



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년08월31일
(11) 등록번호 10-1061145
(24) 등록일자 2011년08월25일

- (51) Int. Cl.
B24B 37/00 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)
C08J 5/14 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7020328
- (22) 출원일자(국제출원일자) 2007년04월19일
심사청구일자 2008년08월20일
- (85) 번역문제출일자 2008년08월20일
- (65) 공개번호 10-2008-0083213
- (43) 공개일자 2008년09월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2007/058493
- (87) 국제공개번호 WO 2007/119875
국제공개일자 2007년10월25일
- (30) 우선권주장
JP-P-2006-00115890 2006년04월19일 일본(JP)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
EP00379361 A1*
JP2004001169 A*
US06428586 B1*
US06979701 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
도요 고무 교교 가부시키키가이샤
일본 오사카후 오사카시 니시쿠 에도보리 1초메 17반 18고
- (72) 발명자
후쿠다 다케시
일본 오사카후 오사카시 니시쿠 에도보리 1초메 17반 18고 도요 고무 교교 가부시키키가이샤내
와타나베 쓰구오
일본 오사카후 오사카시 니시쿠 에도보리 1초메 17반 18고 도요 고무 교교 가부시키키가이샤내
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 32 항

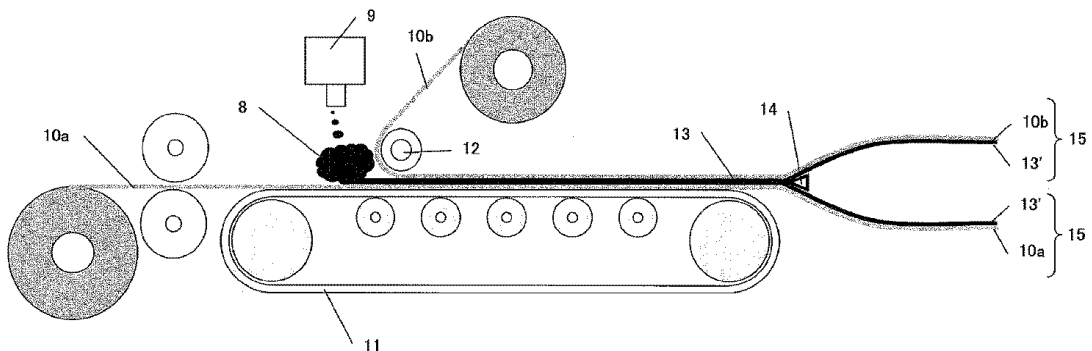
심사관 : 박영근

(54) 연마 패드의 제조 방법

(57) 요약

제조 공정이 적고, 생산성이 뛰어난 연마 패드의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 제조 공정이 적고, 생산성이 뛰어나며, 연마층과 쿠션층 사이에서 박리가 발생하지 않는 적층 연마 패드의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명의 연마 패드의 제조 방법은, 기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정, 면재(面材)를 송출하면서 그 위에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정, 상기 기포 분산 우레탄 조성물 상에 다른 면재를 적층하는 공정, 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마층을 형성하는 공정, 상기 연마층을 면에 대하여 평행으로 2개로 절단함으로써, 연마층과 면재로 형성된 긴 연마층을 2개 동시에 제조하는 공정, 및 긴 연마층을 재단하는 공정을 포함한다.

대표도



(72) 발명자

히로세 준지

일본 오사카후 오사카시 니시쿠 에도보리 1초메 1
7반 18고 도요 교무 교교 가부시키키가이샤내

나카무라 겐지

일본 오사카후 오사카시 니시쿠 에도보리 1초메 1
7반 18고 도요 교무 교교 가부시키키가이샤내

도우라 마사토

일본 오사카후 오사카시 니시쿠 에도보리 1초메 1
7반 18고 도요 교무 교교 가부시키키가이샤내

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00115897 2006년04월19일 일본(JP)

JP-P-2006-00115904 2006년04월19일 일본(JP)

JP-P-2006-00115907 2006년04월19일 일본(JP)

JP-P-2007-00088388 2007년03월29일 일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정,
 면재(面材)를 송출하면서 그 위에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정,
 상기 기포 분산 우레탄 조성물 상에 다른 면재를 적층하는 공정,
 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 미세 연속 기포를 가지는 폴리우레탄 발포체로 형성된 연마층을 형성하는 공정,
 상기 연마층을 면에 대하여 평행하게 2개로 절단함으로써 연마층과 면재로 형성된 긴 연마층을 2개 동시에 제조하는 공정, 및
 긴 연마층을 재단하는 공정을 포함하고,

상기 기포 분산 우레탄 조성물은, 이소시아네이트 성분과 활성 수소 함유 화합물을 포함하고, 상기 이소시아네이트 성분은 4,4'-디페닐메탄다이소시아네이트 또는 카르보디이미드 변성 MDI이며,
 상기 활성 수소 함유 화합물은, 아크릴로니트릴 및 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체 중 하나 이상으로 형성되는 폴리머 입자를 분산시킨 폴리머 폴리올을 60~85중량% 함유하는, 연마 패드의 제조 방법.

청구항 2

기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정,
 면재(面材)를 송출하면서 그 위에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정,
 상기 기포 분산 우레탄 조성물 상에 다른 면재를 적층하는 공정,
 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 미세 연속기포를 가지는 폴리우레탄 발포체로 형성된 연마층을 형성하는 공정,
 상기 연마층을 면에 대하여 평행하게 2개로 절단함으로써 연마층과 면재로 형성된 긴 연마층을 2개 동시에 제조하는 공정, 및
 긴 연마층을 재단하는 공정을 포함하고,

상기 기포 분산 우레탄 조성물은, 이소시아네이트 성분과 활성 수소 함유 화합물을 포함하고, 상기 이소시아네이트 성분은 4,4'-디페닐메탄다이소시아네이트 또는 카르보디이미드 변성 MDI이며,
 상기 활성 수소 함유 화합물은, 수산기가가 20~100mgKOH/g인 고분자량 폴리올을 60~85중량% 및, 수산기가가 400~1830mgKOH/g인 저분자량 폴리올 및 아민가가 400~1870mgKOH/g인 저분자량 폴리아민 중 하나 이상을 합계 2~15중량% 함유하는,
 연마 패드의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 기재된 방법에 따라 제조된 연마 패드.

청구항 4

기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정,
 쿠션층을 송출하면서 그 위에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정,

상기 기포 분산 우레탄 조성물 상에 다른 쿠션층을 적층하는 공정,

두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 미세 연속 기포를 가지는 폴리우레탄 발포체로 형성된 연마층을 형성하는 공정,

상기 연마층을 면에 대하여 평행하게 2개로 절단함으로써 연마층과 쿠션층으로 형성된 긴 적층 시트를 2개 동시에 제조하는 공정, 및

긴 적층 시트를 재단하는 공정

을 포함하고,

상기 기포 분산 우레탄 조성물은, 이소시아네이트 성분과 활성 수소 함유 화합물을 포함하고, 상기 이소시아네이트 성분은 4,4'-디페닐메탄다이소시아네이트 또는 카르보디이미드 변성 MDI이며,

상기 활성 수소 함유 화합물은, 아크릴로니트릴 및 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체 중 하나 이상으로 형성되는 폴리머 입자를 분산시킨 폴리머 폴리올을 60~85중량% 함유하는, 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 5

기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정,

쿠션층을 송출하면서 그 위에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정,

상기 기포 분산 우레탄 조성물 상에 다른 쿠션층을 적층하는 공정,

두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 미세 연속 기포를 가지는 폴리우레탄 발포체로 형성된 연마층을 형성하는 공정,

상기 연마층을 면에 대하여 평행하게 2개로 절단함으로써 연마층과 쿠션층으로 형성된 긴 적층 시트를 2개 동시에 제조하는 공정, 및

긴 적층 시트를 재단하는 공정

을 포함하고,

상기 기포 분산 우레탄 조성물은, 이소시아네이트 성분과 활성 수소 함유 화합물을 포함하고, 상기 이소시아네이트 성분은 4,4'-디페닐메탄다이소시아네이트 또는 카르보디이미드 변성 MDI이며,

상기 활성 수소 함유 화합물은, 수산기가가 20~100mgKOH/g인 고분자량 폴리올을 60~85중량% 및, 수산기가가 400~1830mgKOH/g인 저분자량 폴리올 및 아민기가 400~1870mgKOH/g인 저분자량 폴리아민 중 하나 이상을 합계 2~15중량% 함유하는, 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 6

제4항에 기재된 방법에 따라 제조된, 적층 연마 패드.

청구항 7

기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정,

면재를 송출하면서, 상기 면재의 양 단부 및 내부 중 하나 이상에 스페이서를 설치하는 공정,

스페이서가 설치되지 않은 상기 면재 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정,

토출된 상기 기포 분산 우레탄 조성물 상에 다른 면재를 적층하는 공정,

두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 긴 연마층을 제조하는 공정, 및

긴 연마층을 재단하는 공정

을 포함하는 연마 패드의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 스페이서는 열가소성 수지 또는 열경화성 수지로 형성되는, 연마 패드의 제조 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 내부에 설치되는 스페이서는 파장 400~700nm의 전체 범위에서 광투과율이 20% 이상인, 연마 패드의 제조 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 스페이서는 상기 기포 분산 우레탄 조성물과 동일 조성인 폴리우레탄 발포체로 형성되는, 연마 패드의 제조 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 내부에 설치되는 스페이서는 2개 이상의 수지 시트가 박리 가능하도록 적층된 것인, 연마 패드의 제조 방법.

청구항 12

기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정,

쿠션층을 송출하면서, 상기 쿠션층의 양 단부 및 내부 중 하나 이상에 스페이서를 설치하는 공정,

스페이서가 설치되지 않은 상기 쿠션층 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정,

토출된 상기 기포 분산 우레탄 조성물 상에 면재를 적층하는 공정,

두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 연마층을 형성하여 긴 적층 시트를 제조하는 공정, 및

긴 적층 시트를 재단하는 공정

을 포함하는 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 스페이서는 열가소성 수지 또는 열경화성 수지로 형성되는, 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 내부에 설치되는 스페이서는 쿠션층의 관통공 내에 삽입되어 있으며, 쿠션층으로부터 돌출되어 있는, 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 내부에 설치되는 스페이서는 파장 400~700nm의 전체 범위에서 광투과율이 20% 이상인, 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 스페이서는 상기 기포 분산 우레탄 조성물과 동일 조성인 폴리우레탄 발포체로 형성되는, 연마 패드의 제조 방법.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 내부에 설치되는 스페이서는 2개 이상의 수지 시트가 박리 가능하도록 적층된 것인, 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 18

기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정,

면재를 송출하면서, 상기 면재 상의 소정 위치에 광투과 영역 형성 재료를 연속적 또는 간헐적으로 토출하는 공정,

광투과 영역 형성 재료가 배치되지 않은 상기 면재 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정,

토출된 상기 광투과 영역 형성 재료 및 기포 분산 우레탄 조성물 상에 다른 면재를 적층하는 공정,

두께를 균일하게 조정하면서 광투과 영역 형성 재료 및 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 광투과 영역과 연마 영역이 일체로 성형된 긴 연마층을 제조하는 공정, 및

긴 연마층을 재단하는 공정

을 포함하는 연마 패드의 제조 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 광투과 영역 형성 재료는 토출시의 점도가 1~30Pa·s인, 연마 패드의 제조 방법.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 기포 분산 우레탄 조성물은 토출시의 점도가 1~20Pa·s인, 연마 패드의 제조 방법.

청구항 21

제18항에 있어서,

상기 광투과 영역은 열경화성 수지로 형성되는, 연마 패드의 제조 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 열경화성 수지는 폴리우레탄 수지인, 연마 패드의 제조 방법.

청구항 23

기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정,

연속적 또는 간헐적으로 형성된 관통공을 가지는 쿠션층을 송출하면서, 상기 관통공 내부 및 관통공 상에 퇴적되도록 광투과 영역 형성 재료를 토출하는 공정,

광투과 영역 형성 재료가 배치되지 않은 상기 쿠션층 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정,

토출된 상기 광투과 영역 형성 재료 및 기포 분산 우레탄 조성물 상에 면재를 적층하는 공정,

두께를 균일하게 조정하면서 광투과 영역 형성 재료 및 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 광투과 영역과 연마 영역이 일체로 성형된 긴 적층 시트를 제조하는 공정, 및
 긴 적층 시트를 재단하는 공정을 포함하는 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 24

제23항에 있어서,
 상기 광투과 영역 형성 재료는 토출시의 점도가 1~30Pa·s인, 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 25

제23항에 있어서,
 상기 기포 분산 우레탄 조성물은 토출시의 점도가 1~20Pa·s인, 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 26

제23항에 있어서,
 상기 광투과 영역은 열경화성 수지로 형성되는, 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 27

제26항에 있어서,
 상기 열경화성 수지는 폴리우레탄 수지인, 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 28

기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정,
 오목(凹) 구조를 가지는 컨베이어벨트 상에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정,
 토출된 기포 분산 우레탄 조성물 상에 면재를 적층하는 공정,
 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 홈 부착 긴 연마층을 제조하는 공정,
 홈 부착 긴 연마층을 컨베이어 벨트로부터 박리하는 공정, 및
 홈 부착 긴 연마층을 재단하는 공정을 포함하는 홈 부착 연마 패드의 제조 방법.

청구항 29

기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정,
 오목 구조를 가지는 이형(離型) 시트를 송출하면서 그 위에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정,
 토출된 기포 분산 우레탄 조성물 상에 면재를 적층하는 공정,
 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 홈 부착 긴 연마층을 제조하는 공정,
 홈 부착 긴 연마층으로부터 이형 시트를 박리하는 공정, 및
 홈 부착 긴 연마층을 재단하는 공정을 포함하는 홈 부착 연마 패드의 제조 방법.

청구항 30

기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정,
 오목 구조를 가지는 컨베이어벨트 상에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정,
 토출된 기포 분산 우레탄 조성물 상에 쿠션층을 적층하는 공정,
 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 홈 부착 긴 연마층을 형성하여 홈 부착 긴 적층 시트를 제조하는 공정,
 홈 부착 긴 적층 시트를 컨베이어 벨트로부터 박리하는 공정, 및
 홈 부착 긴 적층 시트를 재단하는 공정
 을 포함하는 홈 부착 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 31

기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정,
 오목 구조를 가지는 이형 시트를 송출하면서 그 위에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정,
 토출된 기포 분산 우레탄 조성물 상에 쿠션층을 적층하는 공정,
 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 홈 부착 긴 연마층을 형성하여 홈 부착 긴 적층 시트를 제조하는 공정,
 홈 부착 긴 적층 시트로부터 이형 시트를 박리하는 공정, 및
 홈 부착 긴 적층 시트를 재단하는 공정
 을 포함하는 홈 부착 적층 연마 패드의 제조 방법.

청구항 32

제3항에 기재된 연마 패드 또는 제6항에 기재된 적층 연마 패드를 사용하여 반도체 웨이퍼의 표면을 연마하는 공정을 포함하는, 반도체 디바이스의 제조 방법.

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 렌즈, 반사 미러 등의 광학 재료나 실리콘 웨이퍼, 하드 디스크용 유리 기판, 알루미늄 기판, 및 일 반적인 금속 연마 가공 등과 같이 고도의 표면 평탄성이 요구되는 재료의 평탄화 가공을 안정적이면서 높은 연 마 효율로 수행할 수 있는 (적층)연마 패드 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명의 (적층)연마 패드는, 특 히 실리콘 웨이퍼 및 그 위에 산화물층, 금속층 등이 형성된 디바이스를, 이들 산화물층이나 금속층을 적층·형 성하기 전에 추가로 평탄화하는 공정(조(粗)연마 공정)에 바람직하게 사용된다. 또한, 본 발명의 (적층)연마

패드는 상기 재료의 표면을 마무리 연마할 때에도 바람직하게 사용되고, 특히 실리콘 웨이퍼나 유리의 마무리 연마에 효과적이다.

배경 기술

- [0002] 반도체 장치를 제조할 경우에는, 웨이퍼 표면에 도전성 막을 형성하고, 포토리소그래피, 에칭 등을 함으로써 배선층을 형성하는 공정이나, 배선층 위에 층간 절연막을 형성하는 공정 등이 행해지고, 이들 공정에 의해 웨이퍼 표면에 금속 등의 도전체나 절연체로 이루어지는 요철이 생성된다. 최근, 반도체 집적회로의 고밀도화를 목적으로 하는 배선의 미세화나 다층 배선화가 진행되고 있으며, 이에 따라, 웨이퍼 표면의 요철을 평탄화하는 기술이 중요해지고 있다.
- [0003] 웨이퍼 표면의 요철을 평탄화하는 방법으로서, 일반적으로 케미컬메커니컬폴리싱(이하, CMP라 지칭함)이 채용되고 있다. CMP는 웨이퍼의 피연마면을 연마 패드의 연마면에 압착한 상태에서, 연마용 입자가 분산된 슬러리상 연마제(이하, 슬러리라 지칭함)를 사용하여 연마하는 기술이다. CMP에서 일반적으로 사용하는 연마 장치는, 예를 들면, 도 1에 나타난 바와 같이, 연마 패드(1)를 지지하는 연마 정반(2)과 피연마제(반도체 웨이퍼)(4)를 지지하는 지지대(폴리싱헤드)(5)와 웨이퍼를 균일 가압하기 위한 지지재와 연마제의 공급 기구를 구비한다. 연마 패드(1)는, 예를 들면, 양면 테이프를 부착함으로써, 연마 정반(2)에 장착된다. 연마 정반(2)과 지지대(5)는 각각에 지지된 연마 패드(1)와 피연마제(4)가 대향하도록 배치되며, 각각에 회전축(6, 7)이 구비되어 있다. 또한, 지지대(5) 측에는, 피연마제(4)를 연마 패드(1)에 가압하기 위한 가압 기구가 설치되어 있다.
- [0004] 종래, 이와 같은 연마 패드는, 1) 금형에 수지 재료를 유입시켜 수지 블록을 제조하고, 이 수지 블록을 슬라이서를 사용하여 슬라이스화하여 제조하는 방법, 2) 금형에 수지 재료를 유입시켜 가압함으로써, 얇은 시트형으로 하여 제조하는 방법, 3) 원료 수지를 용해하고, T 다이로부터 압출 성형하여 직접 시트형으로 하여 제조하는 방법 등의 배치(batch) 방식에 의해 제조되었다. 예를 들면, 특허 문헌 1에서는 반응 사출 성형법에 의해 연마용 패드를 제조한다.
- [0005] 또한, 적층 연마 패드의 경우, 상기 방법으로 얻어진 연마층이나 쿠션층 등의 복수의 수지 시트를 접착제나 양면 테이프를 접합함으로써 제조되었기 때문에, 제조 공정이 많고, 생산성이 나쁘다는 문제가 있었다. 상기 문제를 해결하기 위하여, 특허 문헌 2에서는 압출기를 사용하여 적층 연마용 패드를 제조한다.
- [0006] 또한, 배치 방식의 제조 방법에 기인하는 경도 및 기포 사이즈 등의 불균일을 방지하기 위하여, 폴리우레탄·폴리우레아 연마 시트재를 연속적으로 제조하는 방법이 제안되어 있다(특허 문헌 3). 상세하게는, 폴리우레탄 원료와 300 μ m 이하의 입자 직경을 가지는 미세 분말이나 유기 발포체를 혼합하여, 상기 혼합물을 한 쌍의 무한 케도 먼벨트 사이로 토출하여 유연시킨다(flow casting). 이어서, 가열 수단에 의해 상기 혼합물의 중합 반응을 행하고, 생성된 시트형 성형물을 먼벨트로부터 분리하여 연마 시트재를 얻는 방법이다.
- [0007] 한편, 연마 패드의 피연마제와 접촉하는 연마 표면에는, 통상 슬러리를 유지·갱신하기 위한 홈이 형성되어 있다. 발포체로 형성되는 연마 패드의 경우, 연마 표면에 많은 개구를 가지고, 슬러리를 유지·갱신하는 기능을 가지고 있지만, 연마 표면에 홈을 형성함으로써, 한층 더 슬러리의 유지성과 슬러리의 갱신을 효율적으로 행할 수 있고, 또한 피연마제와의 흡착에 의한 피연마제의 파괴를 방지할 수 있다. 종래, 상기 홈은 연마 시트를 제조한 후에 그 연마 표면을 기계 연삭이나 레이저 가공함으로써 형성되었다. 그러나, 종래의 홈 가공 공정은 시간이 많이 소요되며, 생산성이 나쁘다는 문제가 있었다.
- [0008] 또한, 고정밀도의 연마에 사용되는 연마 패드로서는, 일반적으로 폴리우레탄 발포체 시트가 사용되고 있다. 그러나, 폴리우레탄 발포체 시트는 국부적인 평탄화 능력은 우수하지만, 쿠션성이 부족하므로 웨이퍼 전면에 균일한 압력을 가하기 어렵다. 그러므로, 통상적으로 폴리우레탄 발포체 시트의 배면에 연성인 쿠션층이 별도로 설치되어, 적층 연마 패드로 하여 연마 가공에 사용되고 있다. 적층 연마 패드로서는, 예를 들면 아래와 같은 것이 개발되어 있다.
- [0009] 비교적 단단한 제1층과 비교적 연성인 제2층이 적층되어 있고, 상기 제1층의 연마면에 소정 피치의 홈 또는 소정 형상의 돌기가 형성된 연마 패드가 개시되어 있다(특허 문헌 4).
- [0010] 또한, 탄성을 가지고, 표면에 요철이 형성된 제1 시트형 부재와, 이 제1 시트형 부재의 요철이 형성된 면 위에 설치되어 피처리 기관의 피연마면과 대향하는 면을 가지는 제2 시트형부를 가지는 연마포가 개시되어 있다(특허 문헌 5).
- [0011] 또한, 연마층 및 상기 연마층의 일면에 적층되고, 상기 연마층 보다 큰 압축율의 발포체인 지지층을 구비하는

연마 패드가 개시되어 있다(특허 문헌 6).

- [0012] 그러나, 상기 종래의 적층 연마 패드는 연마층과 쿠션층을 양면 테이프(접착제층)로 접합시켜 제조되므로, 연마 층에 연마층과 쿠션층 사이에 슬러리가 침투하여 양면 테이프의 점착력이 약해져서, 결과적으로 연마층과 쿠션 층이 박리된다는 문제가 있었다.
- [0013] 또한, 형상이 규칙적인 연마제 복합체가 기재에 접촉된 연마 물품을 연속적으로 제조하는 방법이 개시되어 있다 (특허 문헌 7). 또한, 연마 패드 사이의 차이를 줄이기 위하여, 기재층 및 연마층을 가지는 연마 패드를 연속 적으로 제조하는 방법이 개시되어 있다(특허 문헌 8).
- [0014] 또한, CMP를 행하는데 있어서, 웨이퍼 표면의 평탄도 관정의 문제가 있다. 즉, 희망하는 표면 특성이나 평면 상태에 도달한 시점을 검지할 필요가 있다. 종래, 산화막의 막 두께나 연마 속도 등에 관해서는, 테스트 웨이 퍼를 정기적으로 처리하고, 결과를 확인함으로써 제품으로 사용되는 웨이퍼를 연마 처리해왔다.
- [0015] 그러나, 이 방법에서는, 테스트 웨이퍼를 처리하는 시간과 비용이 낭비되며, 또한, 사전 가공이 전혀 행해지지 않은 테스트 웨이퍼와 제품 웨이퍼에서는, CMP 특유의 로딩 효과에 의해 연마 결과가 상이하고, 제품 웨이퍼를 실제로 가공해보지 않으면 가공 결과의 정확한 예상이 곤란하다.
- [0016] 그러므로, 최근에는 상기 문제점을 해소하기 위해서는, CMP 가공시에 현장에서 희망하는 표면 특성이나 두께를 얻을 수 있는 시점을 검출할 수 있는 방법이 요망되고 있다. 이와 같은 검지에는 다양한 방법이 이용되고 있지 만, 측정 정밀도나 비접촉 측정에 있어서의 공간 분해능의 관점에서, 회전 정반 내에 레이저광에 의한 막 두께 모니터 기구를 내장한 광학 목표 검지 방법(특허 문헌 9, 특허 문헌 10)이 주류를 이루고 있다.
- [0017] 상기 광학 목표 검지 수단은, 구체적으로는 광 빔을 창(광투과 영역)을 통하여 패드 건너편의 웨이퍼에 조사하 여, 그 반사에 의해 발생하는 간섭 신호를 모니터링함으로써 연마의 종점을 검지하는 방법이다.
- [0018] 현재, 광 빔으로서는, 600nm 근처의 파장광을 가지는 He-Ne 레이저광이나 380~800nm의 파장광을 가지는 할로겐 램프를 사용한 백색광이 일반적으로 이용되고 있다.
- [0019] 이와 같은 방법에서는, 웨이퍼의 표면층의 두께 변화를 모니터링하여, 표면 요철의 근사적인 깊이를 파악하여 종점이 결정된다. 이와 같은 두께의 변화가 요철의 깊이와 동일해진 시점에 CMP 프로세스를 종료시킨다. 또한, 이와 같은 광학 목표 수단에 의한 연마의 종점 검지법 및 그 방법에서 사용되는 연마 패드로서는 다양한 것이 제안되어 왔다.
- [0020] 예를 들면, 고체이며 균질한 190nm 내지 3500nm의 파장광을 투과하는 투명한 폴리머 시트를 적어도 일부분에 가 지는 연마 패드가 개시되어 있다(특허 문헌 11). 또한, 계단식 투명 플러그가 삽입된 연마 패드가 개시되어 있 다(특허 문헌 12). 또한, 폴리싱면과 동일면인 투명 플러그를 가지는 연마 패드가 개시되어 있다(특허 문헌 13).
- [0021] 한편, 슬러리를 연마 영역과 광투과 영역의 경계(합해지는 지점)로부터 누출시키지 않기 위한 제안(특허 문헌 14, 15)도 있다. 그러나, 이들 투명한 누출 방지 시트를 설치한 경우일지라도, 슬러리가 연마 영역과 광투과 영역의 경계(합해지는 지점)로부터 연마층 하부로 누출되며, 이 누출 방지 시트 상에 슬러리가 퇴적되어 광학 목표 종점 검지에 문제가 생긴다.
- [0022] 향후, 반도체 제조에 있어서의 고집적화·초소형화에 있어서, 집적회로의 배선폭은 점점 작아질 것으로 예상되 며, 이 경우에는 고정밀도의 광학 목표 종점 검지가 필요하지만, 종래의 종점 검지용 창으로는 상기 슬러리 누 출의 문제를 충분히 해결할 수 없다.
- [0023] 특허 문헌 1: 특개 2004-42189호 공보
- [0024] 특허 문헌 2: 특개 2003-220550호 공보
- [0025] 특허 문헌 3: 특개 2004-169038호 공보
- [0026] 특허 문헌 4: 특개2003-53657호 공보
- [0027] 특허 문헌 5: 특개 평 10-329005호 공보
- [0028] 특허 문헌 6: 특개 2004-25407호 공보
- [0029] 특허 문헌 7: 특표 평 11-512874호 공보

- [0030] 특허 문헌 8: 특표 2003-516872호 공보
- [0031] 특허 문헌 9: 미국 특허 제5069002호 명세서
- [0032] 특허 문헌 10: 미국 특허 제5081421호 명세서
- [0033] 특허 문헌 11: 특표 평 11-512977호 공보
- [0034] 특허 문헌 12: 특개 평 9-7985호 공보
- [0035] 특허 문헌 13: 특개 평10-83977호 공보
- [0036] 특허 문헌 14: 특개 2001-291686호 공보
- [0037] 특허 문헌 15: 특표 2003-510826호 공보

발명의 상세한 설명

- [0038] [발명이 해결하고자 하는 과제]
- [0039] 제1의 본 발명은 제조 공정이 적고, 생산성이 뛰어난 연마 패드의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 제조 공정이 적고, 생산성이 뛰어나며, 연마층과 쿠션층 사이에서 박리가 발생하지 않는 적층 연마 패드의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0040] 제2의 본 발명은 생산성이 뛰어나며, 두께 정밀도가 높은 연마 패드의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 생산성이 뛰어나며 두께 정밀도가 높고, 연마층과 쿠션층 사이에서 박리가 발생하지 않는 적층 연마 패드의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0041] 제3의 본 발명은 연마 영역과 광투과 영역 사이로부터의 슬러리 누출을 방지할 수 있는 연마 패드를 높은 생산성으로 제조하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 연마층과 쿠션층 사이에서 박리가 발생하지 않으며, 연마 영역과 광투과 영역 사이로부터의 슬러리 누출을 방지할 수 있는 적층 연마 패드를 높은 생산성으로 제조하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0042] 제4의 본 발명은 제조 공정이 적고, 생산성이 뛰어난 홈 부착 연마 패드(이하, 단지 "연마 패드"라고도 지칭함)의 제조 방법, 및 상기 제조 방법에 따라 얻어지는 홈 부착 연마 패드를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 제조 공정이 적고, 생산성이 뛰어나며, 연마층과 쿠션층 사이에서 박리가 발생하지 않는 홈 부착 적층 연마 패드(이하, 단지 "적층 연마 패드"라고도 지칭함)의 제조 방법, 및 상기 제조 방법에 따라 얻어지는 홈 부착 적층 연마 패드를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0043] [과제를 해결하기 위한 수단]
- [0044] 본 발명자들은 상기 과제를 해결하기 위하여 검토를 거듭한 결과, 후술하는 (적층)연마 패드의 제조 방법에 의해 상기 목적을 달성할 수 있음을 발견하여, 본 발명을 완성하게 되었다.
- [0045] 제1의 본 발명의 연마 패드의 제조 방법은, 기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정, 면재를 송출하면서 그 위에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정, 상기 기포 분산 우레탄 조성물 상에 다른 면재를 적층하는 공정, 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 연마층을 형성하는 공정, 상기 연마층을 면에 대하여 평행으로 2개로 절단함으로써, 연마층과 면재로 형성된 긴 연마층을 2개 동시에 제조하는 공정, 및 긴 연마층을 재단하는 공정을 포함한다.
- [0046] 상기 제조 방법에 의하면, 연마층과 면재로 형성된 긴 연마층을 2개 동시에 제조할 수 있으므로, 극히 높은 생산성으로 연마 패드를 제조할 수 있다. 얻어진 연마층은 단독으로 연마 패드로 할 수도 있고, 일면에 쿠션층을 적층시켜 적층 연마 패드로 할 수도 있다.
- [0047] 또한, 제1의 본 발명의 적층 연마 패드의 제조 방법은, 기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정, 쿠션층을 송출하면서 그 위에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정, 상기 기포 분산 우레탄 조성물 상에 다른 쿠션층을 적층하는 공정, 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 연마층을 형성하는 공정, 상기 연마층을 면에 대하여 평행으로 2개로 절단함으로써, 연마층과 쿠션층으로 형성된 긴 적층 시트를 2개 동시에 제조하는 공정, 및 긴 적층 시트를 재단하는 공정을 포함한다.

- [0048] 상기 제조 방법에 의하면, 연마층과 쿠션층으로 형성된 긴 적층 시트를 2개 동시에 제조할 수 있다. 또한, 연마층과 쿠션층을 접합시키는 공정을 생략할 수가 있으므로 제조 공정을 줄일 수 있어서, 극히 높은 생산성으로 적층 연마 패드를 제조할 수 있다. 상기 제조 방법에 의해 얻어지는 적층 연마 패드는, 양면 테이프(점착제층)를 사용하지 않고 연마층과 쿠션층이 직접 적층되어 있으므로, 연마 중에 연마층과 쿠션층이 박리되지 않는다는 장점이 있다.
- [0049] 제2의 본 발명의 연마 패드의 제조 방법은, 기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정, 면재를 송출하면서, 상기 면재의 양 단부 및/또는 내부에 스페이서를 설치하는 공정, 스페이서가 설치되지 않은 상기 면재 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정, 토출된 상기 기포 분산 우레탄 조성물 상에 다른 면재를 적층하는 공정, 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 긴 연마층을 제조하는 공정, 및 긴 연마층을 재단하는 공정을 포함한다.
- [0050] 상기 제조 방법에 의하면, 긴 연마층을 연속적으로 제조할 수 있고, 높은 생산성으로 연마 패드를 제조할 수 있다. 또한, 기포 분산 우레탄 조성물을 면재 상에 토출하기 전에, 면재의 양 단부에 스페이서를 설치함으로써, 기포 분산 우레탄 조성물이 액체상으로 늘어뜨려지는 것(液垂)을 방지할 수 있고, 또한 긴 연마층의 두께 정밀도를 향상시킬 수가 있다. 또한, 면재의 내부에 스페이서를 설치함으로써, 긴 연마층의 중앙부의 두께가 얇아지는 문제를 해결할 수 있고, 긴 연마층의 두께 정밀도를 더욱 향상시킬 수 있다. 그리고, 내부에 설치되는 스페이서는 연마층의 일부를 구성하므로, 연마 특성에 악영향을 주지 않아야 한다. 얻어진 연마층은 단독으로 연마 패드로 할 수도 있고, 일면에 쿠션층을 적층하여 적층 연마 패드로 할 수도 있다.
- [0051] 상기 스페이서는 열가소성 수지 또는 열경화성 수지로 형성되는 것이 바람직하다. 스페이서를 열가소성 수지로 형성함으로써, 권취한 상태로 보존 및 면재 상에 공급할 수 있고, 연마 특성에 미치는 영향도 줄일 수 있으므로 바람직하다. 또한, 스페이서를 열경화성 수지로 형성한 경우에는, 스페이서가 쉽게 변형되지 않기 때문에 긴 연마층의 두께 정밀도를 더 향상시킬 수가 있다.
- [0052] 또한, 내부에 설치되는 스페이서는 파장 400~700nm의 전체 범위에서 광투과율이 20% 이상인 것이 바람직하다. 광투과율이 높은 스페이서를 사용함으로써, 광학 목표 중점 검출이나 광학 목표 막 두께 검출을 위한 광투과 영역(창)으로서 이용할 수 있다. 또한, 본 발명의 제조 방법에 의하면, 스페이서(광투과 영역)는 연마층 내부에 간극 없이 일체적으로 형성되므로, 슬러리가 광투과 영역과 연마 영역의 간극으로부터 누출되지도 않는다.
- [0053] 또한, 상기 스페이서는 상기 기포 분산 우레탄 조성물과 동일한 조성의 폴리우레탄 발포체로 형성될 수도 있다. 이 경우에는, 스페이서와 연마 영역의 물성을 동일하게 할 수 있으므로, 연마 패드 전체 면에 있어서의 연마 특성을 더욱 균일하게 할 수 있다. 또한, 스페이서와 연마 영역이 완전하게 일체화되므로, 슬러리의 누출을 완전하게 방지할 수 있다.
- [0054] 또한, 내부에 설치되는 스페이서는 2개 이상의 수지 시트가 박리 가능하도록 적층된 것일 수도 있다. 이 경우에는 긴 연마층을 제조한 후에 일부의 수지 시트를 박리함으로써, 스페이서를 연마층의 두께보다 얇게 할 수 있다. 이로써, 연마 특성에 대한 영향을 줄이고, 슬러리를 유지·갱신하기 위한 오목 구조를 형성할 수 있다. 또한, 상기 스페이서를 광투과 영역으로서 사용하는 경우에는, 광투과율을 높이기 위하여 일부의 수지 시트를 박리하는 것이 바람직하다. 이때는 연마 배면 측의 수지 시트를 박리하는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 연마 표면 측의 수지 시트를 박리할 경우에는, 형성된 오목 구조에 슬러리가 모이게 되어, 광투과율이 저하될 우려가 있기 때문이다.
- [0055] 또한, 제2의 본 발명의 적층 연마 패드의 제조 방법은, 기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정, 쿠션층을 송출하면서 상기 쿠션층의 양 단부 및/또는 내부에 스페이서를 설치하는 공정, 스페이서가 설치되지 않은 상기 쿠션층 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정, 토출된 상기 기포 분산 우레탄 조성물 상에 면재를 적층하는 공정, 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 연마층을 형성하여 긴 적층 시트를 제조하는 공정, 및 긴 적층 시트를 재단하는 공정을 포함한다.
- [0056] 상기 제조 방법에 의하면, 연마층과 쿠션층으로 형성된 적층 연마 패드를 연속적으로 제조할 수 있다. 또한, 연마층과 쿠션층을 접합시키는 공정을 생략할 수도 있으므로 제조 공정을 줄일 수 있어서 높은 생산성으로 적층 연마 패드를 제조할 수 있다. 상기 제조 방법에 의해 얻어지는 적층 연마 패드는 양면 테이프(점착제층)를 사용하지 않고 연마층과 쿠션층이 직접 적층되어 있으므로, 연마 중에 연마층과 쿠션층이 박리되지 않는다는 장점이 있다. 또한, 기포 분산 우레탄 조성물을 쿠션층 상에 토출하기 전에, 쿠션층의 양 단부 및/또는 내부에 스

페이서를 설치함으로써, 제1의 발명과 동일한 효과를 얻을 수 있다.

- [0057] 상기 스페이서는 상기와 동일한 이유로 열가소성 수지 또는 열경화성 수지로부터 형성되는 것이 바람직하다.
- [0058] 또한, 내부에 설치되는 스페이서는 쿠션층의 관통공 내에 삽입되거나, 쿠션층으로부터 돌출되어 있는 것이 바람직하다. 쿠션층에 관통공을 형성하고, 여기에 스페이서를 삽입 설치함으로써, 상기 스페이서를 광학 목표 종점 검출이나 광학 목표 막 두께 검출을 위한 광투과 영역(창)으로서 이용할 수 있다. 이 경우, 내부에 설치되는 스페이서는 파장 400~700nm의 전체 범위에서 광투과율이 20% 이상인 것이 바람직하다. 본 발명의 제조 방법에 의하면, 스페이서(광투과 영역)는 연마층 내부에 간극 없이 일체적으로 형성되므로, 슬러리가 광투과 영역과 연마 영역의 간극으로부터 쿠션층 측으로 누출되지 않는다.
- [0059] 또한, 상기 스페이서는 상기와 동일한 이유로 상기 기포 분산 우레탄 조성물과 동일한 조성의 폴리우레탄 발포체로 형성된 것일 수도 있다.
- [0060] 또한, 내부에 설치되는 스페이서는 상기와 동일한 이유로 2개 이상의 수지 시트가 박리 가능하도록 적층된 것일 수도 있다.
- [0061] 제3의 본 발명의 연마 패드의 제조 방법은, 기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정, 면재를 송출하면서, 상기 면재 상의 소정 위치에 광투과 영역 형성 재료를 연속적 또는 간헐적으로 토출하는 공정, 광투과 영역 형성 재료가 배치되어 있지 않은 상기 면재 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정, 토출된 상기 광투과 영역 형성 재료 및 기포 분산 우레탄 조성물 상에 다른 면재를 적층하는 공정, 두께를 균일하게 조정하면서 광투과 영역 형성 재료 및 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써, 광투과 영역과 연마 영역이 일체로 성형된 긴 연마층을 제조하는 공정, 및 긴 연마층을 재단하는 공정을 포함한다.
- [0062] 상기 제조 방법에 의하면, 광투과 영역을 가지는 긴 연마층을 연속적으로 제조할 수 있고, 높은 생산성으로 연마 패드를 제조할 수 있다. 또한, 광투과 영역과 연마 영역이 일체로 성형되어 있으므로, 연마시에 슬러리가 광투과 영역과 연마 영역의 간극으로부터 누출되지 않는다. 얻어진 연마층은 단독으로 연마 패드로 할 수도 있고, 일면에 쿠션층을 적층하여 적층 연마 패드로 할 수도 있다.
- [0063] 상기 광투과 영역 형성 재료는 토출시의 점도가 1~30Pa·s인 것이 바람직하다. 토출시의 점도가 1Pa·s 미만이면, 유동성이 높기 때문에 면재 상에서 퍼지기 쉽다. 그 결과, 면재의 소정 위치에만 광투과 영역 형성 재료를 배치하기가 곤란해지거나 원하는 광투과 영역 형성 재료의 배치 높이를 확보할 수 없게 되는 경향이 있다. 한편, 30Pa·s를 초과하면, 간헐적인 토출을 제어하기 곤란해지는 경향이 있다.
- [0064] 상기 기포 분산 우레탄 조성물은 토출시의 점도가 1~20Pa·s인 것이 바람직하다. 토출시의 점도가 1Pa·s 미만이면, 유동성이 높기 때문에 면재 상에서 퍼지기 쉽다. 그 결과, 원하는 기포 분산 우레탄 조성물의 배치 높이를 확보할 수 없게 되는 경향이 있다. 한편, 20Pa·s를 초과하면, 면재 상에 균일하게 기포 분산 우레탄 조성물을 배치하기 곤란해지는 경향이 있다.
- [0065] 상기 광투과 영역은 열경화성 수지로 형성되는 것이 바람직하고, 특히 열경화성 폴리우레탄 수지인 것이 바람직하다. 광투과 영역과 연마 영역을 동일한 재료로 형성함으로써, 양 영역의 밀착성을 향상시킬 수 있다. 또한, 광투과 영역 형성 재료 및 기포 분산 우레탄 조성물을 동시에 열경화시킬 수 있으므로, 제조 공정이 간편해진다.
- [0066] 또한, 제3의 본 발명의 적층 연마 패드의 제조 방법은, 기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정, 연속적 또는 간헐적으로 형성된 관통공을 가지는 쿠션층을 송출하면서, 상기 관통공 내부 및 관통공 상에 퇴적되도록 광투과 영역 형성 재료를 토출하는 공정, 광투과 영역 형성 재료가 배치되어 있지 않은 상기 쿠션층 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정, 토출된 상기 광투과 영역 형성 재료 및 기포 분산 우레탄 조성물 상에 면재를 적층하는 공정, 두께를 균일하게 조정하면서 광투과 영역 형성 재료 및 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써, 광투과 영역과 연마 영역이 일체로 성형된 긴 적층 시트를 제조하는 공정, 및 긴 적층 시트를 재단하는 공정을 포함한다.
- [0067] 상기 제조 방법에 의하면, 연마층과 쿠션층으로 형성된 적층 연마 패드를 연속적으로 제조할 수 있다. 또한, 연마층과 쿠션층을 접합시키는 공정을 생략할 수 있으므로 제조 공정을 줄일 수 있고, 높은 생산성으로 적층 연마 패드를 제조할 수 있다. 상기 제조 방법에 의해 얻어지는 적층 연마 패드는 양면 테이프(점착제층)를 사용하지 않고 연마층과 쿠션층이 직접 적층되어 있으므로, 연마 중에 연마층과 쿠션층이 박리되지 않는다는 장점이 있다. 또한, 광투과 영역과 연마 영역이 일체로 성형되어 있으므로, 연마시에 슬러리가 광투과 영역과 연마 영

역의 간극으로부터 누출되지 않는다.

- [0068] 상기 광투과 영역 형성 재료는 토출시의 점도가 1~30Pa·s인 것이 바람직하다. 토출시의 점도가 1Pa·s 미만이면, 유동성이 높기 때문에 쿠션층 상에서 퍼지기 쉽다. 그 결과, 관통공 상에 높이 퇴적되도록 광투과 영역 형성 재료를 배치하기 곤란해지는 경향이 있다. 한편, 30Pa·s를 초과하면, 관통공 내에 광투과 영역 재료를 완전하게 충전하기 곤란해지는 경향이 있다.
- [0069] 상기 기포 분산 우레탄 조성물은 토출시의 점도가 1~20Pa·s인 것이 바람직하다. 토출시의 점도가 1Pa·s 미만이면, 유동성이 높기 때문에 쿠션층 상에서 퍼지기 쉽다. 그 결과, 원하는 기포 분산 우레탄 조성물의 배치 높이를 확보할 수 없는 경향이 있다. 한편, 20Pa·s를 초과하면, 쿠션층 상에 균일하게 기포 분산 우레탄 조성물을 배치하기 곤란해지는 경향이 있다.
- [0070] 상기 광투과 영역은 상기와 동일한 이유로 열경화성 수지로 형성되는 것이 바람직하고, 특히 열경화성 폴리우레탄 수지인 것이 바람직하다.
- [0071] 제4의 본 발명의 홈 부착 연마 패드의 제조 방법은, 기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정, 오목 구조를 가지는 컨베이어 벨트 상에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정, 토출된 기포 분산 우레탄 조성물 상에 면재를 적층하는 공정, 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 홈 부착 긴 연마층을 제조하는 공정, 홈 부착 긴 연마층을 컨베이어 벨트로부터 박리하는 공정, 및 홈 부착 긴 연마층을 재단하는 공정을 포함한다.
- [0072] 또한, 제4의 본 발명의 홈 부착 연마 패드의 제조 방법은, 기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정, 오목 구조를 가지는 이형 시트를 송출하면서 그 위에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정, 토출된 기포 분산 우레탄 조성물 상에 면재를 적층하는 공정, 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 홈 부착 긴 연마층을 제조하는 공정, 홈 부착 긴 연마층으로부터 이형 시트를 박리하는 공정, 및 홈 부착 긴 연마층을 재단하는 공정을 포함한다.
- [0073] 상기 제조 방법에 의하면, 홈 부착 긴 연마층을 연속적으로 제조할 수 있고, 높은 생산성으로 홈 부착 연마 패드를 제조할 수 있다. 또한, 연마층을 형성할 때, 컨베이어 벨트 또는 이형 시트의 표면에 형성된 오목 구조를 연마층 표면에 전사할 수 있으므로, 종래와 같은 기계 연삭 등에 의한 홈 가공 공정을 생략할 수 있다. 얻어진 홈 부착 긴 연마층은 단독으로 홈 부착 연마 패드로 할 수도 있고, 일면에 쿠션층을 적층하여 홈 부착 적층 연마 패드로 할 수도 있다.
- [0074] 또한, 제4의 본 발명의 홈 부착 적층 연마 패드의 제조 방법은, 기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정, 오목 구조를 가지는 컨베이어 벨트 상에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정, 토출된 기포 분산 우레탄 조성물 상에 쿠션층을 적층하는 공정, 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 홈 부착 긴 연마층을 형성하여 홈 부착 긴 적층 시트를 제조하는 공정, 홈 부착 긴 적층 시트를 컨베이어 벨트로부터 박리하는 공정, 및 홈 부착 긴 적층 시트를 재단하는 공정을 포함한다.
- [0075] 또한, 제4의 본 발명의 홈 부착 적층 연마 패드의 제조 방법은, 기계 발포법에 의해 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하는 공정, 오목 구조를 가지는 이형 시트를 송출하면서 그 위에 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하는 공정, 토출된 기포 분산 우레탄 조성물 상에 쿠션층을 적층하는 공정, 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 홈 부착 긴 연마층을 형성하여 홈 부착 긴 적층 시트를 제조하는 공정, 홈 부착 긴 적층 시트로부터 이형 시트를 박리하는 공정, 및 홈 부착 긴 적층 시트를 재단하는 공정을 포함한다.
- [0076] 상기 제조 방법에 의하면, 홈 부착 연마층과 쿠션층으로 형성된 홈 부착 적층 연마 패드를 연속적으로 제조할 수 있다. 또한, 홈 부착 연마층과 쿠션층을 접합시키는 공정을 생략할 수 있으므로 제조 공정을 줄일 수 있고, 높은 생산성으로 홈 부착 적층 연마 패드를 제조할 수 있다. 상기 제조 방법에 의해 얻어지는 홈 부착 적층 연마 패드는, 양면 테이프(점착제층)를 사용하지 않고 연마층과 쿠션층이 직접 적층되어 있으므로, 연마 중에 연마층과 쿠션층이 박리되지 않는다는 장점이 있다. 또한, 연마층을 형성할 때, 컨베이어 벨트 또는 이형 시트의 표면에 형성된 오목 구조를 연마층 표면에 전사할 수 있으므로, 종래와 같은 기계 연삭 등에 의한 홈 가공 공정을 생략할 수 있다.
- [0077] 또한, 본 발명은 상기 방법에 따라 제조되는 (적층)연마 패드, 및 상기 (적층)연마 패드를 이용하여 반도체 웨

이퍼의 표면을 연마하는 공정을 포함하는 반도체 디바이스의 제조 방법에 관한 것이다.

실시예

- [0101] [발명을 실시하기 위한 최선의 형태]
- [0102] 본 발명에 있어서의 (적층)연마 패드의 연마층(또는 연마 영역)은 독립 기포를 가지는 폴리우레탄 발포체(조 연마용), 또는 연속 기포를 가지는 폴리우레탄 발포체(조 연마용 또는 마무리 연마용)로 형성된다. 폴리우레탄은 내마모성이 뛰어나 원료 조성을 여러 가지로 변경함으로써 원하는 물성을 가지는 폴리머를 용이하게 얻을 수 있으므로, 연마층의 형성 재료로서 바람직한 재료이다.
- [0103] 상기 폴리우레탄은 이소시아네이트 성분, 폴리올 성분(고분자량 폴리올, 저
- [0104] 분자량 폴리올 등), 및쇄연장제로 형성되는 것이다.
- [0105] 이소시아네이트 성분으로서는, 폴리우레탄의 분야에서 공지된 화합물을 특별한 한정 없이 사용할 수 있다. 이소시아네이트 성분으로서는, 2,4-톨루엔디이소시아네이트, 2,6-톨루엔디디이소시아네이트, 2,2'-디페닐메탄디이소시아네이트, 2,4'-디페닐메탄디이소시아네이트, 4,4'-디페닐메탄디이소시아네이트, 폴리메릭 MDI, 카르보디이미드 변성 MDI(예를 들면, 상품명 미리오네이트 MTL, 日本폴리우레탄工業 제품), 1,5-나프탈렌디이소시아네이트, p-페닐렌디이소시아네이트, m-페닐렌디이소시아네이트, p-크실렌디이소시아네이트, m-크실렌디이소시아네이트 등의 방향족 디이소시아네이트, 에틸렌디이소시아네이트, 2,2,4-트리메틸헥사메틸렌디이소시아네이트, 1,6-헥사메틸렌디이소시아네이트 등의 지방족 디이소시아네이트, 1,4-시클로헥산디이소시아네이트, 4,4'-디시클로헥실메탄디이소시아네이트, 이소포론디이소시아네이트, 노르보르난디이소시아네이트 등의 지환식 디이소시아네이트를 들 수 있다. 이들은 1종을 사용하거나, 2종 이상을 혼합하여 사용할 수도 있다.
- [0106] 이소시아네이트 성분으로서는, 상기 디이소시아네이트 화합물 이외에, 3 작용성 이상의 다작용성 폴리이소시아네이트 화합물도 사용할 수 있다. 다작용성 이소시아네이트 화합물로서는, 데스모듈-N(바이엘사 제품) 및 상품명 듀라네이트(旭化成工業社 제품)로서 일련의 디이소시아네이트 부가 생성물 화합물이 시판되고 있다.
- [0107] 상기 이소시아네이트 성분 중, 미세 독립 기포를 가지는 폴리우레탄 발포체를 제조하는 경우에는, 방향족 디이소시아네이트와 지환식 디이소시아네이트를 병용하는 것이 바람직하고, 특히 톨루엔디이소시아네이트와 디시클로헥실메탄디이소시아네이트를 병용하는 것이 바람직하다. 한편, 미세 연속 기포를 가지는 폴리우레탄 발포체를 제조하는 경우에는, 4,4'-디페닐메탄디이소시아네이트 또는 카르보디이미드 변성 MDI를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0108] 고분자량 폴리올로서는, 폴리우레탄의 기술 분야에서 통상 사용되는 것을 들 수 있다. 예를 들면, 폴리테트라메틸렌에테르글리콜로 대표되는 폴리에테르폴리올, 폴리부틸렌아디페이트로 대표되는 폴리에스테르폴리올, 폴리카프로락톤폴리올, 폴리카프로락톤과 같은 폴리에스테르글리콜과 알킬렌카보네이트와의 반응물 등으로 예시되는 폴리에스테르폴리카보네이트폴리올, 에틸렌카보네이트를 다가 알코올과 반응시키고, 이어서 얻어진 반응 혼합물을 유기 디카르복시산과 반응시킨 폴리에스테르폴리카보네이트폴리올, 및 폴리히드록실 화합물과 아릴카보네이트와의 에스테르 교환 반응에 의해 얻어지는 폴리카보네이트폴리올, 폴리머 입자를 분산시킨 폴리에테르폴리올인 폴리머 폴리올 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다.
- [0109] 폴리우레탄 발포체를 연속 기포 구조로 하려면 폴리머 폴리올을 사용하는 것이 바람직하고, 특히 아크릴로니트릴 및/또는 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체로 형성되는 폴리머 입자를 분산시킨 폴리머 폴리올을 사용하는 것이 바람직하다. 상기 폴리머 폴리올은 사용하는 전체 고분자량 폴리올 중에 20~100중량% 함유시키는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 30~60중량%이다. 상기 고분자량 폴리올(폴리머 폴리올을 포함함)은 활성 수소 함유 화합물 중에 60~85중량% 함유시키는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 70~80중량%이다. 상기 고분자량 폴리올을 특정량 사용함으로써 기포막이 쉽게 파괴되어, 연속 기포 구조를 형성하기 쉬워진다.
- [0110] 연속 기포 구조의 폴리우레탄 발포체의 경우, 상기 고분자량 폴리올 중, 수산기가가 20~100mgKOH/g인 고분자량 폴리올을 사용하는 것이 바람직하다. 수산기가가 25~60mgKOH/g인 것이 보다 바람직하다. 수산기가가 20mgKOH/g 미만이면, 폴리우레탄의 하드 세그먼트 양이 적어져서 내구성이 저하되는 경향이 있고, 100mgKOH/g을 초과하면, 폴리우레탄 발포체의 가교도가 지나치게 높아져서 부서어지기 쉬워지는 경향이 있다.
- [0111] 독립 기포 구조의 폴리우레탄 발포체의 경우, 고분자량 폴리올의 수평균 분자량은 특히 한정되는 것은

아니지만, 얻어지는 폴리우레탄 수지의 탄성 특성 등의 관점으로부터 500~2000인 것이 바람직하다. 수평균 분자량이 500 미만이면, 이를 사용한 폴리우레탄 수지는 충분한 탄성 특성을 가지지 않고, 부수어지기 쉬운 폴리머가 된다. 그러므로 이 폴리우레탄 수지로부터 제조되는 연마 패드는 너무 딱딱해서 웨이퍼 표면의 스크래치의 원인이 된다. 또한, 쉽게 마모되므로, 패드 수명의 관점에서도 바람직하지 않다. 한편, 수평균 분자량이 2000을 초과하면, 이를 사용한 폴리우레탄 수지는 너무 부드러워지기 때문에, 이 폴리우레탄 수지로부터 제조되는 연마층은 평탄화 특성이 떨어지는 경향이 있다.

[0112] 연속 기포 구조의 폴리우레탄 발포체의 경우, 고분자량 폴리올의 수평균 분자량은 특별히 한정되는 것은 아니지만, 얻어지는 폴리우레탄의 탄성 특성 등의 관점으로부터 1500~6000인 것이 바람직하다. 수평균 분자량이 1500 미만이면, 이를 사용한 폴리우레탄은 충분한 탄성 특성을 가지지 않고, 부수어지기 쉬운 폴리머가 되기 쉽다. 그러므로 이 폴리우레탄으로 형성되는 발포체는 너무 딱딱해서 웨이퍼 표면에 스크래치가 발생하기 쉽다. 한편, 수평균 분자량이 6000을 초과하면, 이를 사용한 폴리우레탄 수지는 너무 부드러워지기 때문에, 이 폴리우레탄으로 형성되는 발포체는 내구성이 악화되는 경향이 있다.

[0113] 고분자량 폴리올과 함께, 에틸렌글리콜, 1,2-프로필렌글리콜, 1,3-프로필렌글리콜, 1,2-부탄디올, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 2,3-부탄디올, 1,6-헥산디올, 네오헵틸글리콜, 1,4-시클로헥산디메탄올, 3-메틸-1,5-펜탄디올, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 1,4-비스(2-히드록시에톡시)벤젠, 트리메틸올프로판, 글리세린, 1,2,6-헥산트리올, 펜타에리스리톨, 테트라메틸올시클로헥산, 메틸글루코시드, 소르비톨, 만니톨, 돌시톨, 수크로오스, 2,2,6,6-테트라키스(히드록시메틸)시클로헥산올, 디에탄올아민, N-메틸디에탄올아민, 및 트리에탄올아민 등의 저분자량 폴리올을 병용할 수 있다. 또한, 에틸렌디아민, 톨렌디아민, 디페닐메탄디아민, 및 디에틸렌트리아민 등의 저분자량 폴리아민을 병용할 수도 있다. 또한, 모노에탄올아민, 2-(2-아미노에틸아미노)에탄올, 및 모노프로판올아민 등의 알코올아민을 병용할 수도 있다. 이들 저분자량 폴리올, 저분자량 폴리아민 등은 1종 단독으로 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다.

[0114] 폴리올 성분 중의 고분자량 폴리올과 저분자량 폴리올 등의 비는 이들로부터 제조되는 연마층에 요구되는 특성에 따라 결정할 수 있다.

[0115] 연속 기포 구조의 폴리우레탄 발포체의 경우, 수산기가가 400~1830mgKOH/g인 저분자량 폴리올 및/또는 아민가가 400~1870mgKOH/g인 저분자량 폴리아민을 사용하는 것이 바람직하다. 수산기가는 700~1250mgKOH/g인 것이 보다 바람직하고, 아민가는 400~950mgKOH/g인 것이 보다 바람직하다. 수산기가가 400mgKOH/g 미만 또는 아민가가 400mgKOH/g 미만이면, 연속 기포화의 향상 효과가 충분히 얻어지지 않는 경향이 있다. 한편, 수산기가가 1830mgKOH/g을 초과하거나 아민가가 1870mgKOH/g를 초과하면, 웨이퍼 표면에 스크래치가 발생하기 쉬워지는 경향이 있다. 특히, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 또는 1,4-부탄디올을 사용하는 것이 바람직하다.

[0116] 또한, 폴리우레탄 발포체를 연속 기포 구조로 하려면, 저분자량 폴리올, 저분자량 폴리아민 및 알코올아민은 활성 수소 함유 화합물 중에 합계 2~15중량% 함유시키는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 5~10중량%이다. 상기 저분자량 폴리올 등을 특정량 사용함으로써 기포막이 쉽게 파괴되어, 연속 기포를 형성하기 쉬워질 뿐만 아니라, 폴리우레탄 발포체의 기계적 특성이 양호해진다.

[0117] 폴리우레탄 발포체를 프리폴리머법에 의해 제조하는 경우에 있어서, 프리폴리머의 경화에는 쇠연장제를 사용한다. 쇠연장제는 적어도 2개 이상의 활성 수소를 가지는 유기 화합물이며, 활성 수소기로서는, 수산기, 제1급 또는 제2급 아미노기, 티올기(SH) 등을 예시할 수 있다. 구체적으로는, 4,4'-메틸렌비스(o-클로로아닐린)(MOCA), 2,6-디클로로-p-페닐렌디아민, 4,4'-메틸렌비스(2,3-디클로로아닐린), 3,5-비스(메틸티오)-2,4-톨루엔디아민, 3,5-비스(메틸티오)-2,6-톨루엔디아민, 3,5-디에틸톨루엔-2,4-디아민, 3,5-디에틸톨루엔-2,6-디아민, 트리메틸렌글리콜-디-p-아미노벤조에이트, 1,2-비스(2-아미노페틸티오)에탄, 4,4'-디아미노-3,3'-디에틸-5,5'-디메틸디페닐메탄, N,N'-디-sec-부틸-4,4'-디아미노디페닐메탄, 3,3'-디에틸-4,4'-디아미노디페닐메탄, m-크실렌디아민, N,N'-디-sec-부틸-p-페닐렌디아민, m-페닐렌디아민, 및 p-크실렌디아민 등으로 예시되는 폴리아민류, 또는, 전술한 저분자량 폴리올이나 저분자량 폴리아민 등을 들 수 있다. 이들은 1종 또는 2종 이상을 혼합할 수도 있다.

[0118] 이소시아네이트 성분, 폴리올 성분, 및 쇠연장제의 비는 각각의 분자량이나 연마층의 원하는 물성 등에 따라서 여러 가지로 변경할 수 있다. 원하는 연마 특성을 가지는 연마층을 얻기 위해서는, 폴리올 성분과 쇠연장제의 합계 활성 수소기(수산기+아미노기)의 수에 대한 이소시아네이트 성분의 이소시아네이트기의 수는 0.80~1.20인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.99~1.15이다. 이소시아네이트기의 수가 상기 범위 이외일 경우에는, 경화 불량이 발생하여 요구되는 비중 및 경도를 얻지 못하고, 연마 특성이 저하되는 경향이 있다.

- [0119] 폴리우레탄 발포체의 제조는 프리폴리머법, 원샷(one-shot)법 중 어느 것으로도 가능하지만, 사전에 이소시아네이트 성분과 폴리올 성분으로부터 이소시아네이트 말단 프리폴리머를 합성하고, 여기에 쇄연장제를 반응시키는 프리폴리머법이, 얻어지는 폴리우레탄의 물리적 특성이 뛰어나고 매우 적합하다.
- [0120] 그리고, 이소시아네이트 말단 프리폴리머는 분자량이 800~5000 정도인 것이 가공성, 물리적 특성 등이 뛰어나고 매우 적합하다.
- [0121] 본 발명에서 사용하는 면재는 특별히 제한되지 않고, 예를 들면, 종이, 천(布), 부직포, 및 수지 필름 등을 들 수 있지만, 특히 내열성을 가지는 동시에 가소성을 가지는 수지 필름인 것이 바람직하다.
- [0122] 면재를 형성하는 수지로서는, 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리이미드, 폴리비닐알코올, 폴리염화비닐, 폴리플루오로에틸렌 등의 함 플루오르 수지, 나일론, 셀룰로오스 등을 들 수 있다.
- [0123] 면재의 두께는 특별히 제한되지는 않지만, 강도나 권취 등의 관점으로부터 20~200 μ m 정도인 것이 바람직하다. 또한, 면재의 폭도 특별히 제한되지는 않지만, 요구되는 연마층의 크기를 고려하면 60~250cm 정도인 것이 바람직하다.
- [0124] 조 연마용 연마 패드를 제조하는 경우에는, 면재의 표면에는 이형 처리가 행해져 있는 것이 바람직하다. 이로써, 긴 연마층을 제조한 후에 면재의 박리 조작을 용이하게 행할 수 있다.
- [0125] 마무리용 연마 패드를 제조하는 경우에는, 면재로서 기재를 사용한다. 기재는 특별히 제한되지 않고, 예를 들면, 나일론, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 및 폴리염화비닐 등의 플라스틱 필름, 폴리에스테르 부직포, 나일론 부직포, 아크릴 부직포 등의 섬유 부직포, 폴리우레탄을 함유한 폴리에스테르 부직포와 같은 수지 함유 부직포, 폴리우레탄 폼, 폴리에틸렌 폼 등의 고분자 수지 발포체, 부타디엔 고무, 이소프렌 고무 등의 고무성 수지, 감광성 수지 등을 들 수 있다. 이들 중, 나일론, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 및 폴리염화비닐 등의 플라스틱 필름, 폴리우레탄 폼, 폴리에틸렌 폼 등의 고분자 수지 발포체를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 면재로서 편면 접착 테이프를 사용할 수도 있다. 편면 접착 테이프의 기재로서는, 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리프로필렌 등의 플라스틱 필름을 들 수 있으며, 특히 폴리에틸렌테레프탈레이트를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 편면 접착 테이프의 기재의 두께는 20~200 μ m 정도가 바람직하다. 접착층의 조성으로서, 예를 들면, 고무계 접착제, 아크릴계 접착제 등을 들 수 있다.
- [0126] 기재는 마무리용 연마 패드에 인성을 부여하기 위하여 폴리우레탄 발포체와 동등한 경도, 또는 더 경성(硬性)인 것이 바람직하다. 또한, 기재의 두께는 특별히 제한되지는 않지만, 강도, 가소성 등의 관점으로부터 20~1000 μ m인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 50~800 μ m이다.
- [0127] 한편, 본 발명에 있어서의 쿠션층은 연마층의 특성을 보충하는 것이다. 쿠션층은 CMP에 있어서, 트레이드 오프(trade-off)의 관계에 있는 플래너리티와 유니포머티의 양자를 양립시키기 위하여 필요하다. 플래너리티란 패턴 형성시에 생긴 미세 요철을 가지는 피연마재를 연마했을 때의 패턴부의 평탄성을 말하며, 유니포머티란 피연마재 전체의 균일성을 말한다. 연마층의 특성에 의해, 플래너리티가 개선되고, 쿠션층의 특성에 의해 유니포머티가 개선된다. 본 발명의 적층 연마 패드에 있어서, 쿠션층은 연마층보다 연성인 것을 사용한다.
- [0128] 쿠션층의 형성 재료는 연마층보다 연성이라면 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 폴리에스테르 부직포, 나일론 부직포, 아크릴 부직포 등의 섬유 부직포나 폴리우레탄을 함유한 폴리에스테르 부직포와 같은 수지 함유 부직포, 폴리우레탄 폼, 폴리에틸렌 폼 등의 고분자 수지 발포체, 부타디엔 고무, 이소프렌 고무 등의 고무성 수지, 감광성 수지 등을 들 수 있다.
- [0129] 쿠션층의 두께는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 통상 0.5~1.5mm 정도이며, 0.5~1.0mm인 것이 바람직하다. 또한, 쿠션층의 폭도 특별히 제한되지 않지만, 요구되는 적층 연마 패드의 크기를 고려하면 60~250cm 정도인 것이 바람직하다.
- [0130] 쿠션층의 경도는 아스카 A 경도로 10~75도인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 20~65도이다. 상기 범위 이외로 하면, 피연마재의 유니포머티(면 균일성)가 저하되는 경향이 있다.
- [0131] 제2의 본 발명에서 사용하는 스페이서의 원료는 특히 제한되지 않으며, 예를 들면, 폴리우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리이미드 수지, 셀룰로오스계 수지, 아크릴 수지, 폴리카보네이트 수지, 할로젠계 수지(폴리염화비닐, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리플루오르화 비닐리덴 등), 폴리스티렌, 및 올레핀계 수지(폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등) 등의 열가소성 수지; 아크릴 수지, 폴리우레탄 수지, 아크릴우레탄 수지, 페놀 수지, 및 에폭시

수지 등의 열경화성 수지; 천연 고무, 이소프렌 고무, 부타디엔 고무, 클로로프렌 고무, 스티렌-부타디엔 고무, 재생 고무, 폴리이소부틸렌 고무, 스티렌-이소프렌-스티렌 고무, 및 스티렌-부타디엔-스티렌 고무 등의 고무; 디메틸폴리실록산, 및 디페닐폴리실록산 등의 실리콘 수지 등을 들 수 있다. 이들 중, 열가소성 수지 또는 열경화성 수지를 사용하는 것이 바람직하고, 특히 열가소성 폴리우레탄 수지(TPU) 또는 열경화성 폴리우레탄 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 그리고, 스페이서는 발포체 또는 무발포체 중 어느 것일 수도 있다.

[0132] 내부에 설치되는 스페이서를 광투과 영역으로서 이용하는 경우에는, 상기 스페이서의 광투과율은 파장 400~700nm의 전체 범위에서 20% 이상인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 50% 이상이다. 상기 광투과율을 발현하는 재료로서는, 예를 들면, 우레탄계, 올레핀계, 스티렌계, 및 에스테르계 열가소성 수지, 아크릴계, 우레탄계, 아크릴우레탄계, 페놀계, 및 에폭시계 등의 열경화성 수지를 들 수 있다. 스페이서를 광투과 영역으로서 이용하는 경우에는, 광투과율을 높이기 위하여 무발포체로 하는 것이 바람직하다.

[0133] 스페이서의 형상은 특별히 제한되지 않지만, 단면이 직사각형인 것이 바람직하다. 이 경우, 폭은 형상 안정성을 유지하고 실질적으로 연마에 관여하는 연마 영역을 가능한 한 크게 확보하기 위하여 0.5~2.0cm정도인 것이 바람직하고, 높이는 연마층의 두께를 고려하여 0.1~0.4cm 정도인 것이 바람직하다. 단층 타입의 스페이서는, 예를 들면, 압출 성형에 의해 끈 모양으로 형성하는 방법, 원통형으로 압출 성형한 수지 블록을 나선형으로 잘라서 끈 모양으로 형성하는 방법 등에 의해 제조할 수 있다. 또한, 스페이서는 박리 가능한 2개 이상의 수지 시트를 적층하여 형성되는 적층형 스페이서로 할 수도 있다. 적층 타입의 스페이서는, 예를 들면, 압출 성형한 수지 시트 상에 차례로 수지를 압출하여 적층함으로써 제조할 수 있다.

[0134] 스페이서의 경도는 특별히 제한되지 않지만, 아스카 D 경도로 30~70도인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 40~60도이다. 30도 미만이면 평탄화 특성이 악화되고, 70도를 초과하면 피연마재 표면에 스크래치가 발생하기 쉬워지는 경향이 있다.

[0135] 제3의 본 발명에서 사용하는 광투과 영역 형성 재료는 특별히 제한되지 않지만, 연마를 행하는 상태에서 고정밀도의 광학 중점 감지를 가능하게 하고, 파장 400~700nm의 전체 범위에서 광투과율이 20% 이상인 재료를 사용하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 광투과율이 50% 이상인 재료이다. 이러한 재료로서는, 예를 들면, 폴리우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 페놀 수지, 요소 수지, 멜라민 수지, 에폭시 수지, 및 아크릴 수지 등의 열경화성 수지; 폴리우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리아미드 수지, 셀룰로오스계 수지, 아크릴 수지, 폴리카보네이트 수지, 할로젠계 수지(폴리염화비닐, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리플루오르화비닐리덴 등), 폴리스티렌, 및 올레핀계 수지(폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등) 등의 열가소성 수지; 자외선이나 전자선 등의 광에 의해 경화하는 광경화성 수지, 및 감광성 수지 등을 들 수 있다. 이들 수지는 단독으로 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다. 그리고, 열경화성 수지는 비교적 저온에서 경화하는 것이 바람직하다. 광경화성 수지를 사용하는 경우에는, 광중합 개시제를 병용하는 것이 바람직하다. 이들 중, 열경화성 수지를 사용하는 것이 바람직하고, 특히 열경화성 폴리우레탄 수지를 사용하는 것이 바람직하다.

[0136] 제4의 본 발명에서 사용하는 컨베이어 벨트 및 이형 시트는 홈 부착 긴 연마층을 연속적으로 형성하기 위하여 사용된다. 또한, 컨베이어 벨트 및 이형 시트는 그 표면에 오목 구조를 가지고, 연마층 표면에 상기 오목 구조를 전사하여, 연마층 표면에 홈을 형성하는 기능을 가진다.

[0137] 컨베이어 벨트의 형성 재료는 특별히 제한되지 않고, 예를 들면, 우레탄, 폴리염화비닐, 플루오르 수지, 고무, 및 금속 등을 들 수 있다. 내마모성, 유연성의 관점에서 우레탄을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 유연성, 이형성의 관점에서 플루오르 수지를 사용하는 것도 바람직하다.

[0138] 이형 시트의 형성 재료는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 플루오르 수지, 나일론, 및 셀룰로오스 등을 들 수 있다. 강도, 유연성, 이형성의 관점으로부터 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리프로필렌을 사용하는 것이 바람직하다.

[0139] 컨베이어 벨트 및 이형 시트의 표면에는 이형 처리가 행해져 있는 것이 바람직하다. 특히, 폴리에틸렌테레프탈레이트를 사용하는 경우에는 이형 처리가 필요하다. 이로써, 제조한 홈 부착 긴 연마층의 박리 조작을 용이하게 행할 수 있다.

[0140] 컨베이어 벨트 및 이형 시트 표면의 오목 구조는, 슬러리를 유지·갱신할 수 있는 형상을 연마층 표면에 형성할 수 있으면 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 직사각형, 다각형, 삼각형, 원형, 동심원형, 나선형, 편심원형, 방사형, 및 이들 형상을 조합한 것이 들 수 있다. 또한, 이들 오목 구조는 규칙성이 있는 것이 일반적이지만, 슬러리의 유지·갱신을 바람직하게 하기 위하여, 일정 범위마다 피치, 폭, 깊이 등을 변화시킬 수도 있다.

- [0141] 이하, 제1의 본 발명의 (적층)연마 패드를 제조하는 방법에 대하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 긴 연마층 또는 긴 적층 시트의 제조 공정을 나타낸 개략도이다.
- [0142] 기포 분산 우레탄 조성물(8)은 기계 발포법(메커니컬 프로스법을 포함)에 의해 조제될 수 있고, 그 이외에도 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 기포 분산 우레탄 조성물은 아래 방법에 의해 조제된다.
- [0143] (1) 이소시아네이트 성분 및 고분자량 폴리올 등을 반응시켜 형성되는 이소시아네이트 말단 프리폴리머에 실리콘계 계면활성제를 첨가한 제1 성분을, 비반응성 기체의 존재하에서 기계 교반하고, 비반응성 기체를 미세 기포로 분산시켜 기포 분산액으로 한다. 그리고, 상기 기포 분산액에 고분자량 폴리올이나 저분자량 폴리올 등의 활성 수소 함유 화합물을 포함하는 제2 성분을 첨가하고, 혼합하여 기포 분산 우레탄 조성물을 조제한다. 제2 성분에는 촉매, 카본 블랙 등의 필러를 적당히 첨가할 수도 있다.
- [0144] (2) 이소시아네이트 성분(또는 이소시아네이트 말단 프리폴리머)을 포함하는 제1 성분, 및 활성 수소 함유 화합물을 포함하는 제2 성분 중 적어도 하나에 실리콘계 계면활성제를 첨가하고, 실리콘계 계면활성제를 첨가한 성분을 비반응성 기체의 존재하에서 기계 교반하고, 비반응성 기체를 미세 기포로 분산시켜 기포 분산액으로 한다. 그리고, 상기 기포 분산액에 나머지의 성분을 첨가하고, 혼합하여 기포 분산 우레탄 조성물을 조제한다.
- [0145] (3) 이소시아네이트 성분(또는 이소시아네이트 말단 프리폴리머)을 포함하는 제1 성분, 및 활성 수소 함유 화합물을 포함하는 제2 성분 중 적어도 하나에 실리콘계 계면활성제를 첨가하고, 상기 제1 성분 및 제2 성분을 비반응성 기체의 존재하에서 기계 교반하고, 비반응성 기체를 미세 기포로 분산시켜 기포 분산 우레탄 조성물을 조제한다.
- [0146] 기포 분산 우레탄 조성물(8)은, 메커니컬 프로스(mechanical froth)법에 의해 조제할 수도 있다. 메커니컬 프로스법이란, 원료 성분을 믹싱 헤드(9)의 혼합실 내부에 넣는 동시에 비반응성 기체를 혼입시켜, 오크스 믹서 등의 믹서로 혼합 교반함으로써, 비반응성 기체를 미세 기포 상태로 하여 원료 혼합물 중에 분산시키는 방법이다. 메커니컬 프로스법은 비반응성 기체의 혼입량을 조절함으로써, 용이하게 폴리우레탄 발포체의 밀도를 조절할 수 있으므로 바람직한 방법이다. 그리고, 필요에 따라서, 중공 비즈를 우레탄 조성물에 첨가할 수도 있다. 단, 첨가하는 중공 비즈의 양은, 우레탄 조성물 부피의 5중량% 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 3중량% 이하이다. 첨가하는 중공 비즈의 양이 5중량%를 초과하면, 중공 비즈를 함유하는 우레탄 조성물의 점도가 높아지고, 폴리우레탄 발포체의 성형성이 악화되는 경향이 있다.
- [0147] 미세 기포를 형성하기 위해 사용되는 비반응성 기체는 가연성이 아닌 것이 바람직하고, 구체적으로는 질소, 산소, 탄산 가스, 헬륨 가스나 아르곤 등의 희가스나 이들 혼합 기체를 들 수 있으며, 건조시켜서 수분을 제거한 공기를 사용하는 것이 비용적으로 가장 바람직하다.
- [0148] 기포 분산 우레탄 조성물을 조제할 때는, 폴리알킬실록산과 폴리에테르의 공중합체로서 활성 수소를 가지지 않은 실리콘계 계면활성제를 원료 성분 중에 첨가하는 것이 바람직하다. 이러한 실리콘계 계면활성제로서는, SH-190, SH-192, L-5340(토레다우코닝실리콘사 제품) 등이 바람직한 화합물로서 예시된다. 실리콘계 계면활성제의 첨가량은 폴리우레탄 발포체 중에 0.05~5중량%인 것이 바람직하다. 실리콘계 계면활성제의 양이 0.05중량% 미만이면, 미세 기포의 발포체를 얻을 수 없는 경향이 있다. 한편, 5중량%를 초과하면 계면활성제의 가스화 효과에 의해, 고경도의 폴리우레탄 발포체를 얻기 어려운 경향이 있다. 그리고, 필요에 따라, 산화 방지제 등의 안정제, 윤활제, 안료, 충전제, 대전 방지제, 그 이외의 첨가제를 첨가할 수도 있다.
- [0149] 또한, 제3급 아민계 등의 공지된 폴리우레탄 반응을 촉진하는 촉매를 사용할 수도 있다. 촉매의 종류나 첨가량은 기포 분산 우레탄 조성물을 면재(기재) 또는 쿠션층 상에 토출한 후의 유동 시간을 고려하여 적당히 선택한다.
- [0150] 비반응성 기체를 미세 기포형으로 하여 분산시키는 교반 장치로서는, 공지된 교반 장치를 특별한 한정 없이 사용할 수 있으며, 구체적으로는 균질기, 용해기(dissolver), 2축 유성형 믹서(플래너터리 믹서), 메커니컬 프로스 발포기 등을 들 수 있다. 교반 장치의 교반 날개의 형상도 특히 한정되지 않지만, 휘퍼형 교반 날개를 사용하여 미세 기포를 얻을 수 있으며, 바람직하다. 목적으로 하는 폴리우레탄 발포체를 얻기 위해서는, 교반 날개의 회전수는 500~2000rpm인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 800~1500rpm이다. 또한, 교반 시간은 목적으로 하는 밀도에 따라 적당히 조정한다.
- [0151] 그리고, 발포 공정에 있어서 기포 분산액을 조제하는 교반과 제1 성분과 제2 성분을 혼합하는 교반에 있어서 상이한 교반 장치를 사용하는 것도 바람직한 태양이다. 혼합 공정에 있어서의 교반은 기포를 형성하는 교반이 아

나라도 되며, 큰 기포가 생성되지 않는 교반 장치를 사용하는 것이 바람직하다. 이와 같은 교반 장치로서는, 유성형 믹서가 매우 적합하다. 기포 분산액을 조절하는 발포 공정과 각 성분을 혼합하는 혼합 공정의 교반 장치를 동일한 교반 장치를 사용할 수도 있으며, 필요에 따라 교반 날개의 회전 속도를 조정하는 등의 교반 조건을 조정하여 사용하는 것도 매우 적합하다.

- [0152] 롤로부터 송출된 면재(기재) 또는 쿠션층(10a)은 컨베이어(11) 상을 이동하며, 기포 분산 우레탄 조성물(8)은 믹싱 헤드(9)의 토출 노즐로부터 상기 면재 또는 쿠션층(10a) 상에 연속적으로 토출된다. 면재 또는 쿠션층(10a)의 이동 속도나 기포 분산 우레탄 조성물(8)의 토출량은 연마층(13)의 두께를 고려하여 적당히 조정된다.
- [0153] 이어서, 상기 기포 분산 우레탄 조성물(8) 상에 다른 면재 또는 쿠션층(10b)을 적층한다. 그리고, 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물(8)을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마층(13)을 형성한다. 두께를 균일하게 조정하는 수단으로서, 예를 들면, 닢 롤, 코터 롤 등의 롤(12) 등을 들 수 있다. 또한, 기포 분산 우레탄 조성물(8)의 경화는, 예를 들면, 두께를 균일하게 조정한 후에, 컨베이어 상에 설치된 가열 오븐 내부를 통과시킴으로써 행해진다(도시하지 않음). 가열 온도는 40~100℃ 정도이며, 가열 시간은 5~60분 정도이다. 유동하지 않게 될 때까지 반응된 기포 분산 우레탄 조성물을 가열, 포스트큐어하는 것은, 폴리우레탄 발포체의 물리적 특성을 향상시키는 효과가 있다.
- [0154] 이어서, 형성한 연마층(13)을 면에 대하여 평행으로 2개로 절단함으로써, 연마층(13')과 면재(기재)(10a 또는 10b)로 형성되는 긴 연마층(15)를 2개 동시에 제조한다. 동일한 방법으로, 연마층(13')과 쿠션층(10a 또는 10b)으로 형성되는 긴 적층 시트(15)를 2개 동시에 제조한다. 연마층(13)을 2개로 절단하는 방법으로서, 예를 들면, 면재(10a), 연마층(13), 및 면재(10b)로 형성되는 적층체를 컨베이어(11) 상에서 이동시키면서 절단 날(14)을 사용하여 연마층(13)을 절단하는 방법을 들 수 있다. 절단은 연마층(13)을 예열하여 경도를 낮춘 후에 행할 수도 있다.
- [0155] 조 연마용 연마 패드를 제조하는 경우에는, 폴리우레탄 발포체의 평균 기포 직경은 30~80 μ m인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 30~60 μ m이다. 이 범위에서 벗어나면 연마 속도가 저하되거나, 연마 후의 피연마재(웨이퍼)의 플래너리티(평탄성)가 저하되는 경향이 있다.
- [0156] 마무리용 연마 패드를 제조하는 경우에는, 폴리우레탄 발포체의 평균 기포 직경은 35~300 μ m인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 35~100 μ m, 특히 바람직하게는 40~80 μ m이다. 이 범위에서 벗어나면 연마 속도가 저하되고, 내구성이 저하되는 경향이 있다. 또한, 폴리우레탄 발포체는 연속 기포 구조에 의해 적당한 보수성(保水性)을 가진다.
- [0157] 얻어진 긴 연마층 또는 긴 적층 시트(15)는, 예를 들면, 재단기에 의해 원하는 형상(예를 들면, 원형, 정방형, 직사각형 등) 내지 약간 큰 형상으로 1차 재단된다. 조 연마용 연마 패드를 제조하는 경우에는, 그 후, 포스트큐어 및 면재를 박리하는 공정 등을 거쳐서 연마층 또는 적층 연마 시트가 제조된다. 그리고, 면재를 박리하기 전에 포스트큐어할 수도 있고, 면재를 박리한 후에 포스트큐어할 수도 있지만, 통상 면재와 연마층은 열수축율이 상이하므로, 연마층의 변형을 방지하기 위하여 면재를 박리한 후에 포스트큐어 하는 것이 바람직하다. 한편, 마무리용 연마 패드의 경우에는, 기재를 박리하지 않고 연마층과 기재가 일체화된 연마 시트가 제조된다. 포스트큐어 후, 연마층, 연마층과 기재가 일체화된 연마 시트, 또는 적층 연마 시트는 원하는 형상으로 합해져서 2차 재단된다. 원형으로 재단하는 경우, 직경은 50~200cm 정도이며, 바람직하게는 50~100cm이다. 정방형으로 재단하는 경우, 1변은 50~200cm 정도이며, 바람직하게는 50~150cm이다. 직사각형으로 재단하는 경우, 폭은 50~200cm 정도, 바람직하게는 50~100cm이며, 길이는 폭의 1.1배~2배 정도이다. 이어서, 연마층, 연마층과 기재가 일체화된 연마 시트, 또는 적층 연마 시트는, 연마 표면에 요철 구조를 형성하는 공정 등을 거쳐 연마 패드 또는 적층 연마 패드가 된다.
- [0158] 조 연마용 연마 패드를 제조하는 경우에는, 연마층(13')의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 통상 0.8~4mm 정도이며, 1~2.5mm인 것이 바람직하다.
- [0159] 한편, 마무리용 연마 패드의 경우에는 연마층(13')의 두께는 특별히 한정되는 않지만, 통상 0.2~2mm 정도이며, 0.5~1.5mm인 것이 바람직하다.
- [0160] 또한, 조 연마용 연마 패드를 제조하는 경우에는, 연마층(13')의 비중은 0.5~1.0인 것이 바람직하다. 비중이 0.5 미만이면, 연마층의 표면의 강도가 저하되고, 피연마재의 플래너리티(평탄성)가 악화되는 경향이 있다. 한편, 1.0을 초과하면, 연마층 표면에서의 미세 기포의 수가 적어져서, 평탄화 특성은 양호하지만, 연마 속도가 악화되는 경향이 있다.

- [0161] 한편, 마무리용 연마 패드의 경우에는, 연마층(13')의 비중은 0.2~0.5인 것
- [0162] 하지만 바람직하다. 비중이 0.2 미만이면, 연마층의 내구성이 저하되는 경향이 있다. 또한, 0.5를 초과하면, 어느 일정한 탄성률로 하기 위해서 재료를 저가 밀도로 할 필요가 있다. 이 경우, 영구 불균일이 증대되고, 내구성이 악화되는 경향이 있다.
- [0163] 또한, 조 연마용 연마 패드를 제조하는 경우에는, 연마층(13')의 경도는 아스카 D 경도계로 45~65도인 것이 바람직하다. D 경도가 45도 미만이면, 피연마재의 플래너리티(평탄성)가 악화되는 경향이 있다. 한편, 65도를 초과하면, 플래너리티는 양호하지만, 피연마재의 유니포머티(균일성)가 악화되는 경향이 있다.
- [0164] 한편, 마무리용 연마 패드의 경우에는, 연마층(13')의 경도는, 아스카 C 경도계로 10~80도인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 20~60도이다. 아스카 C경도가 10도 미만이면, 연마층의 내구성이 저하되고, 연마 후의 피연마재의 표면 평활성이 악화되는 경향이 있다. 한편, 80도를 초과하면, 피연마재의 표면에 스크래치가 발생하기 쉽다.
- [0165] 또한, 연마층(13')의 두께 불균일은 100 μ m 이하인 것이 바람직하다. 두께 불균일이 100 μ m를 초과하면, 연마층에 큰 파도 형상의 것이 생겨서, 피연마재에 대한 접촉 상태가 상이한 부분이 발생하여 연마 특성에 악영향을 준다. 또한, 연마층의 두께 불균일을 해소하기 위하여, 일반적으로는, 연마 초기에 연마층 표면을 다이아몬드 연마용 입자를 전착, 용착시킨 드레서를 사용하여 드레싱하지만, 상기 범위를 초과하면, 드레싱 시간이 길어져서, 생산 효율이 저하된다.
- [0166] 연마층의 두께 불균일을 억제하는 방법으로서, 긴 연마층 또는 긴 적층 시트의 표면을 버핑기로 버핑하는 방법을 들 수 있다. 또한, 긴 연마층 또는 긴 적층 시트를 재단한 후에, 버핑하여 연마층의 두께 불균일을 억제할 수도 있다. 그리고, 버핑할 때에는, 입도 등이 상이한 연마재로 단계적으로 행하는 것이 바람직하다.
- [0167] 또한, 형성한 연마층(13)을 면에 대하여 평행으로 2개로 절단한 후에, 긴 연마층 또는 긴 적층 시트의 표면을 재차 슬라이스화함으로써 두께 불균일을 억제할 수도 있다.
- [0168] 이하, 제2의 본 발명의 (적층)연마 패드를 제조하는 방법에 대하여 설명한다. 도 3~6은 제2의 본 발명의 (적층)연마 패드의 제조 공정의 예를 나타낸 개략도이다.
- [0169] 기포 분산 우레탄 조성물(8)은 상기와 동일한 방법으로 조제된다.
- [0170] 롤로부터 송출된 면재 또는 쿠션층(16)은 컨베이어(11) 상을 이동한다. 우선, 상기 면재 또는 쿠션층(16)의 양단부 및/또는 내부 소정 위치에 스페이서(17)를 롤 등으로부터 송출함으로써 설치한다. 내부에 설치하는 스페이서(17)는 도 4에 나타낸 바와 같이 면재 또는 쿠션층(16)의 대략 중앙에 1개 설치할 수도 있고, 소정 간격으로 2개 이상 설치할 수도 있다. 단, 스페이서(17)의 수가 너무 많아지면 연마에 관여하는 연마 영역의 면적이 상대적으로 작아지므로 연마 특성의 관점에서 바람직하지 않다. 따라서, 예를 들면, 폭이 60~100cm 정도의 면재 또는 쿠션층(16)을 사용하는 경우, 내부에 설치하는 스페이서(17)의 수는 1~3개인 것이 바람직하다. 또한, 내부에 복수의 스페이서(17)를 설치하는 경우, 그 간격은 일정한 것이 바람직하다. 또한, 내부에 설치하는 스페이서(17)는 도 4에 나타낸 바와 같이 연속적으로 설치할 수도 있고, 도 6에 나타낸 바와 같이 간헐적으로 설치할 수도 있다. 스페이서(17)를 간헐적으로 설치함으로써, 연마에 관여하는 연마 영역의 면적을 보다 크게 할 수 있다.
- [0171] 이어서, 스페이서(17)가 설치되지 않은 면재 또는 쿠션층(16) 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물(8)을 믹싱 헤드(9)의 토출 노즐로부터 연속적으로 토출한다. 면재 또는 쿠션층(16)의 이동 속도나 기포 분산 우레탄 조성물(8)의 토출량은 연마층의 두께를 고려하여 적당히 조정한다.
- [0172] 이어서, 토출된 상기 기포 분산 우레탄 조성물(8) 상에 면재(18)를 적층하고, 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물(8)을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성된 연마층을 형성하여, 긴 연마층 또는 긴 적층 시트를 얻는다. 두께를 균일하게 조정하는 수단으로서, 예를 들면, 닢 롤, 코터 롤 등의 롤(12), 닥터 블레이드 등을 들 수 있다. 또한, 기포 분산 우레탄 조성물의 경화는, 예를 들면, 두께를 균일하게 조정 한 후에, 컨베이어 상에 설치된 가열 오븐(도시하지 않음) 내부를 통과시킴으로써 행해진다. 가열 온도는 40~100℃ 정도이며, 가열 시간은 5~10분 정도이다. 유동하지 않게 될 때까지 반응시킨 기포 분산 우레탄 조성물을 가열, 포스트큐어하는 것은, 폴리우레탄 발포체의 물리적 특성을 향상시키는 효과가 있다.
- [0173] 얻어진 긴 연마층 또는 긴 적층 시트는 상기와 마찬가지로 재단, 포스트큐어, 연마 표면에 요철 구조를 형성하

는 공정 등을 거쳐 연마 패드 또는 적층 연마 패드가 된다.

- [0174] 폴리우레탄 발포체의 평균 기포 직경, 연마층의 두께, 비중, 경도, 및 두께 불균일 등은 상기와 동일하다.
- [0175] 이하, 제3의 본 발명의 (적층)연마 패드를 제조하는 방법에 대하여 설명한다. 도 7, 8은 제3의 본 발명의 연마 패드의 제조 공정의 예를 나타낸 개략도이다. 도 9, 10은 제3의 본 발명의 적층 연마 패드의 제조 공정의 예를 나타낸 개략도이다.
- [0176] 기포 분산 우레탄 조성물(8)은 상기와 동일한 방법으로 조제된다.
- [0177] 롤로부터 송출된 면재(18) 또는 쿠션층(19)은 컨베이어(11) 상을 이동한다. 쿠션층(19)에는, 광투과 영역을 형성하기 위한 관통공(20)이 연속적 또는 간헐적으로 형성되어 있다. 관통공(20)의 폭은 특별히 제한되지 않지만, 통상 0.5~2cm 정도이며, 바람직하게는 0.6~1.5cm 정도이다. 또한, 관통공(20)을 간헐적으로 형성하는 경우, 각 관통공의 길이는 1~10cm 정도이며, 바람직하게는 3~8cm 정도이다. 또한, 그 형상도 특별히 제한되지 않고, 예를 들면, 직사각형, 다각형, 원형, 및 타원형 등을 들 수 있다. 또한, 관통공(20)은 쿠션층(19) 상에 2라인 이상 형성할 수도 있다.
- [0178] 도 7 및 8에 나타낸 바와 같이, 광투과 영역 형성 재료(21)는 토출 헤드(22)의 노즐로부터 면재(18) 상에 연속적 또는 간헐적으로 토출된다. 이와 동시 또는 조금 후에 기포 분산 우레탄 조성물(8)이 믹싱 헤드(9)의 토출 노즐로부터 상기 면재(18) 상에 연속적으로 토출된다. 면재(18)의 이동 속도나 광투과 영역 형성 재료(21) 및 기포 분산 우레탄 조성물(8)의 토출량은 광투과 영역의 두께 및 면적, 연마 영역의 두께를 고려하여 적당히 조정한다. 상기 광투과 영역 형성 재료(21)는 토출시의 점도가 1~30Pa·s인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 2~20Pa·s이다. 또한, 상기 기포 분산 우레탄 조성물(8)은 토출시의 점도가 1~20Pa·s인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 2~10Pa·s이다.
- [0179] 한편, 도 9 및 10에 나타낸 바와 같이, 광투과 영역 형성 재료(21)는 토출 헤드(22)의 노즐로부터 쿠션층(19)에 형성된 관통공(20) 내부 및 그 위에 퇴적되도록 연속적 또는 간헐적으로 토출된다. 이와 동시 또는 조금 후에 기포 분산 우레탄 조성물(8)은 믹싱 헤드(9)의 토출 노즐로부터 상기 쿠션층(19) 상에 연속적으로 토출된다. 쿠션층(19)의 이동 속도나 광투과 영역 형성 재료(21) 및 기포 분산 우레탄 조성물(8)의 토출량은 광투과 영역의 두께 및 면적, 연마 영역의 두께를 고려하여 적당히 조정한다. 상기 광투과 영역 형성 재료(21)는 토출시의 점도가 1~30Pa·s인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 2~20Pa·s이다. 또한, 상기 기포 분산 우레탄 조성물(8)은 토출시의 점도가 1~20Pa·s인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 2~10Pa·s이다.
- [0180] 이어서, 광투과 영역 형성 재료(21) 및 기포 분산 우레탄 조성물(8) 상에 면재(18)를 적층한다. 그리고, 두께를 균일하게 조정하면서 광투과 영역 형성 재료(21) 및 기포 분산 우레탄 조성물(8)을 경화시킴으로써 광투과 영역과 연마 영역이 일체로 성형된 긴 연마층 또는 긴 적층 시트를 제조한다. 두께를 균일하게 조정하는 수단 으로서는, 예를 들면, 닢 롤, 코터 롤 등의 롤(12) 등을 들 수 있다. 또한, 광투과 영역 형성 재료(21) 및 기포 분산 우레탄 조성물(8)의 경화는, 예를 들면, 두께를 균일하게 조정한 후에, 컨베이어 상에 설치된 가열 오븐(도시하지 않음) 내부를 통과시킴으로써 행해진다. 가열 온도는 40~100℃ 정도이며, 가열 시간은 5~10분 정도이다. 유동하지 않게 될 때까지 반응시킨 기포 분산 우레탄 조성물을 가열, 포스트큐어 하는 것은, 폴리우레탄 발포체의 물리적 특성을 향상시키는 효과가 있다. 그리고, 광투과 영역 형성 재료가 열가소성 수지인 경우에는, 기포 분산 우레탄 조성물을 열경화시킨 후에 광투과 영역 형성 재료를 냉각함으로써 경화시킨다. 또한, 광투과 영역 형성 재료가 광경화성 수지인 경우에는, 자외선이나 전자선 등의 광을 조사하여 경화시킨다. 상기 광투과 영역은 광투과율을 높이기 위하여 가능한 한 기포가 포함되어 있지 않은 것이 바람직하다.
- [0181] 얻어진 긴 연마층 또는 긴 적층 시트는 상기와 마찬가지로 재단, 포스트큐어, 연마 표면에 요철 구조를 형성하는 공정 등을 거쳐 연마 패드 또는 적층 연마 패드가 된다.
- [0182] 폴리우레탄 발포체의 평균 기포 직경, 연마층의 두께, 비중, 경도, 및 두께 불균일 등은 상기와 동일하다.
- [0183] 이하, 제4의 본 발명의 홈 부착 (적층)연마 패드를 제조하는 방법에 대하여 설명한다. 도 11은 컨베이어 벨트를 사용한 홈 부착 (적층)연마 패드의 제조 공정을 나타낸 개략도이다. 도 12는 이형 시트를 사용한 홈 부착 (적층)연마 패드의 제조 공정을 나타낸 개략도이다.
- [0184] 기포 분산 우레탄 조성물(8)은 상기와 동일한 방법으로 조제된다.
- [0185] 도 11에 있어서, 컨베이어 벨트(23)는 컨베이어(11) 상을 회전 이동한다. 우선, 기포 분산 우레탄 조성물(8)은 믹싱 헤드(9)의 토출 노즐로부터 컨베이어 벨트(23) 상으로 연속적으로 토출된다. 컨베이어 벨트(23)의 이동

속도나 기포 분산 우레탄 조성물(8)의 토출량은 연마층의 두께를 고려하여 적당히 조정한다.

- [0186] 기포 분산 우레탄 조성물(8)을 컨베이어 벨트(23) 상에 토출하기 전에, 컨베이어 벨트(23)의 양 단부에 스페이서(17)를 설치하는 것이 바람직하다. 이로써, 기포 분산 우레탄 조성물(8)이 액체상으로 늘어뜨려지는 것을 방지할 수 있고, 또한 연마층의 두께 정밀도를 향상시킬 수가 있다. 스페이서의 원료로서는, 예를 들면, 폴리우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리아미드 수지, 셀룰로오스계 수지, 아크릴 수지, 폴리카보네이트 수지, 할로겐계 수지, 폴리스티렌, 및 올레핀계 수지(폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등) 등의 열가소성 수지; 천연 고무, 이소프렌 고무, 부타디엔 고무, 클로로프렌 고무, 스티렌-부타디엔 고무, 재생 고무, 및 폴리이소부틸렌 고무 등의 고무; 디메틸폴리실록산 및 디페닐폴리실록산 등의 실리콘 수지 등을 들 수 있다.
- [0187] 이어서, 토출된 상기 기포 분산 우레탄 조성물(8) 상에 면재 또는 쿠션층(16)을 적층하고, 두께를 균일하게 조정하면서 기포 분산 우레탄 조성물(8)을 경화시킴으로써 폴리우레탄 발포체로 형성되는 홈 부착 긴 연마층 또는 상기 홈 부착 긴 연마층을 가지는 홈 부착 긴 적층 시트를 제조한다. 두께를 균일하게 조정하는 수단으로서는, 예를 들면, 닢 롤, 코터 롤 등의 롤(12), 닥터 블레이드 등을 들 수 있다. 또한, 기포 분산 우레탄 조성물의 경화는, 예를 들면, 두께를 균일하게 조정한 후에, 컨베이어 상에 설치된 가열 오븐(도시하지 않음) 내부를 통과시킴으로써 행해진다. 가열 온도는 40~100℃ 정도이며, 가열 시간은 5~10분 정도이다. 유동하지 않게 될 때까지 반응시킨 기포 분산 우레탄 조성물을 가열, 포스트큐어 하는 것은, 폴리우레탄 발포체의 물리적 특성을 향상시키는 효과가 있다.
- [0188] 한편, 도 12에 있어서, 이형 시트(24)는 컨베이어(11) 상을 이동한다. 이형 시트(24)는 미리 오목 구조가 형성된 것을 사용할 수도 있고, 형 롤(25)을 사용하여 컨베이어 상에 공급하면서 오목 구조를 형성할 수도 있다. 그 이외에는 상기와 동일한 방법으로 홈 부착 긴 연마층 또는 홈 부착 긴 적층 시트를 제조할 수 있다.
- [0189] 이어서, 얻어진 홈 부착 긴 연마층 또는 홈 부착 긴 적층 시트는 컨베이어 벨트로부터 박리되어 상기와 동일한 개 재단, 포스트큐어 등을 거쳐 홈 부착 연마 패드 또는 홈 부착 적층 연마 패드가 된다.
- [0190] 한편, 이형 시트를 사용한 경우는, 얻어진 홈 부착 긴 연마층 또는 홈 부착 긴 적층 시트로부터 이형 시트를 박리한다. 이어서, 상기와 마찬가지로 재단 및 포스트큐어 등을 함으로써 홈 부착(적층)연마 패드를 제조할 수 있다.
- [0191] 폴리우레탄 발포체의 평균 기포 직경, 연마층의 두께, 비중, 경도, 및 두께 불균일 등은 상기와 동일하다.
- [0192] 상기 방법으로 제조된 제4의 본 발명의 홈 부착(적층)연마 패드는 피연마재와 접촉하는 연마 표면에, 슬러리를 유지·갱신하기 위한 홈을 가진다. 발포체로 형성되는 연마층은 연마 표면에 많은 개구를 가지고, 슬러리를 유지·갱신하는 기능을 가지고 있지만, 연마 표면에 홈을 형성함으로써, 슬러리의 유지와 갱신을 더 효율적으로 행할 수 있고, 또한 피연마재와의 흡착에 의한 피연마재의 파괴를 방지할 수 있다. 형성되는 홈은 구체적으로는, XY 격자 홈, 동심원형 홈, 다각 기둥, 원 기둥, 나선형 홈, 편심원형 홈, 방사형 홈, 및 이들을 조합한 형상 등이다.
- [0193] 제1~제3의 본 발명의 (적층)연마 패드에 있어서, 피연마재(웨이퍼)와 접촉하는 연마 표면은 슬러리를 유지·갱신하기 위한 요철 구조를 가질 수도 있다. 발포체로 형성되는 연마층은 연마 표면에 많은 개구를 가지고, 슬러리를 유지·갱신하는 기능을 가지고 있지만, 연마 표면에 요철 구조를 형성함으로써, 슬러리의 유지와 갱신을 더 효율적으로 행할 수 있고, 또한 피연마재와의 흡착에 의한 피연마재의 파괴를 방지할 수 있다. 요철 구조는, 슬러리를 유지·갱신하는 형상이라면 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, XY 격자 홈, 동심원형 홈, 관통공, 관통되지 않은 구멍, 다각 기둥, 원 기둥, 나선형 홈, 편심원형 홈, 방사형 홈, 및 이들 홈을 조합한 것이 들 수 있다. 또한, 이들 요철 구조는 규칙성이 있는 것이 일반적이지만, 슬러리의 유지·갱신성을 바람직한 것으로 하기 위하여, 일정 범위마다 홈 피치, 홈 폭, 홈 깊이 등을 변화시킬 수도 있다.
- [0194] 상기 요철 구조의 제조 방법은 특별히 한정되지는 않지만, 예를 들면, 소정 사이즈의 바이트와 같은 지그를 사용하여 기계 절삭하는 방법, 소정의 표면 형상을 가진 프레스판으로 수지를 프레스하는 방법, 포토리소그래피에 의해 제조하는 방법, 인쇄 방법을 이용하여 제조하는 방법, 탄산 가스 레이저 등을 사용한 레이저광에 의한 제조 방법 등을 들 수 있다.
- [0195] 제1~제4의 본 발명의 (적층)연마 패드는 연마층, 기재, 또는 쿠션층의 플라스틱과 접촉하는 면 측에 양면 테이프가 설치될 수도 있다. 그리고, 면재로서 편면 접촉 테이프를 사용한 경우에는, 연마 정반에 접촉시키기 위한 접촉제층이 기재 상에 설치되어 있으므로, 별도의 양면 테이프를 설치할 필요는 없다. 상기 양면 테이프로서는, 기재 층의 양면에 접촉층을 설치한 일반적인 구성을 가지는 것을 사용할 수 있고, 기재층으로서

는, 예를 들면 부직포나 필름 등을 들 수 있다. (적층)연마 패드의 사용 후의 연마 정반으로부터의 박리를 고려하면, 기재층에 필름을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 접촉층의 조성으로서는, 예를 들면, 고무계 접촉제나 아크릴계 접촉제 등을 들 수 있다. 금속 이온의 함유량을 고려하면, 아크릴계 접촉제가 금속 이온 함유량이 적기 때문에 바람직하다.

[0196] 반도체 디바이스는 상기(적층)연마 패드를 사용하여 반도체 웨이퍼의 표면을 연마 공정을 거쳐 제조된다. 반도체 웨이퍼란, 일반적으로 실리콘 웨이퍼 상에 배선 금속 및 산화막을 적층한 것이다. 반도체 웨이퍼의 연마 방법, 연마 장치는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면, 도 1에 나타난 바와 같이 (적층)연마 패드(1)를 지지하는 연마 정반(2)과 반도체 웨이퍼(4)를 지지하는 지지대(폴리싱 헤드)(5)와 웨이퍼를 균일 가압하기 위한 지지재와 연마제(3)의 공급 기구를 구비한 연마 장치 등을 사용하여 행해진다. (적층)연마 패드(1)는, 예를 들면, 양면 테이프를 부착함으로써, 연마 정반(2)에 장착된다. 연마 정반(2)과 지지대(5)는 각각에 지지된 (적층)연마 패드(1)와 반도체 웨이퍼(4)가 대향하도록 배치되고, 각각에 회전축(6, 7)을 구비한다. 또한, 지지대(5) 측에는, 반도체 웨이퍼(4)를 (적층)연마 패드(1)에 가압하기 위한 가압 기구가 설치되어 있다. 연마시에는, 연마 정반(2)과 지지대(5)를 회전시키면서 반도체 웨이퍼(4)를 (적층)연마 패드(1)에 압착하여, 슬러리를 공급하면서 연마한다. 슬러리의 유량, 연마 하중, 연마 정반 회전수, 및 웨이퍼 회전수는 특별히 제한되지 않으며, 적당히 조정하여 행해진다.

[0197] 이로써 반도체 웨이퍼(4)의 표면의 돌출된 부분이 제거되고, 평탄형으로 연마된다. 이어서, 다이싱, 본딩, 패키징 등을 행함으로써 반도체 디바이스가 제조된다. 반도체 디바이스는 연산 처리 장치나 메모리 등에 사용된다.

[0198] [실시예]

[0199] 이하, 본 발명을 실시예를 통하여 설명하지만, 본 발명이 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0200] [제1 발명]

[0201] 제조예 1

[0202] 톨루엔디이소시아네이트(2,4-체/2,6-체=80/20의 혼합물) 32중량부, 4,4'-디시클로헥실메탄디이소시아네이트 8중량부, 폴리테트라메틸렌글리콜(수평균 분자량: 1006) 54중량부, 및 디에틸렌글리콜 6중량부를 혼합하고, 80℃에서 120분간 가열 교반하여 이소시아네이트 말단 프리폴리머(이소시아네이트 당량: 2.1meq/g)를 제조하였다. 상기 이소시아네이트 말단 프리폴리머 100중량부, 실리콘계 계면활성제(토레다우코닝실리콘사 제품, SH-192) 3중량부를 혼합하여 80℃로 온도 조절한 혼합물 A를 조제하였다. 상기 혼합물 A 80중량부, 및 120℃에서 용융한 4,4'-메틸렌비스(o-클로로아닐린)(이하라케미칼사 제품, 이하라큐아민 MT) 20중량부를 혼합 챔버 내에서 혼합하고, 동시에 공기를 혼합물 중에 기계적으로 교반함으로써 분산시켜 기포 분산 우레탄 조성물 A를 조제하였다.

[0203] 실시예 1

[0204] PET 필름으로 형성되고, 박리 처리한 면재(두께 188 μ m, 폭 100cm)를 송출하면서, 이 면재 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물 A를 연속적으로 토출하였다. 그리고, PET 필름으로 형성되고, 박리 처리한 다른 면재(두께 188 μ m, 폭 100cm)로 기포 분산 우레탄 조성물 A를 덮고, 닢 물을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 상기 조성물을 경화시켜, 독립 기포 구조의 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마층을 형성하여 적층체를 제조하였다. 제조된 적층체의 연마층을 밴드 소 타입의 재단기(팩켄사 제품, G1)를 사용하여 면에 대하여 평행으로 2개로 절단함으로써, 연마층(두께 1.5mm)과 면재로 형성된 긴 연마층을 2개 동시에 제조하였다. 그리고, 긴 연마층을 80cm²로 1차 재단한 후, 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 연마층을 제조하였다. 이어서, 버핑기(아미텍크사 제품)를 사용하여 상기 연마층의 표면을 버핑 처리하고, 두께 1.27mm로 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 연마층의 연마 표면에 홈 가공기(東邦鋼機사 제품)를 이용하여 홈 가공을 행하여, 배면에 쿠션층을 적층하여 적층 연마 패드를 제조하였다.

[0205] 실시예 2

[0206] 표면 버핑하여 두께 0.8mm로 조정된 폴리에틸렌 폼(토오레사 제품, 토오레페프)으로 형성되는 쿠션층(폭 90cm)을 송출하면서, 이 쿠션층 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물 A를 연속적으로 토출하였다. 그리고, 다른 쿠션층(폭 90cm)으로 기포 분산 우레탄 조성물 A를 덮고, 닢 물을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 상기 조성물을 경화시켜, 독립 기포 구조의 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마층을 형성

하여 적층체를 제조하였다. 제조한 적층체의 연마층을 밴드 소 타입의 재단기(펙켄사 제품, G1)를 사용하여 면에 대하여 평행으로 2개로 절단함으로써, 연마층(두께: 1.5mm)과 쿠션층으로 형성된 긴 적층 시트를 2개 동시에 제조하였다. 그리고, 긴 적층 시트를 80cm²로 1차 재단한 후, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 적층 연마 시트를 제조하였다. 이어서, 버핑기(아미텍크사 제품)를 사용하여 상기 연마 시트의 표면 버핑 처리하고, 두께 1.27mm로 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 적층 연마 시트의 연마 표면에 홈 가공기(東邦鋼機사 제품)를 사용하여 홈 가공을 행하여 적층 연마 패드를 제조하였다.

[0207] 제조예 2

[0208] 용기에 POP36/28(三井化學株式會社 제품, 폴리머 폴리올, 수산기: 28mgKOH/g) 45중량부, ED-37A(三井化學化學株式會社 제품, 폴리에테르폴리올, 수산기: 38mgKOH/g) 40중량부, PCL305(다이셀化學(株) 제품, 폴리에스테르 폴리올, 수산기: 305mgKOH/g) 10중량부, 디에틸렌글리콜 5중량부, 실리콘계 계면활성제(토레다우코닝실리콘사 제품, SH-192) 5.5중량부, 및 촉매(No.25, 花王 제품) 0.25중량부를 넣고 혼합하였다. 그리고, 교반 날개를 사용하여, 회전수 900rpm으로 반응계 내에 기포가 유입되도록 약 4분간 격렬하게 교반하였다. 이어서, 미리오네이트 MTL(日本폴리우레탄工業 제품) 31.57중량부를 첨가하고, 약 1분간 교반하여 기포 분산 우레탄 조성물 B를 조제하였다.

[0209] 실시예 3

[0210] 기재(東洋紡績사 제품, 동양방에스테르 E5001, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 두께 0.188mm, 폭 100cm)를 송출하면서, 이 기재 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물 B를 연속적으로 도출하였다. 그리고, 다른 상기 기재로 기포 분산 우레탄 조성물 B를 덮고, 닙 롤을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 70℃로 가열함으로써 상기 조성물을 경화시켜, 연속 기포 구조의 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마층을 형성하여 적층체를 제조하였다. 제조한 적층체의 연마층을 밴드 소 타입의 재단기(펙켄사 제품, G1)를 사용하여 면에 대하여 평행으로 2개로 절단함으로써, 연마층(두께 1.2mm)과 기재로 형성되는 긴 연마층을 2개 동시에 제조하였다. 그리고, 긴 연마층을 80cm²로 1차 재단한 후, 70℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 연마 시트를 제조하였다. 이어서, 버핑기(아미텍크사 제품)를 사용하여 상기 연마 시트의 표면 버핑 처리를 하여, 두께 1.0mm로 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 연마 시트의 연마 표면에 홈 가공기(東邦鋼機사 제품)를 사용하여 홈 가공을 행하여 연마 패드를 제조하였다.

[0211] 실시예 4

[0212] 실시예 3에 있어서, 기재(동양방에스테르 E5001) 대신에, 폴리에틸렌테레프탈레이트(두께 0.188mm, 폭 100cm)의 편면에 아크릴계 접착제층을 가지는 편면 접착 테이프를 사용한 것 이외에는 실시예 3과 동일한 방법으로 연마 패드를 제조하였다.

[0213] [제2의 발명]

[0214] 제조예

[0215] 툴루엔디이소시아네이트(2,4-체/2,6-체 180/20의 혼합물) 32중량부, 4,4'-디시클로헥실메탄디이소시아네이트 8중량부, 폴리테트라메틸렌글리콜(수평균 분자량: 1006) 54중량부, 및 디에틸렌글리콜 6중량부를 혼합하고, 80℃에서 120분간 가열 교반하여 이소시아네이트 말단 프리폴리머(이소시아네이트 당량: 2.1meq/g)를 제조하였다. 상기 이소시아네이트 말단 프리폴리머 100중량부, 실리콘계 계면활성제(토레다우코닝실리콘사 제품, SH-192) 3중량부를 혼합하여 80℃로 온도 조절한 혼합물 A를 조제하였다. 상기 혼합물 A 80중량부, 및 120℃로 용융한 4,4'-메틸렌비스(o-클로로아닐린)(이하라케미칼사 제품, 이하라큐아민 MT) 20중량부를 혼합 챔버 내에서 혼합하고, 동시에 공기를 혼합물 중에 기계적으로 교반함으로써 분산시켜, 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하였다.

[0216] 실시예 1

[0217] TPU(日本미라크트란사 제품, 미라크트란 E498)를 폭 6mm, 두께 2mm로 압출 성형함으로써 끈 모양의 스페이서 A를 제조하였다. 제조한 스페이서 A의 광투과율을 분광 광도계(日立製作所 제품, U-3210 Spectro Photometer)를 사용하여, 측정 파장 영역 400~700nm에서 측정한 결과, 전체 범위에서 50% 이상이었다.

[0218] 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)로 형성되는 면재(두께 50μm, 폭 100cm)를 송출하면서, 상기 면재의 양 단부 및 중앙부에 스페이서 A를 설치하였다. 이어서, 스페이서 A가 설치되지 않은 면재 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 도출하였다. 그리고, PET로 형성되는 다른 면재(두께 50μm, 폭 100cm)로 기포 분산 우레탄

조성물을 덮고, 닢 물을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 상기 조성물을 경화시켜 폴리우레탄 발포체로 형성되는 긴 연마층을 제조하였다. 그리고, 긴 연마층을 80cm²로 1차 재단한 후, 양 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 연마층을 얻었다. 이어서, 버핑기(아미텍크사 제품)를 사용하여 상기 연마층의 표면을 버핑 처리하고, 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 연마층의 연마 표면에 홈 가공기(東邦鋼機사 제품)를 사용하여 홈 가공을 행하고, 배면에 쿠션층을 적층하여 연마 패드를 제조하였다.

[0219] 실시예 2

[0220] TPU(日本미라크트란사 제품, 미라크트란 E498)를 폭 6mm, 두께 2.8mm로 압출 성형함으로써 끈 모양의 스페이서 B를 제조하였다. 제조한 스페이서 B의 광투과율을 분광 광도계(日立製作所 제품, U-3210 Spectro Photometer)를 사용하여, 측정 파장 영역 400~700nm로 측정한 결과, 전체 범위에서 50% 이상이었다.

[0221] 표면 버핑하여 두께 0.8mm로 조정된 폴리에틸렌 폼(토오레사 제품, 토오레페트)으로 형성되고, 중앙부에 폭 6mm의 관통공을 가지는 쿠션층(폭 90cm)을 송출하면서, 상기 쿠션층의 양 단부에 스페이서 A를, 관통공에 스페이서 B를 배치하였다. 이어서, 스페이서가 설치되지 않은 쿠션층 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하였다. 그리고, PET로 형성되는 면재(두께 50 μ m, 폭 90cm)로 기포 분산 우레탄 조성물을 덮고, 닢 물을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 상기 조성물을 경화시켜 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마층을 형성하여 긴 적층 시트를 제조하였다. 그리고, 상기 긴 적층 시트를 80cm²로 1차 재단한 후, 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 적층 연마 시트를 얻었다. 이어서, 버핑기(아미텍크사 제품)를 사용하여 상기 연마 시트의 표면을 버핑 처리하고, 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 적층 연마 시트의 연마층 표면에 홈 가공기(東邦鋼機사 제품)를 사용하여 홈 가공을 행하여 적층 연마 패드를 제조하였다.

[0222] 실시예 3

[0223] 상기 제조예와 동일한 방법으로 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하였다. PET 필름으로 형성되고, 박리 처리한 면재를 송출하면서, 이 면재 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하였다. 그리고, PET 필름으로 형성되고, 박리 처리한 다른 면재로 기포 분산 우레탄 조성물을 덮고, 닢 물을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 상기 조성물을 경화시켜 폴리우레탄 발포체 시트를 제조하였다. 상기 폴리우레탄 발포체 시트로부터 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하였다. 이어서, 상기 폴리우레탄 발포체 시트를 폭 6mm, 두께 2mm로 재단하여 끈 모양의 스페이서 C를 제조하였다.

[0224] 표면 버핑하여 두께 0.8mm로 조정된 폴리에틸렌 폼(토오레사 제품, 토오레페트)으로 형성되는 쿠션층(폭 90cm)을 송출하면서, 상기 쿠션층의 양 단부 및 중앙부에 스페이서 C를 배치하였다. 이어서, 스페이서가 설치되지 않은 쿠션층 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하였다. 그리고, PET로 형성되는 면재(두께 50 μ m, 폭 90cm)로 기포 분산 우레탄 조성물을 덮고, 닢 물을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 상기 조성물을 경화시켜 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마층을 형성하여 긴 적층 시트를 제조하였다. 그리고, 상기 긴 적층 시트를 80cm²로 1차 재단한 후, 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 적층 연마 시트를 얻었다. 다음에, 버핑기(아미텍크사 제품)를 사용하여 상기 연마 시트의 표면을 버핑 처리하고, 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 적층 연마 시트의 연마층 표면에 홈 가공기(東邦鋼機사 제품)를 사용하여 홈 가공을 행하여 적층 연마 패드를 제조하였다.

[0225] 실시예 4

[0226] TPU(日本미라크트란사 제품, 미라크트란 E498)를 폭 6mm, 두께 0.5mm로 압출 성형함으로써 끈 모양의 제1 스페이서를 제조하였다. 이어서, 제1 스페이서 상에 차례로 TPU를 폭 6mm, 두께 0.5mm로 압출 성형하여 적층함으로써, 박리 가능한 4층의 TPU 시트로 형성되는 끈 모양의 적층 스페이서 D(폭 6mm, 두께 2mm, 길이 10cm)를 제조하였다.

[0227] PET로 형성된 면재(두께 50 μ m, 폭 100cm)를 송출하면서, 상기 면재의 양 단부 및 상기 면재의 폭 방향 20cm 간격, 또한 이송 방향 20cm 간격으로 적층 스페이서 D를 배치하였다(단, 상기 스페이서의 긴 변을 이송 방향과 평행이 되도록 배치함). 이어서, 적층 스페이서 D가 설치되지 않은 면재 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하였다. 그리고, PET로 형성된 다른 면재(두께 50 μ m, 폭 100cm)로 기포 분산 우레탄 조성물을 덮고, 닢 물을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 상기 조성물을 경화시켜

폴리우레탄 발포체로 형성된 긴 연마층을 제조하였다. 그리고, 상기 긴 연마층을 80cm²로 1차 재단한 후, 양 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 연마층을 얻었다. 이어서, 버핑기(아미텍크사 제품)를 사용하여 상기 연마층의 표면을 버핑 처리하고, 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 연마 표면 측의 적층 스페이스 D의 TPU 시트를 1층 박리하고, 깊이 0.5mm의 홈을 형성하였다. 또한, 배면 측에 쿠션층을 적층하여 연마 패드를 제조하였다.

[0228] 실시예 5

[0229] TPU(日本미라크트란사 제품, 미라크트란 E498)를 폭 6mm, 두께 2.8mm로 압출 성형함으로써 끈 모양의 스페이스를 제조하고, 10cm 길이로 절단함으로써 스페이스 E(폭 6mm, 두께 2.8mm, 길이 10cm)를 제조하였다.

[0230] 표면 버핑하여 두께 0.8mm로 조정된 폴리에틸렌 폼(토오레사 제품, 토오레페트)으로 형성되고, 중앙부에 폭 6mm, 길이(이송 방향) 10cm의 관통공을 이송 방향 20cm 간격으로 가지는 쿠션층(폭 90cm)을 송출하면서, 상기 쿠션층의 양 단부에 스페이스 A를, 관통공에 스페이스 E를 배치하였다. 이어서, 스페이스가 설치되지 않은 쿠션층 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하였다. 그리고, PET로 형성된 면재(두께 50 μ m, 폭 90cm)로 기포 분산 우레탄 조성물을 덮고, 닢 롤을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 상기 조성물을 경화시켜 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마층을 형성하여 긴 적층 시트를 제조하였다. 그리고, 상기 긴 적층 시트를 80cm²로 1차 재단한 후, 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 적층 연마 시트를 얻었다. 이어서, 버핑기(아미텍크사 제품)를 사용하여 상기 연마 시트의 표면을 버핑 처리하고, 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 적층 연마 시트의 연마층 표면에 홈 가공기(東邦鋼機사 제품)를 사용하여 홈 가공을 행하여 적층 연마 패드를 제조하였다.

[0231] 실시예 6

[0232] TPU(日本미라크트란사 제품, 미라크트란 E498)를 폭 6mm, 두께 0.7mm로 압출 성형함으로써 끈 모양의 제1 스페이스를 제조하였다. 이어서, 제1 스페이스 상에 차례로 TPU를 폭 6mm, 두께 0.7mm로 압출 성형하여 적층함으로써, 박리 가능한 4층의 TPU 시트로 형성되는 끈 모양의 적층 스페이스 F(폭 6mm, 두께 2.8mm, 길이 10cm)를 제조하였다.

[0233] 표면 버핑하여 두께 0.8mm로 조정된 폴리에틸렌 폼(토오레사 제품, 토오레페트)으로 형성되고, 중앙부에 폭 6mm, 길이(이송 방향) 10cm의 관통공을 이송 방향 20cm 간격으로 가지는 쿠션층(폭 90cm)을 송출하면서, 상기 쿠션층의 양 단부에 스페이스 A를, 관통공에 적층 스페이스 F를 배치하였다. 이어서, 스페이스가 설치되지 않은 쿠션층 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하였다. 그리고, PET로 형성된 면재(두께 50 μ m, 폭 90cm)로 기포 분산 우레탄 조성물을 덮고, 닢 롤을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 상기 조성물을 경화시켜 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마층을 형성하여 긴 적층 시트를 제조하였다. 그리고, 상기 긴 적층 시트를 80cm²로 1차 재단한 후, 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 적층 연마 시트를 얻었다. 이어서, 버핑기(아미텍크사 제품)를 사용하여 상기 연마 시트의 표면을 버핑 처리하고, 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 연마 시트의 연마층 표면에 홈 가공기(東邦鋼機사 제품)를 사용하여 홈 가공을 행하고, 또한 연마 배면 측의 적층 스페이스 F의 TPU 시트를 1층 박리하고, 깊이 0.7mm의 홈을 형성하여 적층 연마 패드를 제조하였다.

[0234] [제3의 발명]

[0235] (기포 분산 우레탄 조성물 및 광투과 영역 형성 재료의 점도 측정)

[0236] 제조한 기포 분산 우레탄 조성물 및 광투과 영역 형성 재료의 점도를 JIS K7117-1에 준거하여 측정하였다. 측정 장치는, B형 회전 점도계(東機産業사 제품, TV-10H)를 사용하였다. 측정 조건은 (로터: H3, 로터 회전수: 2.5~100min⁻¹, 및 조성물 온도: 토출 온도)로 하였다.

[0237] 실시예 1

[0238] 툴루엔디아소시아네이트(2,4-체/2,6-체=80/20의 혼합물, TDI-80) 32중량부, 4,4'-디시클로헥실메탄디아소시아네이트(HMDI) 8중량부, 폴리테트라메틸렌글리콜(수평균 분자량: 1006, PTMG-1000) 54중량부, 및 디에틸렌글리콜(DEG) 6중량부를 혼합하고, 80℃에서 120분간 가열 교반하여 이소시아네이트 말단 프리폴리머(이소시아네이트 당량: 2.1meq/g)를 제조하였다. 상기 이소시아네이트 말단 프리폴리머 100중량부, 실리콘계 계면활성제(토오레·다우코닝실리콘사 제품, SH-192) 3중량부를 혼합하여 60℃로 온도 조절한 혼합물 A를 조제하였다. 상기 혼합

물 A 80중량부, 및 120℃에서 용융한 4,4'-메틸렌비스(o-클로로아닐린)(이하라케미칼사 제품, 이하라큐아민 MT) 20중량부를 혼합 챔버 내에서 혼합하고, 동시에 공기를 혼합물 중에 기계적으로 교반함으로써 분산시켜 기포 분산 우레탄 조성물 A를 조제하였다.

[0239] 광투과 영역 형성 재료의 조제

[0240] TDI-80(28중량부), HMDI(3중량부), PTMG-1000(67중량부), 및 DEG(2중량부)를 혼합하고, 80℃에서 120분간 가열 교반하여 이소시아네이트 말단 프리폴리머를 제조하였다. 60℃로 온도 조절한 상기 이소시아네이트 말단 프리폴리머(100중량부)와 120℃에서 용융한 이하라큐아민 MT(19중량부)를 혼합하여 광투과 영역 형성 재료 B를 조제하였다.

[0241] PET 필름으로 형성되고, 박리 처리한 면재(두께 188 μ m, 폭 100cm)를 송출하면서, 상기 면재의 중앙부에 토출 헤드로부터 상기 광투과 영역 형성 재료 B(65℃, 점도 2.5Pa·s)를 연속적으로 토출하고, 그 이외의 부분에 믹싱 헤드로부터 상기 기포 분산 우레탄 조성물 A(80℃, 점도: 1Pa·s)를 연속적으로 토출하였다. 그리고, PET 필름으로 형성되고, 박리 처리한 다른 면재(두께 188 μ m, 폭 100cm)로 광투과 영역 형성 재료 B 및 기포 분산 우레탄 조성물 A를 덮고, 닢 롤을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 양 조성물을 경화시켜, 광투과 영역(폭: 약 1cm)과 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마 영역이 일체로 성형된 긴 연마층(두께: 2mm)을 제조하였다. 그리고, 긴 연마층을 80cm²로 1차 재단한 후, 양 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 연마층을 얻었다. 이어서, 버핑기(아미텍스사 제품)를 사용하여 상기 연마층의 표면을 버핑 처리하고, 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 연마층의 연마 표면에 홈 가공기(東邦鋼機사 제품)를 사용하여 홈 가공을 행하고, 배면에 쿠션층을 적층하여 연마 패드를 제조하였다.

[0242] 실시예 2

[0243] PET 필름으로 형성되고, 박리 처리한 면재(두께 188 μ m, 폭 100cm)를 송출하면서, 상기 면재의 중앙부에 토출 헤드로부터 상기 광투과 영역 형성 재료 B(65℃, 점도 2.5Pa·s)를 간헐적으로 토출하고, 그 이외의 부분에 믹싱 헤드로부터 상기 기포 분산 우레탄 조성물 A(80℃, 점도: 1Pa·s)를 연속적으로 토출하였다. 그리고, PET 필름으로 형성되고, 박리 처리한 다른 면재(두께 188 μ m, 폭 100cm)로 광투과 영역 형성 재료 B 및 기포 분산 우레탄 조성물 A를 덮고, 닢 롤을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 양 조성물을 경화시켜, 다수의 광투과 영역(폭: 약 1.5cm, 길이: 약 4cm)과 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마 영역이 일체로 성형된 긴 연마층(두께: 2mm)을 제조하였다. 그리고, 긴 연마층을 80cm²로 1차 재단한 후, 양 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 연마층을 얻었다. 이어서, 버핑기(아미텍스사 제품)를 사용하여 상기 연마층의 표면을 버핑 처리하고, 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 연마층의 연마 표면에 홈 가공기(東邦鋼機사 제품)를 사용하여 홈 가공을 행하고, 배면에 쿠션층을 적층하여 연마 패드를 제조하였다.

[0244] 실시예 3

[0245] 표면 버핑하여 두께 0.8mm로 조정된 폴리에틸렌 폼(토오레사 제품, 토오레페프)으로 형성되고, 중앙부에 폭 1cm의 연속된 관통공을 가지는 쿠션층(폭 100cm)을 송출하면서, 상기 관통공 내부 및 관통공 상에 퇴적되도록 토출 헤드로부터 상기 광투과 영역 형성 재료 B(65℃, 점도: 2.5Pa·s)를 연속적으로 토출하고, 그 이외의 부분에 믹싱 헤드로부터 상기 기포 분산 우레탄 조성물 A(80℃, 점도: 1Pa·s)를 연속적으로 토출하였다. 그리고, PET 필름으로 형성되고, 박리 처리한 면재(두께 188 μ m, 폭 100cm)로 광투과 영역 형성 재료 B 및 기포 분산 우레탄 조성물 A를 덮고, 닢 롤을 사용하여 두께를 균일하게 조정한 후, 80℃로 가열함으로써 양 조성물을 경화시켜, 광투과 영역(연마 표면 층의 폭: 약 1.5cm)과 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마 영역이 일체로 성형된 긴 적층 시트(연마층의 두께: 2mm)를 제조하였다. 그리고, 긴 적층 시트를 80cm²로 1차 재단한 후, 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 적층 연마 시트를 얻었다. 이어서, 버핑기(아미텍스사 제품)를 사용하여 상기 연마 시트의 표면을 버핑 처리하고, 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 적층 연마 시트의 연마층 표면에 홈 가공기(東邦鋼機사 제품)를 사용하여 홈 가공을 행하여 적층 연마 패드를 제조하였다.

[0246] 실시예 4

[0247] 표면 버핑하여 두께 0.8mm로 조정된 폴리에틸렌 폼(토오레사 제품, 토오레페프)으로 형성되고, 중앙부에 폭 1cm

및 길이 4cm의 관통공을 일정 간격으로 다수 가지는 쿠션층(폭 100cm)을 송출하면서, 상기 관통공 내부 및 관통공 상에 퇴적되도록 토출 헤드로부터 상기 광투과 영역 형성 재료 B(65℃, 점도: 2.5Pa·s)를 간헐적으로 토출하고, 그 이외의 부분에 믹싱 헤드로부터 상기 기포 분산 우레탄 조성물 A(80℃, 점도: 1Pa·s)를 연속적으로 토출하였다. 그리고, PET 필름으로 형성되고, 박리 처리한 면재(두께 188μm, 폭 100cm)로 광투과 영역 형성 재료 B 및 기포 분산 우레탄 조성물 A를 덮고, 닦 물을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 양 조성물을 경화시켜, 광투과 영역(연마 표면 층의 폭: 약 1.5cm, 길이: 약 4cm)과 폴리우레탄 발포체로 형성되는 연마 영역이 일체로 성형된 긴 적층 시트(연마층의 두께: 2mm)를 제조하였다. 그리고, 긴 적층 시트를 80cm²로 1차 재단한 후, 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 적층 연마 시트를 얻었다. 이어서, 버핑기(아미텍크사 제품)를 사용하여 상기 연마 시트의 표면을 버핑 처리하고, 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 적층 연마 시트의 연마층 표면에 홈 가공기(東邦鋼機사 제품)를 사용하여 홈 가공을 행하여 적층 연마 패드를 제조하였다.

[0248] [제4의 발명]

[0249] 실시예 1

[0250] 툴루엔디아소시아네이트(2,4-체/2,6-체 180/20의 혼합물) 32중량부, 4,4'-디시클로헥실메탄디아소시아네이트 8중량부, 폴리테트라메틸렌글리콜(수평균 분자량: 1006) 54중량부, 및 디에틸렌글리콜 6중량부를 혼합하고, 80℃에서 120분간 가열 교반하여 이소시아네이트 말단 프리폴리머(이소시아네이트 당량: 2.1meq/g)를 제조하였다. 상기 이소시아네이트 말단 프리폴리머 100중량부, 실리코계 계면활성제(토오레·다우코닝실리콘사 제품, SH-192) 3중량부를 혼합하여 80℃로 온도 조절한 혼합물 A를 조제하였다. 상기 혼합물 A 80중량부, 및 120℃에서 용융한 4,4'-메틸렌비스(o-클로로아닐린)(이하라케미칼사 제품, 이하라큐아민 MT) 20중량부를 혼합 챔버 내에서 혼합하고, 동시에 공기를 혼합물 중에 기계적으로 교반함으로써 분산 시켜 기포 분산 우레탄 조성물을 조제하였다.

[0251] 표면에 규칙적인 직사각형 오목 구조(폭: 13mm, 길이: 13 mm, 깊이: 0.8mm)를 가지고, 이형 처리한 컨베이어 벨트(재료: 우레탄, 폭: 110cm)를 회전 이동시키면서, 그 위에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하였다. 그리고, PET 필름으로 형성되고, 박리 처리한 면재(두께 188μm, 폭 100cm)로 기포 분산 우레탄 조성물을 덮고, 닦 물을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 상기 조성물을 경화시켜 폴리우레탄 발포체로 형성되는 홈 부착 긴 연마층(두께: 2mm)을 제조하였다. 이어서, 상기 홈 부착 긴 연마층을 컨베이어 벨트로부터 박리하였다. 그리고, 상기 홈 부착 긴 연마층을 80cm²로 1차 재단한 후, 면재를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하여 홈 부착 연마층을 얻었다. 이어서, 버핑기(아미텍크사 제품)를 사용하여 상기 연마층의 표면을 버핑 처리하고, 두께 정밀도를 조정하였다. 그리고, 상기 홈 부착 연마층의 배면에 쿠션층을 적층하여 홈 부착 적층 연마 패드를 제조하였다.

[0252] 실시예 2

[0253] 표면에 규칙적인 직사각형 오목 구조(폭: 43mm, 길이: 43mm, 깊이 0.3mm)를 가지고, 이형 처리한 이형 시트(재료: PET, 폭: 100cm)를 송출하면서, 상기 이형 시트의 양단에 스페이서를 설치하였다. 이어서, 이형 시트 상에 상기 기포 분산 우레탄 조성물을 연속적으로 토출하였다. 그리고, 폴리에틸렌 폼(토오레사 제품, 토오레페프)으로 형성된 쿠션층(두께: 0.8mm, 폭 100cm)으로 기포 분산 우레탄 조성물을 덮고, 닦 물을 사용하여 두께를 균일하게 조정하였다. 이어서, 80℃로 가열함으로써 상기 조성물을 경화시켜 폴리우레탄 발포체로 형성되는 홈 부착 긴 연마층을 형성하여 홈 부착 긴 적층 시트(연마층의 두께: 1.5mm)를 제조하였다. 그리고, 홈 부착 긴 적층 시트를 80cm²로 1차 재단한 후, 이형 시트를 박리하고, 80℃에서 6시간 포스트큐어하고, 또한 직경 70cm의 크기로 2차 재단하였다. 이어서, 버핑기(아미텍크사 제품)를 사용하여 상기 적층 시트의 표면을 버핑 처리하고, 두께 정밀도를 조정하여 홈 부착 적층 연마 패드를 제조하였다.

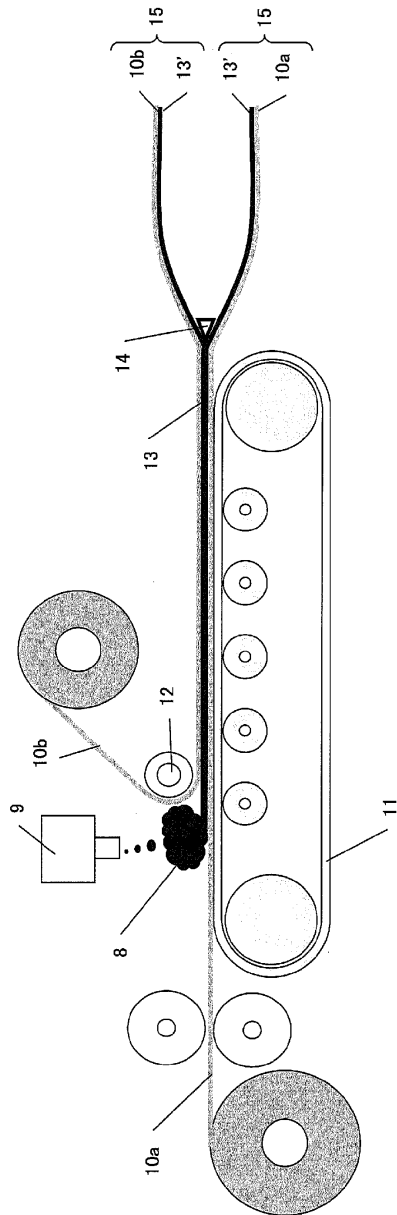
도면의 간단한 설명

[0078] 도 1은 CMP 연마에서 사용하는 연마 장치의 일례를 나타낸 개략적인 구성도이다.

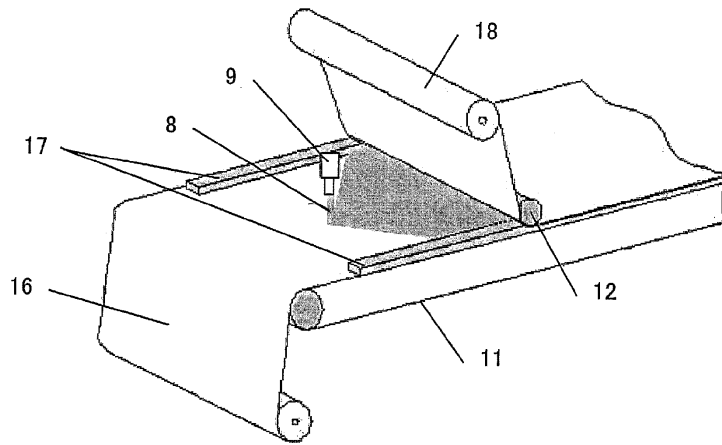
[0079] 도 2는 제1의 본 발명의 긴 연마층 또는 긴 적층 시트의 제조 공정을 나타낸 개략도이다.

[0080] 도 3은 제2의 본 발명의 긴 연마층 또는 긴 적층 시트의 제조 공정을 나타낸 개략도이다.

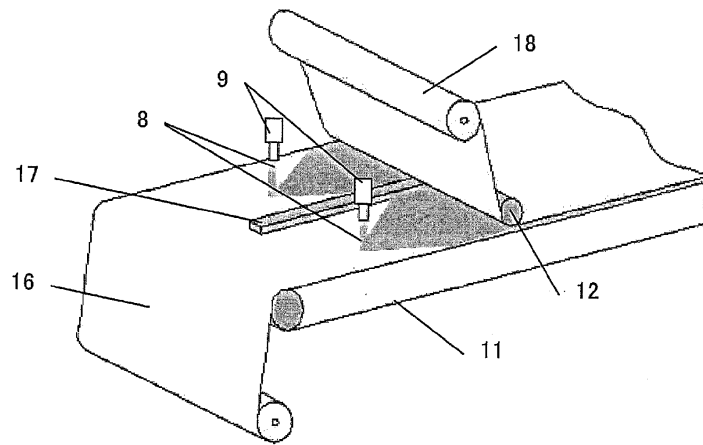
도면2



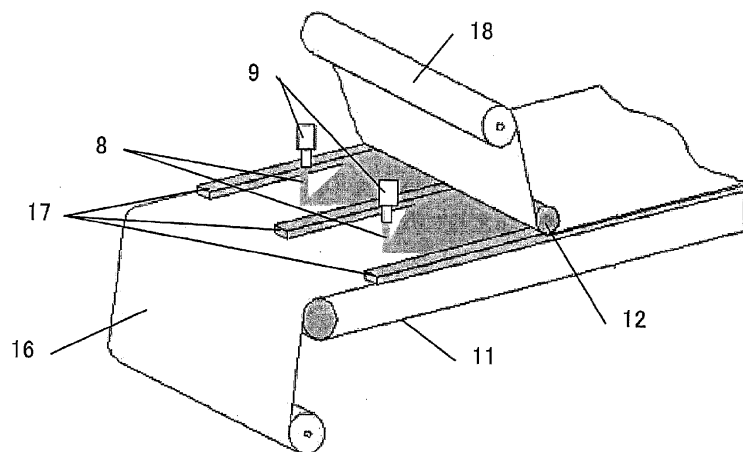
도면3



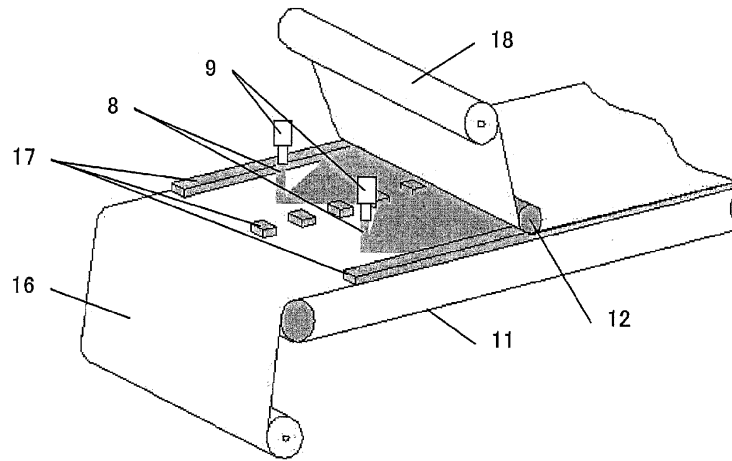
도면4



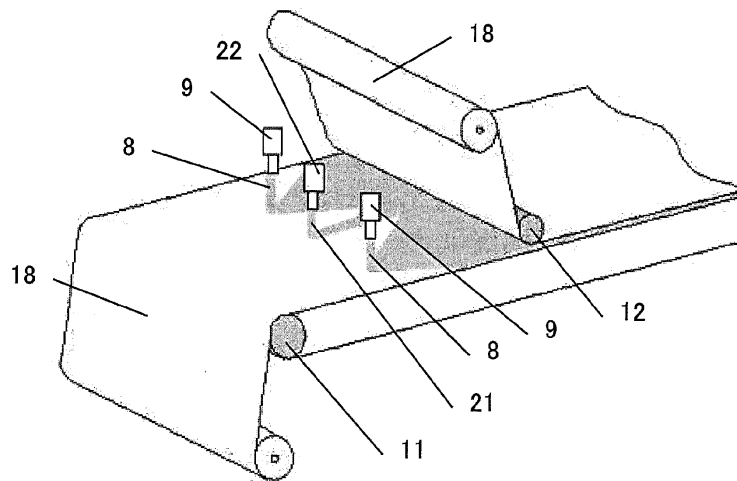
도면5



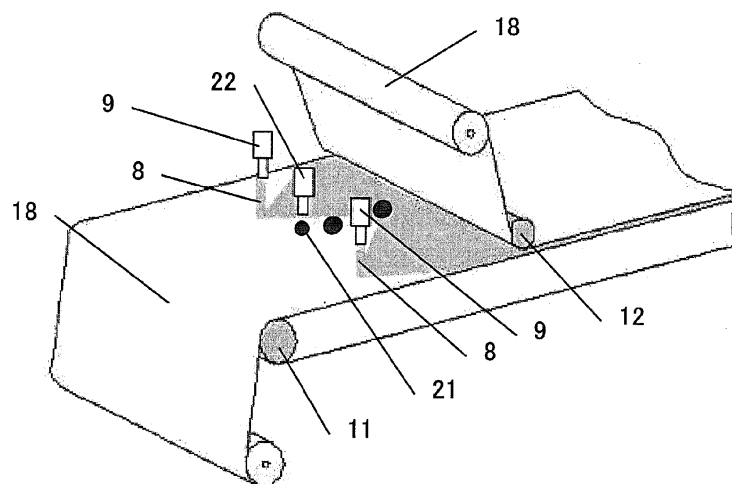
도면6



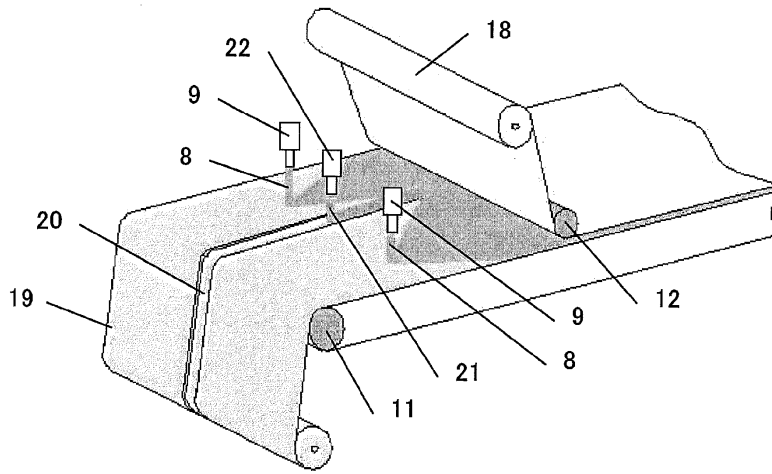
도면7



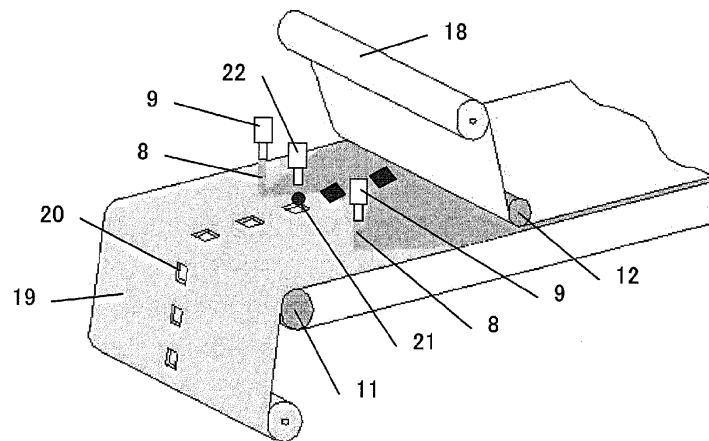
도면8



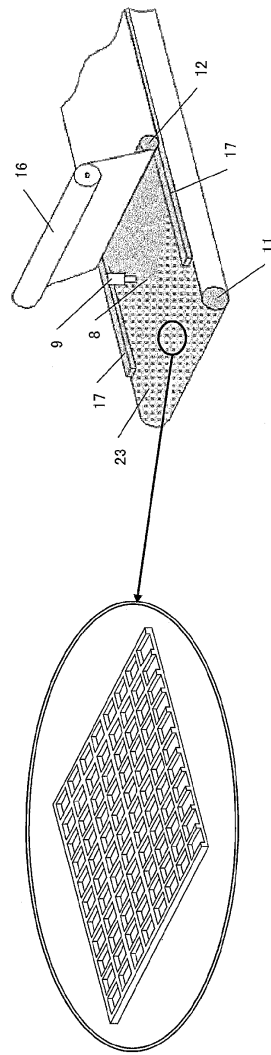
도면9



도면10



도면11



도면12

