 폴리아미드, 또는
- [0032] 쇼어 A 경도가 적어도 87인 폴리우레탄, 또는
- [0033] 이들의 조합을 포함함 - 를 포함하는 배킹 디스크를 제공하는 단계; 및
- [0034] 직조 천에 근접하여 직조 천에 고정되는 연마 층 - 연마 층은 코팅된 연마 라미네이트 디스크를 제공하도록 적어도 하나의 결합제 및 연마 입자를 포함함 - 을 배킹 디스크 상에 형성하는 단계
- [0035] 를 포함하는 방법을 제공한다.
- [0036] 또 다른 태양에서, 본 발명은 코팅된 연마 라미네이트 디스크의 제조 방법으로서,
- [0037] 직조 천, 및
- [0038] 직조 천에 근접하여 직조 천에 고정되는 연마 층 - 연마 층은 적어도 하나의 결합제 및 연마 입자를 포함함 - 을 포함하는 코팅된 연마 용품을 제공하는 단계; 및
- [0039] 코팅된 연마 라미네이트를 제공하기 위해, 열가소성 라미네이팅 접착제 - 열가소성 라미네이팅 접착제는 약 140℃부터 190℃까지 모두 포함하는 범위의 용융 개시 온도를 갖고,
- [0040] ISO 527에 따른 인장 강도가 적어도 20 메가파스칼인 폴리아미드, 또는
- [0041] 쇼어 A 경도가 적어도 87인 폴리우레탄, 또는

- [0042] 이들의 조합을 포함함 - 를 사용하여, 유리 섬유를 포함하고 제1 포화재를 내부에서 갖는 유리 천에 제1 코팅된 연마 용품을 라미네이팅하는 단계; 및
- [0043] 코팅된 연마 라미네이트를 코팅된 연마 라미네이트 디스크로 변환시키는 단계
- [0044] 를 포함하는 방법을 제공한다.
- [0045] 또 다른 태양에서, 본 발명은 코팅된 연마 라미네이트 디스크의 제조 방법으로서,
- [0046] 직조 천, 및
- [0047] 직조 천에 근접하여 직조 천에 고정되는 연마 층 - 연마 층은 적어도 하나의 결합제 및 연마 입자를 포함함 - 을 포함하는 코팅된 연마 디스크를 제공하는 단계; 및
- [0048] 코팅된 연마 라미네이트 디스크를 제공하기 위해, 열가소성 라미네이팅 접착제 - 열가소성 라미네이팅 접착제는 약 140℃부터 190℃까지 모두 포함하는 범위의 용융 개시 온도를 갖고,
- [0049] ISO 527에 따른 인장 강도가 적어도 20 메가파스칼인 폴리아미드, 또는
- [0050] 쇼어 A 경도가 적어도 87인 폴리우레탄, 또는
- [0051] 이들의 조합을 포함함 - 를 사용하여, 유리 섬유를 포함하고 제1 포화재를 내부에서 갖는 유리 천 디스크에 제1 코팅된 연마 용품을 라미네이팅하는 단계
- [0052] 를 포함하는 방법을 제공한다.
- [0053] 일부 실시 형태에서, 상기 방법은 사이즈 층의 적어도 일부분 상에 수퍼사이즈 층을 덮는 단계를 추가로 포함한다. 일부 실시 형태에서, 상기 방법은 코팅된 연마 라미네이트 디스크 내에 중심 개구를 제공하는 단계를 추가로 포함한다. 일부 실시 형태에서, 상기 방법은 코팅된 연마 라미네이트 디스크에, 중심에 위치되는 부착 장치를 고정시키는 단계를 추가로 포함한다. 일부 실시 형태에서, 상기 방법은 코팅된 연마 라미네이트 디스크를 열성형하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0054] 본 발명에 따른 코팅된 연마 라미네이트 디스크는 공작물을 연마하는 데 유용하며, 전형적으로는 높은 절삭량, 긴 수명, 및 낮은 셸링(shelling)과 같은 다른 연마 특성의 유용한 수준을 달성하면서, 격렬한 사용 동안에 탈층에 대한 저항성을 나타낸다.
- [0055] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이,
- [0056] "ISO 527"이라는 용어는 기술 정오표(Technical Corrigendum) 1:1998 및 기술 정오표 2:2001에 의해 변경된 바와 같은 국제 표준화 기구(International Organization for Standardization, ISO) 시험 방법 ISO 527-3:1995 "플라스틱 - 인장 특성의 결정 - 제3부: 필름 및 시트에 대한 시험 조건"을 말하며;
- [0057] "디스크"라는 용어는 대체로 평탄하고 얇은 형상을 가지며 대체로 원형인 주연부를 갖는 물체를 말하고, 원형 주연부 및 이 주연부의 변형, 예를 들어 가리비형 또는 타원형 형상 둘 모두를 포함한다.
- [0058] "직조 천"이라는 용어는 편직되거나 코바늘 뜨개질된 천 및/또는 직조된 천을 포함하고;
- [0059] "부직 천"이라는 용어는 직조 천이 아닌 천을 말하며;
- [0060] "열가소성"이라는 용어는 가열될 때 연화되거나 용해되고, 냉각될 때 다시 경질화되고 강성이 되는 특성을 갖는 것을 의미하고 (열가소성 재료는 전형적으로 상당한 화학적 변화를 겪지 않고서 몇 번이고 재용융되고 냉각될 수 있음);
- [0061] "열경화성"이라는 용어는 가열되거나 달리 경화될 때 (예를 들어, 화학적 가교결합 반응에 의해) 영구적으로 경질화되는 특성을 갖는 것을 의미하고;
- [0062] "폴리우레탄"이라는 용어는 카바메이트(즉, $-OC(=O)NH-$) 및/또는 요소(즉, $-HNC(=O)NH-$) 골격 작용기를 갖는 반복되는 서브유닛(subunit)을 포함하는 중합체를 포함하고;
- [0063] "폴리아미드"라는 용어는 아미드 골격 작용기를 갖는 반복되는 서브유닛을 포함하는 중합체를 말한다.

도면의 간단한 설명

- [0064] 도 1은 본 발명에 따른 예시적인 코팅된 연마 라미네이트 디스크의 개략적인 측면면도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 예시적인 코팅된 연마 라미네이트 디스크의 사시도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 다른 예시적인 코팅된 연마 라미네이트 디스크의 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0065] 이제 도 1을 참조하면, 예시적인 코팅된 연마 라미네이트 디스크(100)는 베킹 디스크(120)에 고정된 연마 층(130)을 갖는다. 베킹 디스크(120)에 고정된 연마 층(130)은 메이크 층(140), 사이즈 층(150), 및 연마 입자(160)를 갖는다. 선택적인 수퍼사이즈 층(170)이 사이즈 층(150)을 덮는다. 베킹 디스크(120)는 직조 천(124), 포화제(도시되지 않음)가 침투된 유리 천(125), 및 직조 천(124)과 유리 천(125) 사이에 배치된 열가소성 라미네이팅 접착제(122)를 포함한다. 직조 천(124)은 선택적인 프리사이즈(126) 및 백사이즈(128)가 상부에 배치된다.
- [0066] 일부 실시 형태에서, 연마 층은 베킹 디스크에 연마 입자를 고정시키는 메이크 층 및 사이즈 층을 포함한다. 메이크 층 및 사이즈 층은 연마 응용에서 사용하기에 적합한 임의의 결합제 수지를 포함할 수 있다. 많은 유용한 결합제 수지가 공지되어 있고, 페놀 결합제, 아크릴 결합제, 에폭시 결합제, 아이소시아누레이트 결합제, 우레아-포름알데히드 결합제, 아미노플라스틱 결합제, 및 이들의 조합을 포함한다. 결합제 수지는 일반적으로 대응하는 경화성 결합제 전구체; 예를 들어, 자유 라디칼 중합성 단량체 및/또는 올리고머, 에폭시 수지, 페놀 수지, 아미노플라스틱 수지, 우레아-포름알데히드 수지, 아이소시아누레이트 수지, 및 이들의 조합을, 전형적으로 당업계에 공지된 적합한 경화제(예를 들어, 광개시제, 촉매, 가교결합제 등)의 존재 하에, 적어도 부분적으로 경화(즉, 가교결합)시킴으로써 제조된다. 메이크 층 및 사이즈 층은, 예를 들어 커플링제, 섬유, 윤활제, 가소제, 현탁제, 습윤제, 충전제, 계면활성제, 연삭 보조제, 염료, 및 안료와 같은, 결합제와 조합되는 다른 종래의 성분을 포함할 수 있다.
- [0067] 전형적으로, 직조 천(처리되거나 미처리됨)의 적어도 일부분을, 전형적으로 직조 천을 베킹 디스크로 전환시키기 전에, 적합한 결합제 전구체를 포함하는 메이크 층 전구체로 코팅함으로써 메이크 층이 제조된다. 이어서, 연마 입자는 메이크 층 전구체 내에 (예를 들어, 정전 코팅에 의해) 적어도 부분적으로 매립되며, 메이크 층 전구체는 적어도 부분적으로 경화된다. 메이크 층 전구체는 전형적으로 연마 입자로 코팅하기 전에 부분적으로 경화되고, 제조 공정의 이후의 시점에서 추가로 경화되지만, 이는 필요 조건은 아니다. 다음, 사이즈 층은 연마 입자 및 메이크 층의 적어도 일부분을 적합한 결합제 전구체 (이는 메이크 층 전구체에 사용되는 결합제 전구체와 동일하거나, 그와 상이한 것일 수 있음)를 포함하는 사이즈 층 전구체로 코팅하고, 이 사이즈 층 전구체를 적어도 부분적으로 경화시킴으로써 제조된다.
- [0068] 적합한 연마 입자는 연마 기술 분야에서 잘 알려져 있고, 예를 들어 용해된 산화알루미늄, 열처리된 산화알루미늄, 반취성(semi-friable) 산화알루미늄, 백색의 용해된 산화알루미늄, 흑색 탄화규소, 녹색 탄화규소, 이붕화티타늄, 탄화붕소, 탄화텅스텐, 탄화티타늄, 다이아몬드, 입방정형 질화붕소, 석류석, 용해된 알루미늄 나이트라이드, 졸 겔 연마 입자, 실리카, 산화철, 크로미아, 세리아, 지르코니아, 티타니아, 실리케이트, 금속 탄산염 (예를 들어, 탄산칼슘(예를 들어, 백악, 방해석, 이회토, 석회화, 대리석 및 석회암), 탄산칼슘마그네슘, 탄산나트륨, 탄산마그네슘), 실리카(예를 들어, 석영, 유리 비드, 유리 버블(glass bubble) 및 유리 섬유), 실리케이트(예를 들어, 활석, 점토, (몬모릴로나이트) 장석, 운모, 규산칼슘, 메타규산칼슘, 알루미늄규산나트륨, 규산나트륨), 금속 황산염(예를 들어, 황산칼슘, 황산바륨, 황산나트륨, 황산알루미늄나트륨, 황산알루미늄), 석고, 알루미늄 삼수화물, 흑연, 금속 산화물(예를 들어, 산화주석, 산화칼슘, 산화알루미늄, 이산화티타늄) 및 금속 아황산염(예를 들어, 아황산칼슘), 금속 입자(예를 들어, 주석, 납, 구리), 열가소성 재료(예를 들어, 폴리카르보네이트, 폴리에테레이미드, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리설폰, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 블록 공중합체, 폴리프로필렌, 아세탈 중합체, 폴리비닐 클로라이드, 폴리우레탄, 나일론)로부터 형성된 플라스틱 연마 입자, 가교결합된 중합체(예를 들어, 페놀 수지, 아미노플라스틱 수지, 우레탄 수지, 에폭시 수지, 아크릴레이트 수지, 아크릴화 아이소시아누레이트 수지, 우레아 포름알데히드 수지, 아이소시아누레이트 수지, 아크릴화 우레탄 수지, 아크릴화 에폭시 수지)로부터 형성된 플라스틱 연마 입자, 및 이들의 조합을 포함한다.
- [0069] 연마 입자는 (예를 들어, 0.1 내지 5000 마이크로미터 크기 범위 내의) 임의의 크기를 가질 수 있고, 예를 들어 ANSI(American National Standard Institute), FEPA(Federation of European Producers of Abrasives), 또는 JIS(Japanese Industrial Standard)와 같은 산업계에서 인식된 등급에 대응할 수 있다.

- [0070] 본 발명에 따른 코팅된 연마 라미네이트 디스크를 제조하는 한 가지 방법에서, 경화성 메이크 층 전구체가 직조 천의 전형적으로 프리사이즈-처리된 표면에 적용된다.
- [0071] 이용되는 메이크 층 전구체의 (고형물 기준의) 평량은, 예를 들어 의도된 용도(들), 연마 입자의 유형(들), 및 제조되는 코팅된 연마 라미네이트 디스크의 성질에 의존할 수 있지만, 일반적으로 1, 2, 또는 5 g/m² 내지 20, 25, 400, 또는 심지어 600 g/m²의 범위일 것이다. 메이크 층 전구체는, 예를 들어 롤 코팅, 압출 다이 코팅, 커튼 코팅, 나이프 코팅, 그라비아 코팅 및 분무 코팅을 포함하는, 메이크 층 전구체를 배킹에 적용하는 임의의 공지된 코팅 방법에 의해 적용될 수 있다. 직조 천의 프리사이즈-처리된 표면에 경화성 메이크 층 전구체를 적용한 후에, 그리고 (예를 들어, 경화에 의한) 경화성 메이크 층 전구체의 고화 이전에, 연마 입자가 메이크 층 전구체 상으로 침착된다. 연마 입자에 있어서의 코팅 중량은, 예를 들어 원하는 특정한 코팅된 연마 라미네이트 디스크, 연마 입자의 적용 방법, 및 연마 입자의 크기에 의존할 수 있지만, 전형적으로 1 내지 2000 g/m² 범위이다. 필요하다면, 경화성 메이크 층 전구체는 메이크 층 전구체 상의 연마 입자의 침착 이전에 부분적으로 경화될 수 있다. 연마 입자의 침착에 이어서, 메이크 층 전구체는 적어도 부분적으로 경화되어 메이크 층을 제공한다. 경화는 전형적으로 경화성 메이크 층 전구체의 선택에 따라, 임의의 적합한 수단(예를 들어, 열, 마이크로파 방사선, 자외 및/또는 가시 방사선, 전자 빔)에 의해 달성될 수 있다.
- [0072] 경화성 사이즈 층 전구체는 연마 입자 및 메이크 층의 적어도 일부분 상으로 적용되고, 적어도 부분적으로 경화되어 사이즈 층을 제공한다. 경화는 전형적으로 사이즈 층 전구체의 선택에 따라, 임의의 적합한 수단(예를 들어, 열, 마이크로파 방사선, 자외 및/또는 가시 방사선, 전자 빔)에 의해 달성될 수 있다. (고형물 기준의) 사이즈 층 전구체의 평량은 전형적으로 의도된 용도(들), 연마 입자의 유형(들), 및 제조되는 코팅된 연마 라미네이트 디스크의 성질에 따라 변할 것이지만, 일반적으로 1 또는 5 g/m² 내지 300, 또는 심지어 800 g/m², 또는 그 이상의 범위일 것이다. 사이즈 층 전구체는, 예를 들어 롤 코팅, 압출 다이 코팅, 커튼 코팅 및 분무 코팅을 포함한, 사이즈 층을 배킹에 적용하는 임의의 공지된 코팅 방법에 의해 적용될 수 있다.
- [0073] 일부 실시 형태에서, 연마 층은 슬러리 코트로서 일반적으로 불리는, 결합제 내에 분산된 연마 입자를 포함한다. 슬러리 코트는 구조화될 수 있거나(예를 들어, 소정의 토포그래픽 표면(topographical surface)을 가질 수 있거나), 또는 구조화되지 않을 수 있다.
- [0074] 전형적으로, 직조 천(처리되거나 미처리됨)의 적어도 일부분을, 전형적으로 직조 천을 배킹 디스크로 전환시키기 전에, 연마 입자가 내부에 분산된 경화성 결합제 전구체로 코팅함으로써 슬러리 층이 제조된다. 그리고 나서, 결합제 전구체는 전형적으로 적어도 연마 층을 제공하기에 충분히 경화된다.
- [0075] 선택적으로, 수퍼사이즈가 사이즈 층 또는 슬러리 층의 적어도 일부분 상에 덮일 수 있다. 수퍼사이즈는, 예를 들어 커플링제, 섬유, 윤활제, 가소제, 현탁제, 습윤제, 충전제, 계면활성제, 연삭 보조제, 염료, 및 안료와 같은, 결합제와 조합되는 하나 이상의 선택적인 성분을 포함할 수 있다.
- [0076] 연마 입자 그리고 메이크 층, 사이즈 층 및 수퍼사이즈 층을 포함하는 코팅된 연마 라미네이트 디스크를 제조하는 데 적합한 코팅된 연마 용품이 잘 알려져 있으며, 예를 들어 그 개시 내용이 본 명세서에 참고로 포함된, 미국 특허 제5,436,063호(폴레트(Follett) 등); 제5,961,674호(가글리아디(Gagliardi) 등); 제4,751,138호(투메이(Tumey) 등); 제5,766,277호(드보이(DeVoe) 등); 제6,077,601호(드보이 등); 제6,228,133호(써버(Thurber) 등); 및 제5,975,988호(크리스티안슨(Christianson))에 기술되어 있다. 슬러리 코트를 갖는 코팅된 연마 라미네이트 디스크를 제조하는 데 적합한 코팅된 연마 용품이 잘 알려져 있으며, 예를 들어 그 개시 내용이 본 명세서에 참고로 포함된, 미국 특허 제5,152,917호(피퍼(Pieper) 등); 제5,435,816호(스퍼전(Spurgeon) 등); 제5,672,097호(후프만(Hoopman)); 제5,681,217호(후프만 등); 제5,454,844호(히바드(Hibbard) 등); 제5,851,247호(스토etzel) 등); 및 제6,139,594호(킨케이드(Kincaid) 등)에 기술되어 있다.
- [0077] 직조 천은 직조 섬유 및 이의 블렌드를 포함한다. 유용한 섬유의 예는 폴리에스테르, 면, 폴리에스테르/면 블렌드, 레이온, 아크릴, 폴리아미드, 폴리올레핀, 탄소 섬유, 유리 섬유, 폴리이미드 섬유, 및 이들의 조합을 포함한다.
- [0078] 전형적으로, 직조 천은 제곱미터 당 70 내지 680 그램(즉, g/m²) (제곱야드 당 2 내지 20 온스(oz)) 범위의 평량, 예를 들어 140 내지 510 g/m² (제곱야드 당 4 내지 15 온스)의 평량, 또는 심지어 170 내지 360 g/m² (제곱야드 당 5 내지 13 온스)의 평량을 갖지만, 다른 평량이 사용될 수 있다.
- [0079] 직조 천 배킹 상의 선택적인 프리사이즈 처리제는 전형적으로 배킹과 연마 메이크 수지 사이의 접합을 향상시키고, 천의 불규칙한 직조 패턴을 고르게 한다. 선택적인 프리사이즈는 전형적으로 적합한 경화성 프리사이즈 전

구체를 직조 천 상으로 코팅하고, 이어서 경화성 프리사이즈 전구체를 프리사이즈로 변환시키도록 (예를 들어, 가열 또는 화학 방사선에 대한 노출에 의해) 충분히 경화시킴으로써 직조 천에 적용된다. 선택적인 프리사이즈는, 예를 들어 적어도 부분적으로 경화된 페놀, 아미노플라스틱 또는 에폭시 수지 또는 이들의 조합을 포함한, 직조 천을 위한 프리사이즈로서 적합한 임의의 재료를 포함할 수 있다. 선택적인 프리사이즈 수지는 충전제의 첨가 및 중합체 라텍스, 가소화 첨가제 또는 이들의 조합의 첨가에 의해 개질될 수 있다.

[0080] 사용된다면, 선택적인 프리사이즈는 전형적으로, 예를 들어 롤 코팅(예를 들어, 연질 고무 롤을 사용함), 분무, 전사 코팅, 침지 코팅, 스크린 인쇄, 그라비아 코팅, 커튼 코팅, 바 코팅, 나이프 코팅, 또는 다이 코팅을 포함한, 임의의 적합한 수단에 의해 직조 천에 적용된다. 전형적으로, 선택적인 프리사이즈의 추가 중량은 0.1 내지 400 g/m² 범위이지만, 더 높은 코팅 중량 및 더 낮은 코팅 중량이 사용될 수 있다. 프리사이즈의 직조 천에의 점착을 촉진하기 위하여, 직조 천은 코로나 방전, 자외광 노출, 전자빔 노출, 화염 방전(flame discharge), 및/또는 스커핑(scuffing)을 포함한 공지된 방법에 의해 개질될 수 있다.

[0081] 선택적으로, 예를 들어, 기존의 코팅된 연마 재료가 유리 천에 라미네이팅되는 그러한 실시 형태에서, 직조 천은 백사이즈를 상부에서 가질 수 있다. 선택적인 백사이즈는, 예를 들어 페놀계 물질(예를 들어, CaCO₃-충전된 페놀계 물질), 아미노플라스틱(예를 들어, CaCO₃-충전된 아미노플라스틱), 에폭시, 및 이들의 조합을 포함한, 직조 천을 위한 백사이즈로서 적합한 임의의 재료를 포함할 수 있다.

[0082] 선택적으로, 직조 천은 직조 천에 침투하는 포화재로 처리될 수 있다. 직조 천을 위한 포화재의 예는 페놀계 물질(예를 들어, 라텍스 개질된 페놀계 물질), 아미노플라스틱, 에폭시, 및 이들의 조합을 포함한다.

[0083] 유리 천은 유리 섬유를 포함하고, 예를 들어 직물 또는 부직물일 수 있다. 전형적으로, 유리 천은 70 내지 680 g/m² (제곱야드 당 2 내지 20 온스)의 평량, 예를 들어 140 내지 510 g/m² (제곱야드 당 4 내지 15 온스)의 평량, 또는 170 내지 360 g/m² (제곱야드당 5 내지 13 온스)의 평량을 갖지만, 다른 평량이 사용될 수 있다.

[0084] 유리 천은 유리 천을 결합, 보강, 강화, 및 치수 안정화시킬 뿐만 아니라, 유리 섬유가 휘어질 때 파손되는 경향을 감소시키도록 역할하는 포화재를 포함하는 천 처리재를 갖는다. 전형적으로, 포화재는 유리 천 중량을 기준으로 1 내지 50%, 예를 들어 유리 천 중량을 기준으로 10 내지 30%, 또는 심지어 유리 천 중량을 기준으로 15 내지 25%의 추가 중량으로 직조 유리 천에 첨가되지만, 다른 양의 포화재가 또한 사용될 수 있다. 적합한 포화재의 예는 페놀계 물질, 아미노플라스틱, 에폭시 수지, 및 이들의 조합을 포함한다.

[0085] 전형적으로, 포화재는 (선택적으로 용매 중에) 실질적으로 유체 상태로 경화성 포화재 전구체로서 유리 천에 적용되고, 그리고 나서 이는 에너지(예를 들어, 열 또는 방사선)의 적용에 의해 적어도 부분적으로 경화(즉, 적어도 부분적으로 가교결합)된다. 전형적으로, 포화재는 유리 천 중량을 기준으로 1 내지 99%, 예를 들어 유리 천 중량을 기준으로 10 내지 50%, 또는 심지어 유리 천 중량을 기준으로 15 내지 40%의 (고형물 기준의) 추가 중량으로 유리 천에 침투하지만, 다른 양의 포화재가 또한 사용될 수 있다. 유리 천에 대한 포화재의 습윤 및 점착을 개선하기 위해, 유리 천은 예를 들어 실란 처리제와 같은 하나 이상의 표면 처리제를 포함할 수 있다. 습윤제 및 계면활성제가 또한 포화 수지 내로 혼입될 수 있다.

[0086] 선택적으로, 전형적으로 사용되지는 않지만, 유리 천은 (예를 들어, 직조 천과 관련하여 위에서 논의된 바와 같이) 예를 들어, 프리사이즈, 서브사이즈, 및/또는 백사이즈와 같은 추가의 천 처리제를 가질 수 있다.

[0087] 유용한 유리 천 직조 유형의 예는 평직, 4매 수자직(크로우풋(crowfoot)), 8매 수자직 및 능직을 포함한다. 상업적 공급처는, 예를 들어 미국 사우스 캐롤라이나주 슬레이터 소재의 제이피에스 글래스(JPS Glass), 미국 오하이오주 톨레도 소재의 오웬스 코닝(Owens Corning), 및 미국 노스 캐롤라이나주 그린스보로 소재의 비지에프 인더스트리즈(BGF Industries)를 포함한다.

[0088] 유용한 부직 유리 천의 예는 연속 스트랜드 매트(strand mat), 쪼갬된(chopped) 스트랜드 매트, 접합 매트, 에어레이드(air-laid) 웹 및 펠트를 포함한다. 공급처는 미국 오하이오주 톨레도 소재의 오웬스 코닝을 포함한다.

[0089] 열가소성 라미네이팅 접착제는 140℃부터 190℃까지 모두 포함한 용융 개시 온도를 갖는다. 140℃ 미만의 용융 온도는 코팅된 연마 라미네이트 디스크의 격렬한 연속적인 사용 동안에 발생하는 열로 인해 접착제의 연화 또는 재용융을 초래할 수 있다. 190℃ 초과 용융 개시 온도는 다른 배킹 또는 수지 성분의 특성을 저하시킴이 없이 배킹 라미네이션 동안에 가공하는 것이 어렵다. 라미네이트 접합 실패에 대한 저항성 및 내구성을 위해, 적어도 20 메가파스칼의 인장 강도가 대체로 바람직하다.

- [0090] 열가소성 라미네이팅 접착제는 ISO 527에 따른 인장 강도가 적어도 20 메가파스칼(MPa)인 폴리아미드, 또는 쇼어 A 경도가 적어도 87인 폴리우레탄, 또는 이들의 조합을 포함한다.
- [0091] 라미네이팅 접착제 내에 포함되는 유용한 폴리아미드의 예는 나일론(예를 들어, 나일론 12, 나일론 6, 12) 및 이들의 블렌드, 나일론 공중합체, 및 이들의 블렌드를 포함한다. 고온 핫멜트(hot melt) 접착제로서의 사용을 위해 시판되는 매우 다양한 적합한 폴리아미드가 구매가능하다. 핫멜트 폴리아미드의 예시적인 상업적 판매처는 미국 사우스 캐롤라이나주 섬터 소재의 이엠에스 케미(EMS Chemie) 및 미국 위스콘신주 워와토서 소재의 보스틱(Bostik)을 포함한다.
- [0092] 적어도 20 MPa의 인장 강도가 유용한 수준의 성능을 달성하기 위해 대체로 필요하지만, 더 높은 인장 강도(예를 들어, 적어도 25 또는 심지어 적어도 30 MPa)가 배킹 성능을 추가로 향상시키는 경향이 있을 수 있다.
- [0093] 유용한 폴리우레탄 접착제의 예는 폴리우레탄 기술분야에서 TPU로서 일반적으로 불리는, 실질적으로 선형인 열가소성 폴리우레탄을 제공하도록, 다이올 및/또는 다이아민과의 다이아이소시아네이트 또는 그의 작용적 등가물의 반응에 의해 형성되는 열가소성 폴리우레탄을 포함한다.
- [0094] 유용한 열가소성 폴리우레탄의 예는 폴리에테르 다이올 및 폴리에스테르 다이올을 기재로 하고, 톨루엔 다이아이소시아네이트 및 비스(4-아이소시아노토포닐)메탄과 같은 아이소시아네이트를 포함하는 것을 포함한다. 다이올 또는 다이아민 경화제와의 2작용성 아이소시아네이트 예비중합체의 반응에 의해 만들어지는 폴리우레탄이 또한 유용하다. 적합한 폴리우레탄은 고온 핫멜트 접착제로서의 사용을 위해 구매가능하다. 예시적인 상업적 공급처는 미국 사우스 캐롤라이나주 섬터 소재의 스티븐스 우레탄즈(Stevens Urethanes), 미국 미시간주 와이언도트 소재의 바스프(BASF), 미국 텍사스주 더 우드랜즈 소재의 헌츠만 폴리우레탄즈(Huntsman Polyurethanes), 미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니(Dow Chemical Co.)를 포함한다.
- [0095] 유용한 수준의 성능을 달성하기 위해 적어도 87의 쇼어 A 경도가 대체로 필요하지만, 더 높은 쇼어 A 정도 값(예를 들어, 적어도 90 또는 심지어 적어도 100)이 배킹 성능을 추가로 향상시키는 경향이 있을 수 있다.
- [0096] 열가소성 라미네이팅 접착제는 0.025 내지 0.25 mm (1 내지 10 밀); 예를 들어 0.051 내지 0.20 mm (2 내지 8 밀), 또는 0.076 내지 0.15 mm (3 내지 6 밀)의 두께를 갖는 필름으로서 간편하게 사용될 수 있지만, 다른 두께가 또한 사용될 수 있다. 더욱이, 열가소성 라미네이팅 접착제는 예를 들어 용융된 용체로서 압출 또는 분사되거나 분말로서 적용되는 것과 같은 다른 형태로 배킹 성분에 공급될 수 있다. 전형적으로, 열가소성 라미네이팅 접착제는 열가소성 라미네이팅 접착제를 용융시키고 생성되어진 라미네이팅된 용품 내에서 강한 접착제 접합을 보장하기 위해, (예를 들어, 가열식 프레스 또는 벨트 라미네이터를 사용하여) 충분한 열 및 압력을 사용하고, 이어서 용융된 열가소성 라미네이팅 접착제를 냉각시켜 고화시킴으로써, 유리 및 직조 천에 접합된다. 전형적으로, 압력은 라미네이션 공정의 냉각 스테이지의 적어도 일부분에 걸쳐 유지된다. 라미네이션은 배치(batch) 또는 연속 공정으로서 행해질 수 있다.
- [0097] 직조 천과 유리 천은, 예를 들어 전술된 바와 같이, 직조 천 상에 연마 층을 제공하기 전에 함께 라미네이팅될 수 있다. 대안적으로, 직조 천은 기존의 코팅된 연마 재료 및 이에 라미네이팅된 유리 천의 일부로서 제공될 수 있다.
- [0098] 배킹 디스크의 다양한 특성이 유리하게는 바람직한 작업 속성을 제공하도록 조정될 수 있다. 예를 들어, 배킹 디스크는 대체로 회전 고장을 방지하기에 충분한 파괴 강도(예를 들어, cm 폭 당 적어도 53.6 kg (인치 폭 당 300 파운드), 더 전형적으로는 cm 폭 당 53.6 내지 357 kg (인치 폭 당 800 내지 2000 파운드) 범위)를 가져야 하지만, 이는 필요 조건은 아니다. 유사하게, 배킹 디스크는 전형적으로 영률(Young's modulus)이 적어도 3500 MPa (제공인치 당 500,000 파운드) (예를 들어, 3500 내지 138000 MPa (제공인치 당 500,000 내지 20,000,000 파운드) 범위)이어야 하지만, 이는 필요 조건은 아니다. 게다가, 작업자 취급을 용이하게 하기 위해, 배킹 디스크의 휨 모듈러스(flex modulus)는 35 내지 500 메가파스칼(MPa)의 범위, 더 전형적으로는 175 내지 475 MPa 범위 이도록 선택될 수 있지만, 이는 필요 조건은 아니다.
- [0099] 스내깅(snagging) 및 파손을 방지하는 것을 돕기 위해, 라미네이팅된 배킹 디스크의 내충격성은 적어도 0.1 줄(joule) (예를 들어, 0.3 내지 1 줄의 범위)일 수 있지만, 이는 필요 조건은 아니다. 전형적으로, 배킹 디스크는 0.25 내지 2.5 밀리미터 (30 내지 100 밀)의 두께를 갖지만, 이는 필요 조건은 아니다. 배킹 디스크는 선택적으로 예를 들어 연마 층에 대향한 정전기 방지 처리제와 같은 추가의 처리제를 상부에 가질 수 있다.
- [0100] 코팅된 연마 라미네이트 디스크는, 예를 들어 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 다양한 형태로 제공될 수

있다.

- [0101] 코팅된 연마 라미네이트 디스크(200)의 일부 실시 형태에서, 도 2에 도시된 바와 같이, 배킹 디스크(120)는 금속 보강 칼라(collar, 182)를 선택적으로 갖춘 중심 개구(180)를 갖는다.
- [0102] 코팅된 연마 라미네이트 디스크(300)의 일부 실시 형태에서, 도 3에 도시된 바와 같이, 배킹 디스크(120)는 중심에 위치한 부착 장치(190)를 갖는다. 적합한 부착 장치의 예는 티너만 너트(Tinnerman nut), 나사식 기둥, 및 다른 신속-연결 체결구를 포함한다.
- [0103] 일부 코팅된 연마 디스크 응용에 대해, 평탄 이외의 표면 프로파일을 갖는 디스크를 구비하는 것이 유리하다. 예를 들어 내부 코너 내로의 연마를 용이하게 하기 위해 디스크에 대해 약간 롤링된 에지(rolled edge)를 갖는 것이 흔히 유용하다. 코팅된 연마 라미네이트 디스크는 다양한 바람직한 표면 프로파일로 열성형될 수 있다. 이는 예를 들어, 라미네이팅 접착제가 연화될 때까지 적합한 프로파일을 갖는 플래튼(platen)을 구비한 가열식 프레스 내에 디스크를 위치시키고, 새로운 형상이 안정화될 때까지 냉각시키고, 이어서 프레스로부터 디스크를 제거함으로써 행해질 수 있다. 다른 방법에서, 디스크는 라미네이팅 접착제를 연화시키기 위해 먼저 프레스 외부에서 가열된 다음, 냉각된 프레스 내에 배치되어 새로운 프로파일을 확립하고 안정화시킬 수 있다. 라미네이션 및 열성형 공정은 성분들이 디스크 형태로 이미 변환된 상태에서 라미네이션이 행해지는 제조 방법들 중 몇몇에서 또한 조합될 수 있다.
- [0104] 본 발명의 목적 및 이점을 하기의 비제한적 실시예로 추가로 설명하지만, 이들 실시예에 인용된 특정 재료 및 그 양과, 기타 조건 및 상세한 사항은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.
- [0105] 실시예
- [0106] 달리 나타내지 않는 한, 실시예 및 명세서의 나머지 부분에서 모든 부, 백분율, 비 등은 중량 기준이다.
- [0107] 스윙 아암(swing arm) 탈층 시험 절차:
- [0108] 이러한 시험 절차는 격렬한 연속적인 디스크 연삭 작업 동안에 발생하는 열 및 연삭력을 시뮬레이팅하며, 라미네이팅 접착제가 이러한 조건 하에서 접합 완전성을 유지하는지 여부를 결정하기 위해 사용된다.
- [0109] 평가될 연마 디스크를 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)로부터 상표명 "디스크 패드 페이스 플레이트-리브드(DISC PAD FACE PLATE - RIBBED), 부품 번호 05144-80515 하드(HARD)"로 구매가능한 20.3 cm 리브형 원형 백업 플레이트에 부착시킨다. 이어서, 백업 플레이트를 금속 나사 체결구를 이용하여, 미국 미네소타주 센터빌 소재의 릴 매뉴팩처링(Reel Manufacturing)으로부터 상표명 "스윙 아암 테스터(SWING ARM TESTER)로 입수한 시험 장치에 고정시켰다. 30.5 cm 직경 및 1.897 mm 두께를 갖는 일 군의 4개의 1.9 mm (14-게이지) 1010 강철 디스크형 공작물들을 칭량하고, 금속 체결구로 시험 장치에 고정시켰다. 각각의 시험 동안에, 강철 공작물을 8000 그램의 하중으로 연마 용품 디스크에 적용한다. 연마 용품 디스크를 3500의 분당 회전수(rpm)로 회전시키고, 공작물을 2 rpm으로 회전시키면서, 공작물을 단일 5분 간격에 대해 5°의 각도로 디스크에 대향하여 배치시킨다. 시험 사이클의 종료 즉시, 디스크의 라미네이션 접합을 다용도 나이프의 에지를 접합 라인 내로 삽입함으로써, 탈층 및 용융된 접착제에 대해 검사한다. 라미네이션 접합은 접합이 온전하고 접착제가 용융되지 않았다면 "합격"으로 등급이 매겨지고, 탈층이 있거나 접착제가 용융된 것으로 확인되면 "불합격"으로 등급이 매겨진다. 제거된 강철의 양(총 스윙 아암 절삭량) 및 각각의 연마 디스크의 중량 손실(즉, 셀링)을 기록한다.
- [0110] 스트립백(stripback) 박리 점착력 시험 절차:
- [0111] 시험될 라미네이팅된 연마 용품을 라미네이션 접합이 없는 하나의 에지를 갖는 약 8 cm 폭 x 25 cm 길이의 조각으로 변환시킨다. 목재 보드(17.8 cm x 7.6 cm x 0.6 cm)의 길이의 절반을 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "제트-멜트 핫멜트 어드히시브(JET- MELT HOT MELT ADHESIVE) PG3779"로 구매가능한 핫멜트 라미네이팅 접착제로 코팅한다. 접착제를 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "폴리건 투 핫멜트 어플리케이터(POLYGUN II HOT MELT APPLICATOR)"로 구매가능한 핫멜트 글루 건(glue gun)으로 적용한다. 연마 입자를 담지하는 코팅된 연마 용품의 측면을, 라미네이트 접합을 갖지 않는 라미네이팅된 연마 용품의 10 cm가 보드로부터 돌출하는 방식으로, 고온 라미네이팅 접착제 코팅을 포함하는 보드의 측면에 부착시킨다. 압력을 가하여 보드와 코팅된 연마 용품을 밀접하게 접합시킨다.
- [0112] 25°C에서, 시험될 연마 용품을 코팅된 연마 용품의 폭이 5.1 cm로 감소되도록 용품의 양측에서 직선을 따라 절단한다. 생성된 연마 용품/보드 복합체를 미국 미네소타주 에덴 프레리 소재의 엠티에스 시스템즈 코포레이션

(MTS Systems Corp.)으로부터 상표명 "신테크(SINTECH) 6 W"로 구매가능한 인장 시험 기계의 상부 조오(jaw)에 부착된 고정구에서 수평으로 장착한다. 라미네이팅된 연마 용품의 유리 천 층의 돌출 부분의 대략 1 cm를 조오들 사이의 거리가 12.7 cm가 되도록 기계의 하부 조오 내로 장착한다. 기계는 0.085 cm/초 (cm/sec)의 속도로 조오들을 분리시키는데, 이때 포화된 유리 천이 목재 보드로부터 멀리 90°의 각도로 당겨져, 라미네이팅된 연마 용품의 일부분이 라미네이션 계면에서 분리되게 한다. 분리에 요구되는 힘(즉, 스트립백 힘)은 킬로그램/센티미터 (kg/cm)의 단위로 보고된다. 포화된 유리 천이 시험 동안에 파손되어, 배킹 강도를 초과하는 박리 강도를 나타내면, 데이터는 "파손"으로 보고된다.

[0113] 중하중(heavy duty) 즉석 연삭 시험 절차:

[0114] 본 시험 절차는 라미네이팅된 연마 디스크 구성이 격렬한 연속적인 연삭을, 이러한 연삭이 수반하는 기계적 힘 및 열 발생에서, 견디는 능력을 측정한다.

[0115] 평가될 연마 디스크를 칭량하고, 이어서 미국 사우스 캐롤라이나주 렉싱턴 소재의 쿠퍼 파워 툴즈(Cooper Power Tools)로부터 입수한 6000 rpm 등급의 클레코(Cleco) 직각 연삭기, 모델 번호 760VL에 부착된, 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "레드 리브드 디스크 패드 페이스 플레이트(RED RIBBED DISC PAD FACE PLATE)", 부품 번호 051144-80514로 구매가능한 백업 플레이트에 부착시킨다.

[0116] 15.25 cm (6 인치)의 폭 및 0.95 cm (3/8 인치)의 두께를 갖는 1018 연질 탄소강 공작물을 칭량하고, 작업 테이블에 수직 위치로 클램핑한다. 스톡(stock)이 제거될 때 연마재를 공작물을 가로질러 전후로 횡단시키면서, 패드가 작은 각도로 기울어진 채로, 공작물의 폭에 대해 45° 각도로, 수동 중압력 하에서 공작물을 연마하도록 연마 디스크를 사용한다. 생성되는 45° 경사부가 공작물의 두께를 완전히 가로지른 때, 연삭기를 상승시키고, 연마 디스크가 수평 위치에 있는 채로 연삭을 계속하고, 다시 작은 각도로 기울이고, 경사부가 다시 평탄해질 때까지 경사부를 연삭한다. 공작물 상에 경사부를 교대로 형성하고 제거하면서, 사이클을 반복한다.

[0117] 총 5분의 연속 연삭 사이클 후에, 시험을 중지한다. 연마 용품을 손상, 탈층, 또는 과도한 셀링에 대해 검사한다. 공작물을 칭량하고, 총 스톡 제거량 또는 "절삭량"을 계산한다. 연마 디스크를 연삭기로부터 제거하여 칭량하고, 디스크 중량 손실을 계산하여 "셀링"으로서 보고한다.

[0118] 재료:

[0119] (하기) 표 1은 실시예에서 사용된 재료에 대한 약어를 열거한다.

표 1

약어	설명
ABI	미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "974F"로 입수가 가능한, 이중 코팅된 세라믹 산화알루미늄 및 갈색 산화알루미늄 광물을 포함하는 36 등급의 Y-중량 폴리에스테르 천-배킹 연마재
CUR	미국 노스 캐롤라이나주 모간톤 소재의 신티론(Synthron)으로부터 상표명 "액티론(ACTIRON) NXI-60 리퀴드(LIQUID)"로 입수가 가능한 2-프로필이미다졸
DICY	미국 펜실베이니아주 알렌타운 소재의 에어 프로덕츠 앤드 케미칼스(Air Products and Chemicals)로부터 상표명 "아미큐어(AMICURE) CG-1400"으로 입수가 가능한, 10 마이크로미터 미만의 평균 입자 크기의 다이시아나디아미드
EGS	0.75%의 CUR과 혼합되고 이에 의해 촉매된, 84.5% EPI, 9.0% DICY, 및 5.5% NOV를 포함하는 에폭시 유리 포화재
EPI	미국 텍사스주 휴스턴 소재의 레졸루션 퍼포먼스 프로덕츠(Resolution Performance Products)로부터 상표명 "에폰(EPON) 828"로 입수한, 비스페놀 A 에폭시-작용성 물질
GF1	미국 노스 캐롤라이나주 그린스보로 소재의 비지에프 인터스트리츠, 인크.로부터 상표명 "스타일(STYLE) 3732"로 입수가 가능한, 0.483 kg/m ² (14.23 oz/sq yd), 수자직, 48x32 카운트의 미처리된 직조 유리 천
GF2	20% 건조 추가 중량의 PGS로 처리되고 경화 오븐을 통해 2회 이동에 의해 경화된 GF1. 제1 이동은 120, 140, 및 150℃ 각각에서 1분 동안 경화시킴. 제2 이동은 150, 170, 및 190℃ 각각에서 2분 동안 경화시킴.
GF3	제품미터 당 150 그램의 코팅 중량의 EGS로 처리되고 120℃에서 2시간 동안 경화된 GF1
LA1	미국 사우스 캐롤라이나주 그린빌 소재의 스티븐스 우레탄즈로부터 상표명 "ST1880"으로 입수가 가능한, 87 쇼어 A 경도, 171 내지 193℃의 용융 범위, 0.127 mm의 공칭 두께를 갖는 에테르 폴리우레탄 접착 필름
LA2	스티븐스 우레탄즈로부터 상표명 "ST1495SL"로 입수가 가능한, 95 쇼어 A 경도, 160 내지 170℃의 용융 범위, 0.152 mm의 공칭 두께를 갖는 에스테르 폴리우레탄 접착 필름
LA3	스티븐스 우레탄즈로부터 상표명 "ST1522CL"로 입수가 가능한, 85 쇼어 A 경도, 160 내지 170℃의 용융 범위, 0.127 mm의 공칭 두께를 갖는 에테르 폴리우레탄 접착 필름

[0120]

LA4	미국 메사추세츠주 설리 소재의 베미스 코포레이션(Bemis Corp.)으로부터 상표명 "4220"으로 입수가 가능한, 116℃의 용융 개시점, 0.127 mm의 공칭 두께를 갖는 폴리아미드 접착 필름
LA5	미국 사우스 캐롤라이나주 섬터 소재의 이엠에스 케미로부터 상표명 "그릴텍스(GRILTEX) 1523A"로 입수가 가능한, 145 내지 160℃의 용융점 범위를 갖는 펠렛(pellet) 형태의 폴리아미드
LA6	이엠에스 케미로부터 상표명 "그릴텍스 1330A"로 입수가 가능한, 40 MPa의 인장 강도 (ISO 527), 125 내지 135℃의 용융점 범위를 갖는 펠렛 형태의 폴리아미드
LA7	이엠에스 케미로부터 상표명 "그릴텍스 3A"로 입수가 가능한, 40 MPa의 인장 강도 (ISO 527), 110 내지 120℃의 용융점 범위를 갖는 펠렛 형태의 폴리아미드
LA8	베미스 코포레이션으로부터 상표명 "3410"으로 입수가 가능한, 124℃의 용융 개시점, 0.051 mm의 공칭 두께를 갖는 폴리우레탄 접착 필름
LA9	베미스 코포레이션으로부터 상표명 "3405"로 입수가 가능한, 120℃의 용융 개시점, 0.152 mm의 공칭 두께를 갖는 폴리우레탄 접착 필름
LA10	베미스 코포레이션으로부터 상표명 "3505"로 입수가 가능한, 41 MPa (6000 psi)의 인장 강도 (ASTM D-412), 155℃의 용융 개시점, 0.051 mm의 공칭 두께를 갖는 폴리에스테르 접착 필름
LA11	베미스 코포레이션으로부터 상표명 "5250"으로 입수가 가능한, 125℃의 용융 개시점, 0.076 mm의 공칭 두께를 갖는 폴리에스테르 접착 필름
LA12	이엠에스 케미로부터 상표명 "그릴텍스 1441E"로 입수가 가능한, 120 내지 130℃의 용융점 범위를 갖는 분말 형태의 폴리에스테르
LA13	이엠에스 케미로부터 상표명 "그릴텍스 1309E"로 입수가 가능한, 20 MPa의 인장 강도 (ISO 527), 145 내지 155℃의 용융점 범위를 갖는 분말 형태의 폴리에스테르
LA14	이엠에스 케미로부터 상표명 "그릴텍스 1377E"로 입수가 가능한, 150 내지 160℃의 용융점 범위를 갖는 분말 형태의 폴리에스테르
LA15	미국 미시간주 와이언도트 소재의 바스프로부터 상표명 "울트라미드(ULTRAMID) B3"으로 입수가 가능한, 220℃의 용융 개시점을 갖는 펠렛 형태의 나일론 6 중합체
LA16	이엠에스 케미로부터 상표명 "그릴텍스 1A"로 입수가 가능한, 30 MPa의 인장 강도 (ISO 527), 105 내지 115℃의 용융점 범위를 갖는 펠렛 형태의 폴리아미드
NOV	독일 프릴렌도르프 소재의 바켈리테 아게(Bakelite AG)로부터 상표명 "루타펜(RUTAPHEN) 8656F"로 입수가 가능한 노볼락 수지
PGS	2.5% 수산화칼륨으로 촉매된, 1.5 내지 2.1:1의 페놀 대 포름알데히드 비를 갖는 페놀-포름알데히드 수지의 75% 수용액

[0121]

[0122]

라미네이션:

[0123]

라미네이션 접착제 제조 방법 A: 필름으로서 구매한 라미네이션 접착제에 대해, 이 필름을 입수한 대로 사용한다. 얇은 필름에 대해, 0.1 내지 0.15 mm (4 내지 6 밀)의 총 필름 두께를 얻기 위해 복수의 층을 사용한다.

[0124]

라미네이션 접착제 제조 방법 B: 펠렛으로서 구매한 라미네이션 접착제에 대해, 슬롯 다이를 통해 냉각된 롤 상으로 또는 냉각된 롤 상의 제거가능한 기관 상으로 압출함으로써 두께가 0.1 내지 0.15 mm (4 내지 6 밀)인 필름들을 제조한다.

[0125]

라미네이션 접착제 제조 방법 C: 분말로서 구매한 라미네이션 접착제에 대해, 접착제를 0.15 mm (6 밀)의 등가 필름 두께에 대응하는 중량으로, 체(sieve)를 이용하여, 적절하게 처리된 유리 천의 21.6 x 21.6 cm (8.5 x 8.5 인치) 정사각형에 수동으로 적용한다. 이어서, 분말 전부가 용융될 때까지 중합체의 용융점 초과로 가열된 플레이트 상에 분말-코팅된 유리 천을 (분말 층이 위로 향하게) 배치함으로써 분말을 연속 필름으로 용융시킨다.

- [0126] 라미네이션 방법: 연마 시트 AB1, 라미네이팅 접착 필름 및 처리된 유리 배킹 (또는 제조 방법 C를 위한 라미네이팅 접착제로 코팅되어진 처리된 유리 배킹)을, 미국 캔사스주 피츠버그 소재의 닉스 코퍼레이션(NIX Corporation)으로부터 상표명 "닉스 모델 N-800"으로 구매가능한 가열식 플레튼 프레스 내에, 처리된 유리 천 부분이 가열식 프레스 플레튼에 근접하는 상태로 배치한다. 라미네이트 전구체의 양면을 종이 이형 라이너로 덮는다. 박리 시험 샘플에 대해, 시험 동안에 박리의 용이한 개시를 허용하도록 AB1과 라미네이팅 접착제 사이에, 추가의 이형 라이너 스트립을 라미네이트 전구체의 하나의 에지 내로 삽입한다. 프레스를 라미네이팅 접착제를 할당된 시간 내에 완전히 용융시키기 위해 라미네이팅 접착제의 용융점보다 충분히 높은 온도로 미리 가열한다. 프레스 플레튼 상의 게이지 압력을 275 kPa (40 psi)로 설정한다. 프레스를 접착제를 용융시키기에 충분한 시간 동안 폐쇄한다. 개방시, 라미네이트 및 관련 이형 라이너를 프레스로부터 당겨 내어, 대략 10초 동안 대략 15 kg의 수동으로 인가되는 하향력을 갖는 금속 플레이트 아래에 배치한다. 이어서, 생성되어진 코팅된 연마 라미네이트를 1.5 kg의 하향력을 갖는 금속 플레이트 아래에 추가로 적어도 30초 동안 머물게 한다. 이때, 접착제가 고화되고, 이형 라이너가 제거된다.
- [0127] 디스크 변환 방법:
- [0128] 2.2 cm (7/8 인치) 중심 구멍을 갖는 코팅된 연마 라미네이트 디스크 (18 cm (7 인치) 직경)를, 다이 룰 커터 (die rule cutter) 및 유압 프레스를 사용하여 다양한 라미네이팅된 샘플로부터 절단한다.
- [0129] 실시에 1 내지 실시에 6 및 비교예 A 내지 비교예 V
- [0130] 표 2는 실시에 및 비교예 각각에 대한 라미네이팅 접착제 중합체 부류 및 물리적 특성의 요약을 제공한다.
- [0131] 코팅된 연마 라미네이트 실시에 1 내지 실시에 6 및 비교예 A 내지 비교예 V를 표 3 및 표 4에 보고되어 있는 바와 같은 성분 및 라미네이션 조건을 사용하여 제조하였다. 18 cm (7 인치) 직경 x 2.2 cm (7/8 인치) 중심 구멍의 연마 디스크를 디스크 변환 방법에서 설명된 바와 같이 코팅된 연마 라미네이트로부터 절단하였다. 실시에 1 내지 실시에 6 및 비교예 A 내지 비교예 V를 스윙 아암 탈층 시험 절차에 따라 시험하였다. 시험 결과가 표 3에 보고되어 있다. 실시에 1 내지 실시에 6 및 비교예 A 내지 비교예 V를 스트립백 박리 점착력 시험 절차를 사용하여 접착제 접합 완전성에 대해 시험하였다. 이러한 시험의 결과가 표 4에 보고되어 있다. 실시에 1 내지 실시에 6 및 선택된 비교예를 즉석 중연삭 시험 절차에 의해 시험하였다. 결과가 표 5에 나타나 있다.

표 2

	라미네이팅 접착제	라미네이팅 접착제 부류	접착제 용융 개시점 또는 범위(℃)	인장 강도(MPa) 또는 경도
실시예 1	LA1	에테르 폴리우레탄	171-193	87 쇼어 A
실시예 2	LA1	에테르 폴리우레탄	171-193	87 쇼어 A
실시예 3	LA2	에스테르 폴리우레탄	160-170	95 쇼어 A
실시예 4	LA2	에스테르 폴리우레탄	160-170	95 쇼어 A
실시예 5	LA5	폴리아미드	145-160	>20
실시예 6	LA5	폴리아미드	145-160	>20
비교예 A	LA3	에테르 폴리우레탄	160-170	85 쇼어 A
비교예 B	LA3	에테르 폴리우레탄	160-170	85 쇼어 A
비교예 C	LA4	폴리아미드	116	데이터 없음
비교예 D	LA4	폴리아미드	116	데이터 없음
비교예 E	LA6	폴리아미드	125-135	40
비교예 F	LA6	폴리아미드	125-135	40
비교예 G	LA7	폴리아미드	110-120	40
비교예 H	LA7	폴리아미드	110-120	40
비교예 I	LA8	폴리우레탄	124	데이터 없음
비교예 J	LA8	폴리우레탄	124	데이터 없음
비교예 K	LA 9	폴리우레탄	120	데이터 없음
비교예 L	LA9	폴리우레탄	120	데이터 없음
비교예 M	LA10	폴리에스테르	155	41
비교예 N	LA11	폴리에스테르	155	41
비교예 O	LA12	폴리에스테르	120-130	데이터 없음
비교예 P	LA12	폴리에스테르	120-130	데이터 없음
비교예 Q	LA13	폴리에스테르	145-155	20
비교예 R	LA13	폴리에스테르	145-155	20
비교예 S	LA14	폴리에스테르	150-160	데이터 없음
비교예 T	LA14	폴리에스테르	150-160	데이터 없음
비교예 U	LA15	폴리아미드	220	데이터 없음
비교예 V	LA16	폴리아미드	105-115	30

[0132]

표 3

	직포 배킹 연마제	유리 천	라미네이팅 접착제	라미네이션 접착제 제조 방법	라미네이션 시간, (분)	라미네이션 온도, (℃)	스텝 아암 탈층 시험, 1 차 시도, 2 차 시도
실시예 1	AB1	GF2	LA1	A	2	205	합격, 합격
실시예 2	AB1	GF3	LA1	A	2	205	합격, 합격
실시예 3	AB1	GF2	LA2	A	2	205	합격, 합격
실시예 4	AB1	GF3	LA2	A	2	205	합격, 합격
실시예 5	AB1	GF2	LA5	B	1	190	합격, 합격
실시예 6	AB1	GF3	LA5	B	1	190	불합격, 합격
비교예 A	AB1	GF2	LA3	A	2	205	불합격, 불합격
비교예 B	AB1	GF3	LA3	A	2	205	불합격, 불합격
비교예 C	AB1	GF2	LA4	A	1	190	불합격, 불합격
비교예 D	AB1	GF3	LA4	A	1	190	불합격, 불합격
비교예 E	AB1	GF2	LA6	B	1	190	합격, 불합격
비교예 F	AB1	GF3	LA6	B	1	190	불합격, 불합격
비교예 G	AB1	GF2	LA7	B	1	190	불합격, 합격
비교예 H	AB1	GF3	LA7	B	1	190	불합격, 불합격
비교예 I	AB1	GF2	LA8	A	1	190	불합격, 불합격
비교예 J	AB1	GF3	LA8	A	1	190	불합격, 불합격
비교예 K	AB1	GF2	LA 9	A	1	190	불합격, 불합격
비교예 L	AB1	GF3	LA9	A	1	190	불합격, 불합격
비교예 M	AB1	GF2	LA10	A	1	190	불합격, 불합격
비교예 N	AB1	GF2	LA11	A	1	190	불합격, 불합격
비교예 O	AB1	GF2	LA12	C	1	190	변환 실패, 변환 실패
비교예 P	AB1	GF3	LA12	C	1	190	변환 실패, 변환 실패
비교예 Q	AB1	GF2	LA13	C	1	190	변환 실패, 변환 실패
비교예 R	AB1	GF3	LA13	C	1	190	변환 실패, 변환 실패
비교예 S	AB1	GF2	LA14	C	1	205	변환 실패, 변환 실패
비교예 T	AB1	GF3	LA14	C	1	205	변환 실패, 변환 실패
비교예 U	AB1	GF2	LA15	B	3	205	접합 형성 안됨
비교예 V	AB1	GF3	LA16	B	.75	177	데이터 없음

[0133]

표 4

	직포 배킹 연마제	유리 천	라미네이팅 접착제	라미네이션 접착제 제조 방법	라미네이션 시간, (분)	라미네이션 온도 (℃)	스트림백 막리 강도, (센티미터 폭 당 킬로그램)	
실시예 1	AB1	GF2	LA1	A	2	205	1.66	1.65
실시예 2	AB1	GF3	LA1	A	2	205	0.86	0.73
실시예 3	AB1	GF2	LA2	A	2	205	1.74	1.66
실시예 4	AB1	GF3	LA2	A	2	205	1.29	1.23
실시예 5	AB1	GF2	LA5	B	1	190	1.04	1.17
실시예 6	AB1	GF3	LA5	B	1	190	파손	파손
비교예 A	AB1	GF2	LA3	A	2	205	1.91	1.86
비교예 B	AB1	GF3	LA3	A	2	205	0.89	0.86
비교예 C	AB1	GF2	LA4	A	1	190	파손	3.56
비교예 D	AB1	GF3	LA4	A	1	190	2.92	2.77
비교예 E	AB1	GF2	LA6	B	1	190	파손	5.26
비교예 F	AB1	GF3	LA6	B	1	190	3.29	3.47
비교예 G	AB1	GF2	LA7	B	1	190	4.29	파손
비교예 H	AB1	GF3	LA7	B	1	190	2.58	2.72
비교예 I	AB1	GF2	LA8	A	1	190	0.95	0.91
비교예 J	AB1	GF3	LA8	A	1	190	0.61	0.63
비교예 K	AB1	GF2	LA 9	A	1	190	2.20	파손
비교예 L	AB1	GF3	LA9	A	1	190	2.02	2.00
비교예 M	AB1	GF2	LA10	A	1	190	데이터 없음	데이터 없음
비교예 N	AB1	GF2	LA11	A	1	190	데이터 없음	데이터 없음
비교예 O	AB1	GF2	LA12	C	1	190	0.09	0.09
비교예 P	AB1	GF3	LA12	C	1	190	0.14	0.14
비교예 Q	AB1	GF2	LA13	C	1	190	0.07	0.05
비교예 R	AB1	GF3	LA13	C	1	190	0.21	0.20
비교예 S	AB1	GF2	LA14	C	1	205	0	0
비교예 T	AB1	GF3	LA14	C	1	205	0.41	0.45
비교예 U	AB1	GF2	LA15	B	3	205	데이터 없음	데이터 없음
비교예 V	AB1	GF3	LA16	B	.75	177	데이터 없음	데이터 없음

[0134]

표 5

	라미네이팅 접착제	유리 천	중하중 측석 시험 결과		
			라미네이션 완전성	절삭량, (그램)	셀링, (그램)
실시예 6	LA5	GF3	손상의 시각적 증거 없음	544	5
비교예 F	LA6	GF3	접착제 용융의 시각적 증거는 있지만 탈층은 없음	529	6
비교예 V	LA16	GF3	용융 및 탈층의 시각적 증거	372	디스크 에지가 떨어져 나감

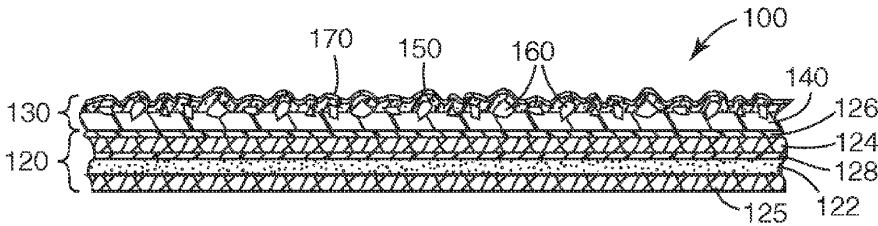
[0135]

[0136]

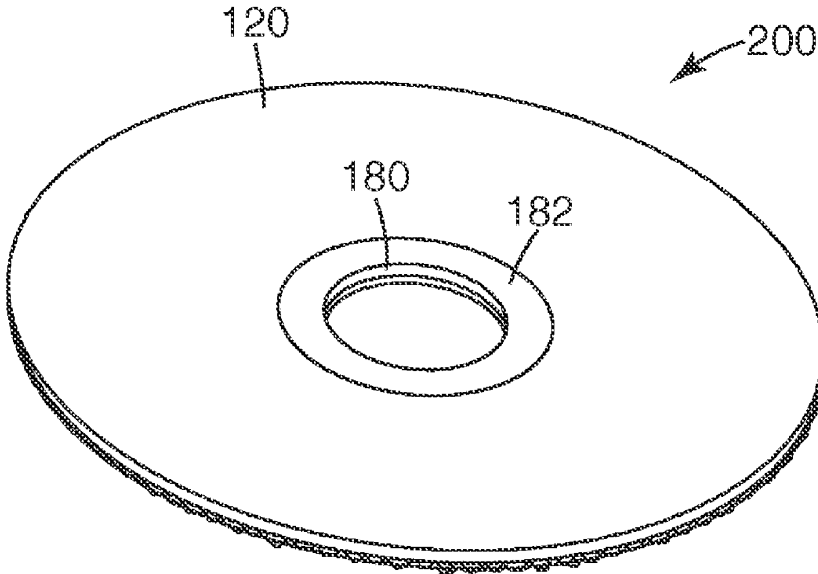
본 발명의 다양한 변형 및 변경은 본 발명의 범주 및 사상으로부터 벗어남이 없이 당업자에 의해 이루어질 수 있으며, 본 발명이 본 명세서에 나타난 예시적인 실시 형태들로 부당하게 제한되지 않음을 이해하여야 한다.

도면

도면1



도면2



도면3

