



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0126668
(43) 공개일자 2015년11월12일

- (51) 국제특허분류(Int. C1.)
A46D 3/00 (2006.01) *A46D 1/04* (2006.01)
B24D 13/10 (2006.01) *B24D 13/14* (2006.01)
B24D 3/28 (2006.01) *B24D 3/34* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A46D 3/005 (2013.01)
A46D 1/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7027806
- (22) 출원일자(국제) 2014년03월07일
심사청구일자 2015년10월06일
- (85) 번역문제출일자 2015년10월06일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2014/056028
- (87) 국제공개번호 WO 2014/136954
국제공개일자 2014년09월12일
- (30) 우선권주장
JP-P-2013-046982 2013년03월08일 일본(JP)

- (71) 출원인
다이메이카가쿠코교가부시키가이샤
일본 나가노켄 가미이나군 미나미미노와무라 368
5반지 2
가부시키가이샤 지베크 테크놀로지
일본국 도쿄도 지요다구 고지마치 1초메 7반지 25
- (72) 발명자
마츠시타 스구루
일본 3994597 나가노켄 가미이나군 미나미미노와
무라 3685반지 2 다이메이카가쿠코교가부시키가이
샤 (내)
아카시 미츠히사
일본 3994597 나가노켄 가미이나군 미나미미노와
무라 3685반지 2 다이메이카가쿠코교가부시키가이
샤 (내)
- (74) 대리인
특허법인 남엔드남

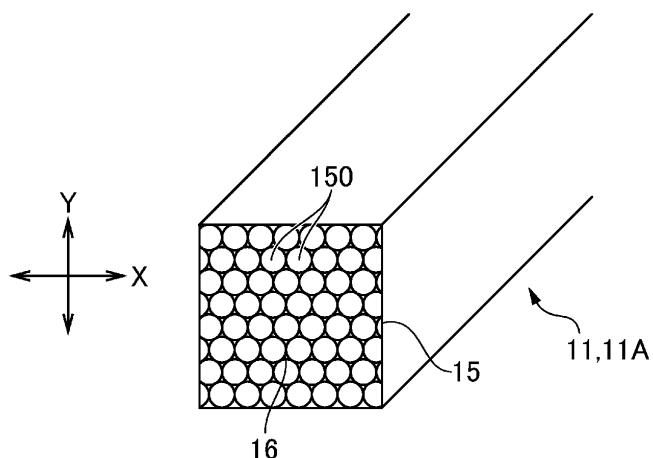
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 선형상 지재, 브러시형상 지석 및 선형상 지재의 제조방법

(57) 요 약

본 발명의 브러시형상 지석(砥石, 1)은, 무기 장섬유의 집합사를 수지 바인더에 의해 굳힌 선형상 지재(砥材, 11)를 구비한다. 선형상 지재(11)로서는 단면형상이 정사각형인 선형상 지재(11A), 단면형상이 직사각형인 선형상 지재(11B), 또는, 단면형상이 타원형인 선형상 지재(11C)가 이용된다. 선형상 지재(11A)에서는 단면의 대각선 방향으로 훠기 어렵고, 선형상 지재(11B) 및 선형상 지재(11C)에서는 단면의 장면방향으로 훠기 어렵다. 따라서, 선형상 지재(11A~11C)는 엣지 효과(edge effect)를 가지며, 연삭력이 높다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류

A46D 3/00 (2013.01)
B24D 13/10 (2013.01)
B24D 13/145 (2013.01)
B24D 3/28 (2013.01)
B24D 3/344 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무기(無機) 장섬유(長纖維)의 집합사(集合絲)를 수지 바인더에 의해 굳힌 선형상 지재(線狀砥材, linear grinding member)로서,

단면(斷面)형상이 정사각형, 직사각형 또는 타원형인 것을 특징으로 하는 선형상 지재.

청구항 2

제 1항에 있어서,

직사각형 또는 타원형의 단면형상을 구비하며,

편평률(偏平率)이 1.1 이상, 5.0 이하인 것을 특징으로 하는 선형상 지재.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 집합사에는 꼬임이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 선형상 지재.

청구항 4

제 3항에 있어서,

정사각형의 단면형상을 구비하며,

상기 꼬임의 1주기당의 상기 선형상 지재의 길이 치수는, 1cm 이상, 4cm 이하인 것을 특징으로 하는 선형상 지재.

청구항 5

제 3항에 있어서,

직사각형 또는 타원형의 단면형상을 구비하며,

상기 꼬임의 1주기당의 상기 선형상 지재의 길이 치수는, 편평률의 범위가 1.1 이상, 1.9 이하인 경우, 1cm 이상, 4cm 이하이고, 편평률의 범위가 2.0 이상, 5.0 이하인 경우, 10cm 이상, 20cm 이하인 것을 특징으로 하는 선형상 지재.

청구항 6

복수 개의 선형상 지재와,

상기 복수개의 선형상 지재를 다발(束, bundles)로서 유지하는 홀더를 가지고,

각 선형상 지재는, 무기 장섬유의 집합사가 수지 바인더에 의해 굳어진 것이며,

각 선형상 지재의 단면형상은, 정사각형, 직사각형 또는 타원형인 것을 특징으로 하는 브러시형상 지석(砥石).

청구항 7

무기 장섬유의 집합사가 수지 바인더에 의해 굳어진 선형상 지재의 제조방법으로서,

상기 집합사에 미경화(未硬化)의 수지 바인더를 함침(含浸)하는 함침 공정과,

상기 수지 바인더를 함침한 상기 집합사를 다이스(die)에 통과시켜 해당 집합사의 단면형상을 정사각형, 직사각형 또는 타원형으로 정형(整形)하는 정형 공정과,

상기 정형 공정 후, 또는 상기 정형 공정과 동시에 상기 수지 바인더를 경화시키는 수지 경화 공정을 행하는 것을 특징으로 하는 선형상 지재의 제조방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 함침 공정의 전에 상기 집합사에 꼬임을 형성하는 꼬임 형성 공정(twisting step)을 행하는 것을 특징으로 하는 선형상 지재의 제조방법.

청구항 9

무기 장섬유의 집합사가 수지 바인더에 의해 굳어진 선형상 지재의 제조방법으로서,

상기 집합사에 미경화의 수지 바인더를 함침하는 함침 공정과,

상기 수지 바인더를 경화시키는 수지 경화 공정과,

상기 집합사의 외주면을 연마하여, 그 단면형상을 정사각형, 직사각형 또는 타원형으로 정형하는 연마 정형 공정

을 행하는 것을 특징으로 하는 선형상 지재의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 무기(無機) 장섬유(長纖維)가 수지 바인더에 의해 굳어진 선형상 지재(線狀砥材, linear grinding member), 선형상 지재가 홀더에 유지된 브러시형상 지석(砥石) 및 선형상 지재의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 복수 개의 선형상 지재와, 이를 선형상 지재를 다발(束, bundle)로 하여 유지하는 홀더를 구비하는 브러시형상 지석은 특허문현 1, 2에 기재되어 있다. 이러한 브러시형상 지석에 의해, 금속제 공작물(workpiece)의 표면에 베 제거(deburring)나 연마 등을 행하는 경우, 브러시형상 지석을 축선 둘레로 회전시키면서, 선형상 지재의 선단(先端)으로 연삭이나 연마를 행한다. 특허문현 1에는, 선형상 지재의 제조방법으로서, 무기 장섬유의 집합사(集合絲, composite yarn)에 수지 바인더를 함침(含浸)한 후, 스퀴징 롤러(squeezing roller)로 잉여(剩餘)의 수지를 제거하면서 권취(卷取)하고, 그 후에, 수지 바인더를 가열 경화(硬化)시키는 방법이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문현

[0003] (특허문현 0001) 일본 특허 공개 공보 제2002-210662호

(특허문현 0002) 국제 공개 제2004/009293호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 특허문현 1에 기재된 제조방법에서는, 무기 장섬유의 집합사를 롤러 등에 걸어 구동할 때에, 집합사가 롤러에 느슨하게 눌러 붙여지면, 집합사가 원형상의 단면(斷面)형상이 되어, 단면형상이 원형상인 선형상 지재가 제조된다.

[0005] 여기서, 단면형상이 원형상인 선형상 지재는, 휨 용이성이 어느 방향에서나 일정하기 때문에, 가공시의 거동(舉動)이 규칙적이게 되어, 엣지 효과(edge effect)가 없다. 따라서, 그 연삭력(研削力)이 억제되는 경우가 있다.

[0006] 이상의 문제점을 감안하여, 본 발명의 과제는, 엣지 효과를 가지며 연삭력이 높은 선형상 지재 및 브러시형상

지석을 제공하는 데에 있다. 또, 이러한 선형상 지재의 제조방법을 제안하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 선형상 지재를 브러시형상 지석에 이용한 경우의 연마 능력이나 연삭 능력이 선형상 지재의 단면형상의 영향을 받는다고 하는 발명자에 의한 새로운 의견(知見)에 근거한다.

[0008] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은, 무기 장섬유의 집합사를 수지 바인더에 의해 굳힌 선형상 지재로서, 단면형상이 정사각형, 직사각형 또는 타원형인 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명에 있어서, 단면형상이 정사각형인 선형상 지재는, 단면(斷面)의 종횡(縱橫) 방향에서 치수가 같기 때문에, 휙기 어렵고, 단단하다(firm). 또, 단면형상이 정사각형인 선형상 지재는, 단면의 대각선 방향이 종횡 방향 보다 휙기 어렵기 때문에, 엣지 효과를 갖는다. 따라서, 단면형상이 정사각형인 선형상 지재는 높은 연삭성을 갖는다. 또, 본 발명에 있어서, 단면형상이 직사각형인 선형상 지재는, 단면의 두께방향이 폭방향(장변(長邊)방향(long side))에 대해 얇기 때문에, 선단이 망가지기 쉽고 새로운 컷팅 날(cutting edge)을 만들어내는 자생(自生) 작용이 활발하다. 따라서, 연삭 능력을 유지할 수 있다. 또, 단면형상이 직사각형인 선형상 지재에서는, 단면의 장변방향 및 대각선 방향에서 휙기 어렵기 때문에, 엣지 효과를 갖는다. 또한, 단면형상이 직사각형인 선형상 지재는, 단면의 두께방향과 폭방향으로의 휨 용이성이 다르기 때문에, 가공시의 거동이 불규칙적이게 된다. 따라서, 단면형상이 직사각형인 선형상 지재에서는, 거동의 불규칙성과 엣지 효과가 합쳐져 연삭 능력이 높아진다. 또한, 본 발명에 있어서, 단면형상이 타원형인 선형상 지재는, 단면의 두께 방향이 폭방향(장변방향)에 대해 얇기 때문에, 선단이 망가지기 쉽고 새로운 컷팅 날을 만들어내는 자생 작용이 활발하다. 따라서, 연삭 능력을 유지할 수 있다. 또, 단면형상이 타원형인 선형상 지재에서는, 단면의 장변방향에서 휙기 어렵기 때문에, 엣지 효과를 갖는다. 더욱이, 단면형상이 타원형인 선형상 지재는, 단면의 두께 방향과 폭방향으로의 휨 용이성이 다르기 때문에, 가공시의 거동이 불규칙적이게 된다. 따라서, 단면형상이 타원형인 선형상 지재에서는, 거동의 불규칙성과 엣지 효과가 합쳐져 연삭 능력이 높아진다. 또, 공작물을 가공할 때에, 선형상 지재의 선단부는 연삭에 가까운 작용을 발휘한다. 따라서, 본 명세서에서는, 「연마」 와 「연삭」 을 구별하지 않고 이용한다.

[0010] 본 발명에 있어서, 직사각형 또는 타원형의 단면형상을 구비하며, 편평률(偏平率)이 1.1 이상, 5.0 이하인 것으로 할 수 있다. 편평률이 이러한 범위이면, 선형상 지재가 단면의 장변방향에서 휙기 어려워져, 엣지 효과를 발휘하는 것으로 확인된다. 편평률이란, 장변방향의 치수를 단면방향(short side)의 치수로 나눈(除算) 값이다. 여기서, 단면형상의 편평률을 크게 함으로써 연삭 능력을 높이고, 편평률을 작게 함으로써 연삭 능력을 낮춘다는 조정이 가능하다. 또한, 가공 후의 공작물의 면조도(面粗度)는 편평률을 크게 하여 가공 효율을 높이면 거칠어지고(rough), 편평률을 낮추어 가공 효율을 낮추면 미세해지는(fine) 경향이 있다.

[0011] 본 발명에 있어서, 상기 집합사에는 꼬임(twisted)이 형성되어 있어도 무방하다. 집합사에 적정한 꼬임이 형성되어 있으면, 선형상 지재의 세로 균열(longitudinal cracks, 선형상 지재의 장변방향의 균열)을 방지할 수 있으며, 충격에 의한 마모를 방지할 수가 있다.

[0012] 이 경우, 정사각형의 단면형상을 구비하며, 상기 꼬임의 1주기당의 상기 선형상 지재의 길이 치수는, 1cm 이상, 4cm 이하로 할 수 있다. 꼬임의 1주기당의 선형상 지재의 길이 치수를 4cm 이하로 하면, 선형상 지재의 세로 균열을 방지하는 효과를 얻을 수 있다. 또, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재의 길이 치수를 1cm 이상으로 하면, 꼬임에 기인하는 무기 장섬유의 보풀(fuzzing)을 방지할 수 있다.

[0013] 이 경우에, 직사각형 또는 타원형의 단면형상을 구비하며, 상기 꼬임의 1주기당의 상기 선형상 지재의 길이 치수는, 편평률의 범위가 1.1 이상, 1.9 이하인 경우, 1cm 이상, 4cm 이하이며, 편평률의 범위가 2.0 이상, 5.0 이하인 경우, 10cm 이상, 20cm 이하인 것으로 할 수 있다. 편평률의 범위가 1.1 이상, 1.9 이하인 경우에는, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재의 길이 치수를 4cm 이하로 하면, 선형상 지재의 세로 균열을 방지하는 효과를 얻을 수 있다. 또, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재의 길이 치수를 1cm 이상으로 하면, 꼬임에 기인하는 무기 장섬유의 보풀을 방지할 수가 있다. 또, 편평률의 범위가 2.0 이상, 5.0 이하인 경우에는, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재의 길이 치수를 20cm 이하로 하면, 편평률이 2.0 이상으로 큰 선형상 지재라 하더라도, 그 세로 균열을 방지하는 효과를 얻을 수가 있다. 또한, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재의 길이 치수를 10cm 이상으로 하면, 편평률이 2.0 이상으로 큰 선형상 지재라 하더라도, 꼬임에 기인하는 무기 장섬유의 보풀을 방지할 수가 있다.

[0014] 다음으로, 본 발명의 브러시형상 지석은, 복수 개의 선형상 지재와, 상기 복수 개의 선형상 지재를 다발로서 유지하는 홀더를 가지며, 각 선형상 지재는, 무기 장섬유의 집합사가 수지 바인더에 의해 굳어진 것이고, 각 선형

상 지재의 단면형상은, 정사각형, 직사각형 또는 타원형인 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 의하면, 복수 개의 선형상 지재의 각각이, 엣지 효과를 가지며 연삭력이 높기 때문에, 브러시형상 지석에 의한 공작물의 가공이 용이해진다.

[0016] 다음으로, 본 발명은, 무기 장섬유의 집합사가 수지 바인더에 의해 굳어진 선형상 지재의 제조방법으로서, 상기 집합사에 미경화(未硬化)의 수지 바인더를 함침하는 함침 공정과, 상기 수지 바인더를 함침한 상기 집합사를 다이스(die)에 통과시켜 해당 집합사의 단면형상을 정사각형, 직사각형 또는 타원형으로 정형(整形)하는 정형 공정과, 상기 정형 공정 후, 또는 상기 정형 공정과 동시에 상기 수지 바인더를 경화시키는 수지 경화 공정을 행하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명에 의하면, 선형상 지재를 제조할 때, 함침 공정에 있어서 집합사에 미경화의 수지 바인더를 함침한 후, 수지 경화 공정에 있어서 수지 바인더를 경화시키기 전, 혹은 수지 경화 공정과 동시에 수지 바인더를 함침한 집합사를 다이스에 통과시켜 집합사의 단면형상을 정형하는 정형 공정을 행한다. 따라서, 선형상 지재의 단면형상을 용이하게 제어할 수가 있다.

[0018] 본 발명에 있어서, 상기 함침 공정의 전에 상기 집합사에 꼬임을 형성하는 꼬임 형성 공정(twisting step)을 행할 수 있다. 이와 같이 하면, 집합사에 꼬임을 형성한 만큼, 집합사에 있어서 무기 장섬유가 뭉쳐진 상태가 되기 때문에, 무기 장섬유가 서로 평행하게 연장되어 있는 집합사를 이용하는 경우에 비해, 선형상 지재의 단면형상을 제어하기가 쉽다. 또, 적정한 꼬임을 형성하면, 선형상 지재의 세로 균열(선형상 지재의 장변방향의 균열)을 방지하고, 충격에 의한 마모를 방지할 수가 있다.

[0019] 또, 본 발명의 다른 형태는, 무기 장섬유의 집합사가 수지 바인더에 의해 굳어진 선형상 지재의 제조방법으로서, 상기 집합사에 미(未)경화의 수지 바인더를 함침하는 함침 공정과, 상기 수지 바인더를 경화시키는 수지 경화 공정과, 상기 집합사의 외주면을 연마하여, 그 단면형상을 정사각형, 직사각형 또는 타원형으로 정형하는 연마 정형 공정을 행하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명에 의하면, 집합사의 외주면의 연마에 의해, 선형상 지재의 단면형상을 용이하게 제어할 수가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 관한 브러시형상 지석의 설명도이다.

도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 관한 브러시형상 지석의 설명도이다.

도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 관한 브러시형상 지석의 설명도이다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예의 선형상 지재를 모식적으로 나타내는 설명도이다.

도 5는 선형상 지재의 집합사의 꼬임의 설명도이다.

도 6은 본 발명의 제 2 실시예의 선형상 지재를 모식적으로 나타내는 설명도이다.

도 7은 본 발명의 제 3 실시예의 선형상 지재를 모식적으로 나타내는 설명도이다.

도 8은 본 발명의 제 1 실시예의 선형상 지재의 제조방법을 나타내는 설명도이다.

도 9는 본 발명의 제 2 실시예의 선형상 지재의 제조방법을 나타내는 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시형태에 관한 브러시형상 지석 및 연마기용 브러시에 대해 설명한다.

[0023] [브러시형상 지석의 제 1 실시예]

[0024] (연마기용 브러시의 전체 구성)

[0025] 도 1은, 본 발명의 제 1 실시예에 관한 브러시형상 지석의 설명도이다. 도 1에 나타내는 연마기용 브러시(10)는, 금속제 공작물의 표면에 벼 제거나 연마 등을 행하기 위한 도구(tool)로서, 브러시형상 지석(1)과, 이 브러시형상 지석(1)을 유지하는 브러시 케이스(2)와, 브러시형상 지석(1)을 브러시 케이스(2)에 고정하기 위한 고정나사(3)를 구비하고 있다.

[0026] 브러시형상 지석(1)은, 복수 개의 선형상 지재(11)와, 이를 선형상 지재(11)의 기단축을 유지하는 홀더(12)를

구비하고 있다. 본 형태에 있어서, 복수 개의 선형상 지재(11)는, 복수 개의 선형상 지재(11)로 이루어지는 복수의 다발(110)로서 홀더(12)에 유지되어 있으며, 다발(110)은, 연마기용 브러시(10)의 회전 중심 축선(L)의 주위에 등(等)각도 간격으로 배치되어 있다.

[0027] 선형상 지재(11)는, 알루미나 섬유 필라멘트(alumina fiber filaments) 등의 무기 장섬유의 집합체에 열경화성 수지인 에폭시 수지나 페놀 수지, 실리콘 수지, 열가소성(熱可塑性) 수지인 폴리에스테르 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리아미드 수지 등의 바인더 수지를 함침(含浸), 경화시켜 선형상으로 형성한 것이다. 집합사는, 예컨대, 섬유 지름이 8~50 μm 인 알루미나 장섬유(무기 장섬유)를 250~3000개, 집합시킨 것이며, 집합사의 지름은, 0.1mm~2mm이다. 이 때문에, 선형상 지재(11)의 지름은, 집합사의 지름과 마찬가지로, 0.1mm~2mm이다. 또한, 무기 장섬유는, 피(被)연마재에 대해 상대적으로 연마성을 갖는 재료, 즉, 연마할 재료보다 단단하고 또한 부서기 쉬운(br brittle) 재료이면 특별히 한정되는 것은 아니며, 예컨대, 알루미나 섬유 외에, 탄화 규소 섬유, 봉소 섬유, 혹은 유리 섬유를 이용할 수가 있다. 또한, 연마할 재료에 따라서는 이들이 혼합되어 있어도 무방하며, 알루미나 섬유, 탄화 규소 섬유는, 철계, 비철계 금속에 대한 연마성이 매우 양호하다.

[0028] 홀더(12)는 금속제 또는 수지제이며, 그 외형은 원기둥 형상이다. 또한, 그 외경(外徑)을 사각기둥형상으로 할 수도 있다. 홀더(12)의 일단 측에는, 축선 방향으로 개구(開口)하는 원통형의 지재 유지부(12a)가 형성되어 있으며, 상기 지재 유지부(12a)의 내부에 선형상 지재(11)의 다발(110)의 기단부(基端部)를 삽입하여 접착 고정함으로써, 선형상 지재(11)와 홀더(12)가 일체로 결합되어 있다.

[0029] 브러시 케이스(2)는, 바닥이 있는 원통형상의 둘레벽부(周壁部, 21)와, 둘레벽부(21)의 일단측으로부터, 둘레벽부(21)의 중심 축선(회전 중심 축선(L)) 방향으로 연장되어 나온 구동용 연결축(22)을 구비하고 있으며, 둘레벽부(21)의 내경(內徑) 치수는, 홀더(12)의 외경 치수보다 약간 크다. 본 형태에 있어서, 브러시 케이스(2)는 금속제 또는 수지제이다. 구동용 연결축(22)은, 연마기용 브러시(10)를 연마 장치에 부착하기 위한 것이며, 상기 구동용 연결축(22)을 통해 연마기용 브러시(10)에 회전 구동력이 전달되어, 연마 동작이 행해진다. 연마기용 브러시(10)는, 통상적으로는 회전 중심 축선(L) 둘레로 회전구동되지만, 회전으로 한정하지 않고, 왕복 동작, 오실레이션 동작(oscillation movement), 요동(搖動), 혹은 이들 동작을 조합한 동작이 행해지는 경우도 있다.

[0030] (브러시 케이스에 대한 브러시형상 지석의 고정 구조)

[0031] 본 형태에서는, 브러시 케이스(2)에 브러시형상 지석(1)을 고정나사(3)에 의해 고정함에 있어서, 우선, 브러시 케이스(2)의 둘레벽부(21)에는, 축방향을 따라 연장되는 긴 구멍(長穴)형상의 개구부(21a)가 1개소(箇所) 형성되어 있다. 또, 둘레벽부(21)의 내주면에 있어서, 회전 중심 축선(L)을 사이에 끼고 개구부(21a)와 대향되는 영역에는, 축방향을 따라 연장되는 평탄면(도시 생략)이 형성되어 있다. 또, 둘레벽부(21)에는, 다른 부위보다 두께가 얇은 박육부(薄肉部, 21c)가 형성되어 있다. 이러한 박육부(21c)는, 둘레벽부(21)의 외주면의 일부를 축선 방향을 따라 소정 길이 분(分)만큼 가늘고 길며 평탄하게 깎은 형상으로 되어 있다. 본 형태에 있어서, 회전 중심 축선(L)을 사이에 끼고 개구부(21a)와 대향되는 위치의 양측에 2개의 박육부(21c)가 형성되어 있다. 이 때문에, 브러시 케이스(2)는, 둘레벽부(21)에 개구부(21a)가 형성되어 있는데, 2개의 박육부(21c)의 형성, 및 평탄면의 형성에 의해, 중심(重心) 위치가 회전 중심 축선(L)상에 있다.

[0032] 홀더(12)의 상단측 부분에는, 회전 중심 축선(L)을 지나며, 또한, 회전 중심 축선(L)에 대해 직교하는 방향으로 나사구멍(12b)이 관통형성되어 있다. 나사구멍(12b)은, 브러시형상 지석(1)을 브러시 케이스(2)에 조립부착할 때, 고정나사(3)를 나사 부착하기 위한 것이다. 본 형태에서는, 고정나사(3)로서, 육각구멍이 있는 멈춤나사(set screw)가 이용되고 있으며, 고정나사(3)의 단부(端部)에는, 육각렌치(hexagon wrench, 5)의 선단을 끼워결합하기 위한 육각구멍(31)이 형성되어 있다.

[0033] 이와 같이 구성한 브러시형상 지석(1) 및 연마기용 브러시(10)는, 선형상 지재(11)의 선단부를 공작물의 표면에 가압한 상태에서, 회전 중심 축선(L) 둘레로 회전시켜, 성형시나 가공시에 발생한 벼 체거나 공작물의 표면의 연마를 행한다. 공작물은, 예컨대, 마그네슘이나 알루미늄의 다이캐스트 품(die-cast product)이다. 또, 공작물은, 엔드 밀(end mill), 드릴, 다이스(die), 탭(tap) 등의 도구를 이용하여 가공된 강재(鋼製) 부재여도 무방하다.

[0034] (연마기용 브러시의 조립방법, 선형상 지재의 돌출 치수 조정방법)

[0035] 본 발명을 적용한 연마기용 브러시(10)를 조립함에 있어서, 브러시형상 지석(1)을 브러시 케이스(2)에 조립부착하여 고정나사(3)로 고정할 때에는, 우선, 브러시 케이스(2) 내에 브러시형상 지석(1)을 홀더(12)측으로부터 삽입한다. 그리고, 브러시형상 지석(1)을 브러시 케이스(2) 내에서 축방향으로 슬라이딩시킴으로써, 선형상 지재

(11)의 자유단(自由端)측이 둘레벽부(21)의 일단측의 개구로부터 필요한 길이만큼 돌출하도록 조립부착위치의 조정을 행한다. 그 때, 브러시 케이스(2)에 형성된 개구부(21a)로부터 홀더(12)의 나사구멍(12b)의 개구가 보이도록 둘레방향의 위치를 조정하면서 삽입한다. 이로써, 홀더(12)에 형성된 나사구멍(12b)에 대한 개구부(21a)로부터의 액세스가 가능해진다.

[0036] 다음으로, 개구부(21a)로부터 고정나사(3)를 나사구멍(12b)에 나사 삽입하여, 개구부(21a)측으로부터 나사구멍(12b)의 안쪽을 향해 단단히 조인다. 고정나사(3)는, 육각구멍이 있는 멈춤나사이기 때문에, 나사구멍(12b)의 내부에 완전히 수용될 때까지 단단히 조여진다. 그 결과, 고정나사(3)의 선단부(30)는, 나사구멍(12b)으로부터 근소하게 돌출하여, 브러시 케이스(2)의 내주면에 형성된 평탄면에 부딪친다. 따라서, 브러시 케이스(2)의 둘레벽부(21) 내에 있어서, 고정나사(3) 및 홀더(12)는 지름방향으로 지탱된 상태가 되며, 홀더(12)는, 둘레벽부(21)의 개구부(21a)측의 내주면에 눌러 붙여 고정된다. 이 상태에서, 고정나사(3)의 기단부는, 나사구멍(12b) 내에 들어가 있기 때문에, 고정나사(3)가 둘레벽부(21)의 외주면으로부터 전혀, 돌출되어 있지 않다.

[0037] 이와 같이 하여, 브러시형상 지석(1)의 브러시 케이스(2)에 대한 고정이 완료된 연마기용 브러시(10)를 연마에 사용해 가면, 선형상 지재(11)의 선단부가 마모되어, 선형상 지재(11)의 돌출 치수가 짧아진다. 이러한 경우에 는, 고정나사(3)를 느슨하게 하고 나서 홀더(12)를 축선 방향으로 이동시켜, 선형상 지재(11)의 돌출 치수를 최적의 치수, 예컨대, 수 mm에서 수십 cm 정도로 조정한 후, 고정나사(3)를 다시 단단히 조여 홀더(12)를 브러시 케이스(2) 내에 고정한다.

[브러시형상 지석의 제 2 실시예]

[0039] 도 2는, 본 발명의 제 2 실시예에 관한 브러시형상 지석의 설명도이다. 또한, 본 예의 연마기용 브러시의 기본적인 구성은, 도 1에 나타내는 형태와 같기 때문에, 공통되는 부분에는 동일한 부호를 사용하고 이들의 설명을 생략하기로 한다.

[0040] 제 1 실시예에 관한 브러시형상 지석(1)에 있어서는, 복수 개의 선형상 지재(11)가 복수의 다발(110)로서 홀더(12)에 유지되어 있었지만, 도 2에 나타내는 바와 같이, 본 형태에서는, 복수 개의 선형상 지재(11)가 1개의 다발(110)로서 홀더(12)에 유지되어 있다. 이와 같이 구성한 브러시형상 지석(1) 및 연마기용 브러시(10)에서도, 도 1을 참조하여 설명한 형태와 마찬가지로, 선형상 지재(11)의 선단부를 공작물의 표면에 가압한 상태에서, 회전 중심 축선(L) 둘레로 회전시켜, 성형시나 가공시에 발생한 버 제거나, 공작물 표면의 연마에 이용된다.

[브러시형상 지석의 제 3 실시예]

[0042] 도 3은, 본 발명의 제 3 실시예에 관한 브러시형상 지석의 설명도이다. 또한, 본 예의 연마기용 브러시의 기본적인 구성은, 도 1에 나타내는 형태와 같기 때문에, 공통되는 부분에는 동일한 부호를 사용하고 이들의 설명을 생략하기로 한다.

[0043] 도 3에 나타내는 브러시형상 지석(1)은, 교차구멍(cross-holes) 내의 버(burr)를 제거하기 위한 도구이며, 복수 개의 선형상 지재(11)가 1개의 다발(110)로서 홀더(12)에 유지되어 있다. 또, 홀더(12)에는, 회전 중심 축선(L) 방향으로 연장되어 나온 구동용 연결축(120)이 형성되어 있으며, 구동용 연결축(120)은, 전동(電動)의 회전 구동 장치 등에 연결된다. 또, 홀더(12)와 선형상 지재(11)의 다발(110)의 근원(base)에 걸치도록 열수축 튜브(40)가 피복되어 있다.

[0044] 이와 같이 구성한 브러시형상 지석(1)은, 선형상 지재(11)의 다발(110)을 선단 측으로부터 교차구멍에 꽂아 넣고, 이 상태에서, 브러시형상 지석(1)을 회전 중심 축선(L) 둘레로 회전시킨다. 그 결과, 선형상 지재(11)가 원심력에 의해 지름방향 외측으로 펴진(widened) 상태가 되어, 교차구멍에 발생한 버(burr)를 제거할 수가 있다.

[선형상 지재]

[0046] 여기서, 제 1 실시예, 제 2 실시예, 및 제 3 실시예의 브러시형상 지석(1)에 이용되는 선형상 지재(11)를 설명 한다. 도 4는 본 발명을 적용한 제 1 실시예의 선형상 지재(11)의 구성을 모식적으로 나타내는 설명도이다. 도 5는 선형상 지재(11)를 구성하는 집합사에 꼬임을 형성한 모습을 모식적으로 나타내는 설명도로서, 집합사를 구성하는 무기 장섬유 중, 2개의 무기 장섬유를 각각, 실선(實線) 및 2점 쇄선(鎖線)으로 나타내고 있다. 도 6은 본 발명을 적용한 제 2 실시예의 선형상 지재(11)의 구성을 모식적으로 나타내는 설명도이다. 도 7은 본 발명을 적용한 제 3 실시예의 선형상 지재(11)의 구성을 모식적으로 나타내는 설명도이다. 또한, 도 4, 도 6, 도 7에 있어서, 무기 장섬유를 원(150)으로 하여 집합사(15) 및 선형상 지재(11)의 단면(斷面)을 나타냄에 있어서, 무기 장섬유를 집합사(15) 및 선형상 지재(11)보다 확대시켜 적게 나타내고 있기 때문에, 무기 장섬유를 나타내는

원(150)에는, 일부가 빠져 있는 것이 포함되어 있지만, 집합사(15) 및 선형상 지재(11)에 있어서, 무기 장섬유의 일부가 빠져 있는 것은 아니다. 제 1 실시예, 제 2 실시예, 및 제 3 실시예의 브러시형상 지석(1)에 이용되는 선형상 지재(11)로서는, 제 1 실시예에 나타내는 단면형상이 정사각형인 선형상 지재(11A), 제 2 실시예에 나타내는 단면형상이 직사각형인 선형상 지재(11B), 또는, 제 3 실시예에 나타내는 단면형상이 타원형인 선형상 지재(11C)가 이용된다.

[0047] [선형상 지재의 제 1 실시예]

도 4에 나타내는 바와 같이, 본 예의 선형상 지재(11A)는, 그 축선과 직교하는 단면형상이, 정사각형이다.

본 예의 선형상 지재(11A)는, 단면의 X방향 및 Y방향에서 치수가 같기 때문에, 잘 휘지 않고, 단단하다. 따라서, 선형상 지재(11A)는, 요철(凹凸)이 적은 표면이나 요철이 없는 표면 등의 연마에 적합하다. 또, 선형상 지재(11A)는, 돌출 치수가 긴 상태에서도 충분히 높은 강도(hight firmness)를 가지므로, 높은 강도가 요구되는 교차구멍 내의 벼 제거에 적합하다. 또한, 선형상 지재(11A)는, 휨 용이성이 단면의 X방향 및 Y방향에서 대략 일정하기 때문에, 가공시의 거동이 규칙적이게 된다. 따라서, 선형상 지재(11A)를 이용하면, 손상이 발생하기 어렵고 마무리면 조도(finish surface roughness)가 미세한(fine) 가공이 가능하다. 따라서, 선형상 지재(11A)는, 마무리면 조도가 중요한 표면 등의 연마에 적합하다.

또, 선형상 지재(11A)는, 단면의 대각선 방향으로 휘기 어렵기 때문에, 엣지 효과가 있다. 또, 선형상 지재(11A)는, 모서리가 직각이므로, 엣지 효과가 높다. 따라서, 높은 연삭성을 갖는다.

여기서, 도 5에 나타내는 바와 같이, 선형상 지재(11A)의 집합사(15)에는 꼬임이 형성되어 있는 경우가 있다. 이 경우, 선형상 지재(11A)의 집합사(15)에 형성된 꼬임은, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11A)의 길이 치수(S)가 1cm 이상, 4cm 이하이다. 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11A)의 길이 치수(S)를 4cm 이하로 하면, 선형상 지재(11A)의 세로 균열을 방지하는 효과를 얻을 수 있다. 또, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11A)의 길이 치수(S)를 1cm 이상으로 하면, 꼬임에 기인하는 무기 장섬유의 보풀을 방지할 수 있다.

[0052] [선형상 지재의 제 2 실시예]

도 6에 나타내는 바와 같이, 본 예의 선형상 지재(11B)는, 그 축선과 직교하는 단면형상이, 직사각형이다.

본 예의 선형상 지재(11B)는, 폭방향(W)(장변방향)의 치수에 비해 두께방향(T)(단변방향)의 치수가 작다. 따라서, 선형상 지재(11B)는, 두께방향(T)으로 휘기 쉬우며, 꺾이기 어렵다. 따라서, 선형상 지재(11B)는, 가공면에 요철이 많은 표면 등의 벼 제거에 적합하다. 또, 선형상 지재(11B)는, 단면의 두께방향이 폭방향에 대해 얇기 때문에, 선단이 망가지기 쉽고 새로운 컷팅 날(cutting edge)을 만들어내는 자생 작용(self-sharpening action)이 활발하다. 또한, 선형상 지재(11B)가 얇기 때문에, 막힘(clogging)을 일으키기 어렵다.

또, 선형상 지재(11B)에서는, 단면의 장변방향 및 대각선 방향에서 휘기 어렵기 때문에, 엣지 효과가 있다. 또, 선형상 지재(11B)는, 모서리가 직각이므로, 엣지 효과가 높다. 또한, 선형상 지재(11B)는, 단면의 두께방향과 폭방향으로의 휨 용이성이 다르기 때문에, 가공시의 거동이 불규칙적이게 된다. 따라서, 선형상 지재(11B)에서는, 거동의 불규칙성과 엣지 효과가 합쳐져 연삭 능력이 높아진다. 따라서, 선형상 지재(11B)는, 공작물의 요철에 적응하기 쉬워, 높은 연삭성이 요구되는 벼 제거나 표면 연마에 적합하다.

선형상 지재(11B)의 편평률(폭방향(W)의 치수를 두께방향(T)의 치수로 나눈 값)은, 1.1 이상 5.0 이하의 범위이다. 즉, 편평률이 1.1 이상 5.0 이하의 범위이면, 선형상 지재(11B)가 단면의 장변방향에서 휘기 어려워져, 엣지 효과를 발휘하는 것으로 확인된다. 여기서, 편평률의 범위를 2.0 이상, 5.0 이하로 하면, 자생 작용의 활발성, 막힘의 발생 곤란성(degree clogging prevention), 가공시의 거동의 불규칙성, 엣지 효과에 대하여, 높은 효과를 얻을 수가 있다. 또, 편평률의 범위를 1.1 이상, 1.9 이하로 하면, 자생 작용의 활발성, 막힘의 발생 곤란성은 약간 저하되지만, 가공시의 거동이 비교적 규칙적이게 되어, 면조도가 미세한 마무리면을 얻을 수가 있다.

또한, 편평률을 크게 함으로써 연삭 능력을 높이고, 편평률을 작게 함으로써 연삭 능력을 낮춘다고 하는 조정이 가능하다. 단, 가공 후의 공작물 면조도는 편평률을 크게 하여 가공 효율을 높이면 거칠어지고, 편평률을 낮추어 가공 효율을 낮추면 미세해지는 경향이 있다.

여기서, 도 5에 나타낸 바와 같이, 선형상 지재(11B)의 집합사(15)에는 꼬임이 형성되어 있는 경우가 있다. 선형상 지재(11B)의 편평률의 범위가 1.1 이상, 1.9 이하인 경우, 집합사(15)에 형성되어 있는 꼬임은, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11B)의 길이 치수(S)가 1cm 이상, 4cm 이하이다. 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11B)의

길이 치수(S)를 4cm 이하로 하면, 선형상 지재(11B)의 세로 균열을 방지하는 효과를 얻을 수 있다. 또, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11B)의 길이 치수(S)를 1cm 이상으로 하면, 꼬임에 기인하는 무기 장섬유의 보풀을 방지할 수가 있다.

[0059] 한편, 선형상 지재(11B)의 편평률의 범위가 2.0 이상, 5.0 이하인 경우, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11B)의 길이 치수(S)는 10cm 이상, 20cm 이하이다. 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11B)의 길이 치수(S)를 20cm 이하로 하면, 선형상 지재(11B)의 세로 균열을 방지하는 효과를 얻을 수 있다. 또, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11B)의 길이 치수(S)를 10cm 이상으로 하면, 꼬임에 기인하는 무기 장섬유의 보풀을 방지할 수 있다. 즉, 선형상 지재(11B)의 단면형상의 편평률이 2.0 이상인 경우에 집합사(15)에 꼬임을 가하면, 단면형상이 정사각형인 경우에 비해 두께 방향으로 무기 장섬유의 보풀이 발생하기 쉽지만, 본 예에서는, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11B)의 길이 치수를, 단면형상이 정사각형인 경우에 비해 길게 하고 있기 때문에, 무기 장섬유의 보풀을 방지할 수가 있다.

[선형상 지재의 제 3 실시예]

[0061] 도 7에 나타내는 바와 같이, 본 예의 선형상 지재(11C)는, 그 축선과 직교하는 단면형상이, 타원형이다.

[0062] 본 예의 선형상 지재(11C)는, 폭방향(W)(장변방향)의 치수에 비해 두께 방향(T)(단변방향)의 치수가 작다. 따라서, 선형상 지재(11C)는, 두께방향(T)으로 휙기 쉽고, 꺾이기 어렵다. 따라서, 선형상 지재(11C)는, 가공면에 요철이 많은 표면 등의 버 제거에 적합하다. 또, 선형상 지재(11C)는, 단면의 두께방향이 폭방향에 대해 얇기 때문에, 선단이 망가지기 쉽고 새로운 컷팅 날을 만들어내는 자생 작용이 활발하다. 또한, 선형상 지재(11C)가 얇기 때문에, 막힘을 일으키기 어렵다.

[0063] 또, 선형상 지재(11C)에서는, 단면의 장변방향에서 휙기 어렵기 때문에, 옛지 효과가 있다. 또한, 선형상 지재(11C)는, 단면의 두께방향과 폭방향으로의 휨 용이성이 다르기 때문에, 가공시의 거동이 불규칙적이게 된다. 따라서, 선형상 지재(11C)에서는, 거동의 불규칙성과 옛지 효과가 합쳐져 연삭 능력이 높아진다. 따라서, 선형상 지재(11C)는, 공작물의 요철에 적응하기 쉬워, 높은 연삭성이 요구되는 버 제거나 표면 연마에 적합하다.

[0064] 선형상 지재(11C)의 편평률(폭방향(W)의 치수를 두께방향(T)의 치수로 나눈 값)은, 1.1 이상 5.0 이하의 범위이다. 즉, 편평률이 1.1 이상 5.0 이하의 범위이면, 선형상 지재(11C)가 단면의 장변방향에서 휙기 어려워져, 옛지 효과를 발휘하는 것으로 확인된다. 여기서, 편평률의 범위를 2.0 이상, 5.0 이하로 하면, 자생 작용의 활발성, 막힘의 발생 곤란성, 가공시의 거동의 불규칙성, 옛지 효과에 대하여, 높은 효과를 얻을 수 있다. 또, 편평률의 범위를 1.1 이상, 1.9 이하로 하면 자생 작용의 활발성, 막힘의 발생 곤란성은 약간 저하되지만, 가공시의 거동이 비교적 규칙적이게 되어, 면조도가 미세한 마무리면이 얻어진다.

[0065] 또한, 타원형의 선형상 지재(11C)에서는, 단면에 모서리가 없기 때문에, 공작물 가공시에 스크래치(scratches) 등의 손상을 입히는 일이 없어, 미세한 면조도가 요구되는 표면 연마 등에 사용할 수 있다.

[0066] 또한, 편평률을 크게 함으로써 연삭 능력을 높이고, 편평률을 작게 함으로써 연삭 능력을 낮춘다고 하는 조정이 가능하다. 단, 가공 후의 공작물 면조도는 편평률을 크게 하여 가공 효율을 높이면 거칠어지고, 편평률을 낮추어 가공 효율을 낮추면 미세해지는 경향이 있다.

[0067] 여기서, 도 5에 나타내는 바와 같이, 선형상 지재(11C)의 집합사(15)에는 꼬임이 형성되어 있는 경우가 있다. 선형상 지재(11C)의 편평률의 범위가 1.1 이상, 1.9 이하인 경우, 집합사(15)에 형성되어 있는 꼬임은, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11C)의 길이 치수(S)가 1cm 이상, 4cm 이하이다. 또, 선형상 지재(11C)의 편평률의 범위가 2.0 이상, 5.0 이하인 경우, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11C)의 길이 치수(S)는 10cm 이상, 20cm 이하이다. 이와 같이 하면, 단면형상이 직사각형인 선형상 지재(11B)의 경우와 마찬가지의 효과가 얻어진다.

[선형상 지재의 제조방법의 제 1 실시예]

[0069] 도 8은 선형상 지재의 제조방법의 제 1 실시예를 나타내는 설명도로서, 도 8(a), (b)에는, 함침 공정, 및 함침 공정 이후의 공정이 나타나 있다.

[0070] 선형상 지재(11)를 제조함에 있어서는, 우선, 도 8(a)에 나타내는 함침 공정에 있어서, 무기 장섬유의 집합사(15)에 미경화의 수지 바인더(16)를 함침한다. 수지 바인더(16)로서는, 열경화성 수지인 에폭시 수지나 폐놀 수지, 실리콘 수지, 열가소성 수지인 폴리에스테르 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리아미드 수지 등의 수지를 이용할 수 있다. 본 형태에 있어서, 집합사(15)는, 원통형상 혹은 원기둥형상의 보빈(bobbin, 51)에 감겨진(捲回, wound up) 상태로 공급되며, 수지 바인더(16)는, 수지 바인더 컨테이너(53)에 저류(貯留)되어 있다. 또, 집합사

(15)는, 보빈(52)에 감겨지면서 보빈(51)으로부터 인출되면, 수지 바인더 컨테이너(53)의 내부에 배치된 롤러 등의 가이드 부재(54), 및 수지 바인더 컨테이너(53)의 외부에 배치된 롤러 등의 가이드 부재(55, 56)에 안내되면서 진행한다. 또, 집합사(15)는, 보빈(52)에 감겨질 때까지의 동안에 수지 바인더 컨테이너(53)에 저류되어 있는 수지 바인더(16)에 침지되어, 수지 바인더(16)가 함침된다. 그리고, 수지 바인더(16)가 함침된 집합사(15)는, 겹치지 않게 보빈(52)에 감겨진다.

[0071] 다음으로, 보빈(52)에 감겨진 함침이 끝난 집합사(15)는, 도 8(b)에 나타내는 바와 같이, 정형 공정으로서, 다이스(61)를 통과할 때에 단면형상이 정형된 후, 수지 경화 공정에 있어서, 가열로(加熱爐, 62)를 통과하여, 수지 바인더(16)가 경화된다. 그 결과, 복수 개의 무기 장섬유의 집합사(15)가 수지 바인더(16)에 의해 굳어진 선형상 지재(11)가 얻어진다. 이와 같이 하여 얻어진 선형상 지재(11)는, 수지 경화 공정 후, 소정의 치수로 절단된다. 또, 선형상 지재(11)는, 보빈(도시 생략)에 감겨진 후, 소정의 치수로 절단되는 경우도 있다.

[0072] 여기서, 다이스(61)에는, 함침이 끝난 집합사(15)가 지나는 통로(도시 생략)가 형성되어 있으며, 이러한 통로는, 다이스(61)의 양 단면에서 개구되어 있다. 이 때문에, 다이스(61)의 단면에는 통로의 개구부(610)가 형성되어 있으며, 집합사(15)는 다이스(61)를 통과할 때, 통로 및 개구부(610)의 형상에 대응하는 단면형상으로 정형된다. 그 결과, 다이스(61)의 통로 및 개구부(610)의 형상에 대응하는 단면형상의 선형상 지재(11)가 얻어진다.

[0073] 즉, 개구부(610)의 형상이 정사각형이면, 도 4에 나타내는 바와 같이, 단면형상이 정사각형인 선형상 지재(11)(선형상 지재(11A))가 얻어진다. 또, 개구부(610)의 형상이 직사각형이면, 도 6에 나타내는 바와 같이, 단면형상이 직사각형인 선형상 지재(11)(선형상 지재(11B))가 얻어진다. 마찬가지로, 개구부(610)의 형상이 타원형인 경우, 도 7에 나타내는 바와 같이, 단면형상이 타원형인 선형상 지재(11)(선형상 지재(11C))가 얻어진다. 또한, 다이스(61)에 있어서, 통로는, 관통구멍, 및 다이스(61)의 측면에서 개구하는 홈 중 어느 구성이어도 무방하다.

[0074] 이상 설명한 바와 같이, 본 형태에서는, 선형상 지재(11)를 제조함에 있어서서는, 함침 공정에 있어서 집합사(15)에 미경화의 수지 바인더(16)를 함침한 후, 수지 경화 공정에 있어서 수지 바인더(16)를 경화시키기 전의 정형 공정에 있어서 수지 바인더(16)를 함침한 집합사(15)를 다이스(61)에 통과시켜 집합사(15)의 단면형상을 정형한다. 따라서, 선형상 지재(11)의 단면형상을 용이하게 제어할 수 있다.

[선형상 지재의 제조방법의 제 2 실시예]

[0075] 도 9는 선형상 지재의 제조방법의 제 2 실시예를 나타내는 설명도로서, 도 9(a), (b)에는, 함침 공정, 및 함침 공정 이후의 공정이 나타나 있다. 또한, 도 9에 나타내는 형태의 기본적인 구성은, 도 8을 참조하여 설명한 형태와 마찬가지이기 때문에, 공통되는 부분에는 동일한 부호를 사용하고 그들의 설명은 생략하기로 한다.

[0076] 본 형태의 브러시형상 지석(1)의 제조방법에 있어서, 선형상 지재(11)를 제조함에 있어서는, 우선, 도 8(a)를 참조하여 설명한 함침 공정과 마찬가지로, 도 9(a)에 나타내는 함침 공정에 있어서, 무기 장섬유의 집합사(15)에 미경화의 수지 바인더(16)를 함침한다. 본 형태에 있어서, 집합사(15)는, 원통형상 혹은 원기둥형상의 보빈(51)에 감겨진 상태로 공급되며, 보빈(52)에 감겨질 때까지의 동안에 수지 바인더 컨테이너(53)에 저류되어 있는 수지 바인더(16)에 침지되어, 수지 바인더(16)가 함침된다.

[0077] 여기서, 보빈(51)에는, 집합사(15)의 송출(送出) 방향으로 연장되는 축선(P) 둘레로 보빈(51)을 회전시키는 구동장치(59)가 설치되어 있으며, 함침 공정을 행할 때, 집합사(15)의 송출에 동기하여, 구동장치(59)는, 보빈(51)을 축선(P) 둘레로 회전시킨다. 따라서, 집합사(15)에는, 도 5에 도식적으로 나타내는 바와 같이, 꼬임이 형성된다. 꼬임은, 도 5에 나타내는 바와 같이, 단면형상이 정사각형인 선형상 지재(11)를 제조하는 경우, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재의 길이 치수(S)는, 1cm 이상, 4cm 이하이다. 이에 대하여, 도 6 및 도 7에 나타내는 바와 같이, 단면형상이 직사각형 또는 타원형인 선형상 지재(11)를 제조하는 경우, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재의 길이 치수(S)는, 1cm 이상, 4cm 이하, 또는, 10cm 이상, 20cm 이하이다.

[0078] 다음으로, 보빈(52)에 감겨진 함침이 끝난 집합사(15)는, 도 9(b)에 나타내는 바와 같이, 정형 공정으로서, 다이스(61)를 통과할 때에 단면형상이 정형된 후, 수지 경화 공정에 있어서, 가열로(62)를 통과하여, 수지 바인더(16)가 경화된다. 그 결과, 복수 개의 무기 장섬유의 집합사(15)가 수지 바인더(16)에 의해 굳어진 선형상 지재(11)가 얻어진다. 이러한 선형상 지재(11)는, 수지 경화 공정 후, 소정의 치수로 절단된다. 또, 선형상 지재(11)는, 보빈(도시 생략)에 감겨진 후, 소정의 치수로 절단되는 경우도 있다.

[0079] 여기서, 다이스(61)는, 함침이 끝난 집합사(15)가 통과하는 개구부(610)를 가지고 있으며, 집합사(15)는 다이스

(61)를 통과할 때, 개구부(610)의 형상에 대응하는 단면형상으로 정형된다. 그 결과, 정사각형, 직사각형 또는 타원형의 단면형상의 선형상 지재(11)가 얹어진다.

[0081] 이상 설명한 바와 같이, 본 형태에서는, 선형상 지재(11)를 제조함에 있어서는, 함침 공정에 있어서 집합사(15)에 미경화의 수지 바인더(16)를 함침한 후, 수지 경화 공정에 있어서 수지 바인더(16)를 경화시키기 전의 정형 공정에 있어서 수지 바인더(16)를 함침한 집합사(15)를 다이스(61)에 통과시켜 집합사(15)의 단면형상을 정형한다. 이 때문에, 선형상 지재(11)의 단면형상을 용이하게 제어할 수가 있다. 따라서, 표면의 연마나, 교차구멍의 벼재거 등, 용도에 적합한 단면형상의 선형상 지재를 구비한 브러시형상 지석(1)을 실현할 수가 있다.

[0082] 또, 본 형태에서는, 함침 공정의 전에 집합사(15)에 꼬임을 형성하는 꼬임 형성 공정을 행하기 때문에, 집합사(15)에 꼬임을 형성한 만큼, 집합사(15)에 있어서 무기 장섬유가 뭉쳐진 상태가 된다. 따라서, 무기 장섬유가 서로 평행하게 연장되어 있는 집합사(15)를 이용하는 경우에 비해, 선형상 지재(11)의 단면형상을 제어하기가 쉽다.

[0083] 여기서, 선형상 지재(11)의 단면형상이 정사각형인 경우, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11)의 길이 치수는, 1cm 이상, 4cm 이하이다. 이와 같이, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11)의 길이 치수는 4cm 이하이기 때문에, 꼬임의 효과를 발현시킬 수가 있다. 또, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11)의 길이 치수는 1cm 이상이기 때문에, 꼬임에 기인하는 무기 장섬유의 보풀을 방지할 수가 있다.

[0084] 또, 선형상 지재(11)의 단면형상이 직사각형 또는 타원형인 경우, 그 편평률의 범위가 1.1 이상, 1.9 이하일 때에는, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11)의 길이 치수는, 1cm 이상, 4cm 이하이다. 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11C)의 길이 치수(S)를 4cm 이하로 하면, 단면형상이 정사각형인 선형상 지재(11)와 마찬가지로, 선형상 지재(11)의 세로 균열을 방지하는 효과를 얻을 수 있다. 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11C)의 길이 치수(S)를 1cm 이상으로 하면, 단면형상이 정사각형인 선형상 지재(11)와 마찬가지로, 꼬임에 기인하는 무기 장섬유의 보풀을 방지할 수가 있다.

[0085] 또한, 선형상 지재(11)의 단면형상이 직사각형 또는 타원형인 경우, 그 편평률의 범위가 2.0 이상, 5.0 이하일 때에는, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11)의 길이 치수는, 10cm 이상, 20cm 이하이다. 즉, 단면형상의 편평률이 2.0 이상인 선형상 지재(11)에서는, 선형상 지재(11)의 단면형상이 정사각형인 경우에 비해, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11)의 길이 치수가 길다. 따라서, 편평률이 2.0 이상으로 크다 하더라도, 두께방향 및 폭방향의 쌍방(雙方)에 있어서 집합사(15)에서는, 무기 장섬유가 뭉쳐진 상태가 된다. 따라서, 무기 장섬유가 서로 평행하게 연장되어 있는 집합사(15)를 이용하는 경우에 비해, 선형상 지재(11)의 단면형상을 제어하기가 쉽다. 또, 선형상 지재(11)의 단면형상의 편평률이 2.0 이상인 직사각형이나 타원형상의 경우에 꼬임을 형성하면, 두께방향으로 무기 장섬유의 보풀이 발생하기 쉽지만, 본 예에서는, 선형상 지재(11)의 단면형상이 정사각형인 경우에 비해, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11)의 길이 치수가 길게 되어 있기 때문에, 무기 장섬유의 보풀을 방지할 수가 있다. 특히 본 형태에서는, 선형상 지재(11)의 단면형상의 편평률이 2.0 이상인 직사각형이나 타원형상의 경우, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11)의 길이 치수는 20cm 이하이기 때문에, 꼬임의 효과를 발현시킬 수가 있다. 또, 꼬임의 1주기당의 선형상 지재(11)의 길이 치수는 10cm 이상이기 때문에, 꼬임에 기인하는 무기 장섬유의 보풀을 방지할 수가 있다.

[0086] 또한, 제 1 실시예 및 제 2 실시예에서는, 정형 공정 후, 수지 경화 공정을 행하였으나, 다이스(61)에 가열 장치를 설치하여, 정형 공정과 수지 경화 공정을 동시에 행하여도 무방하다.

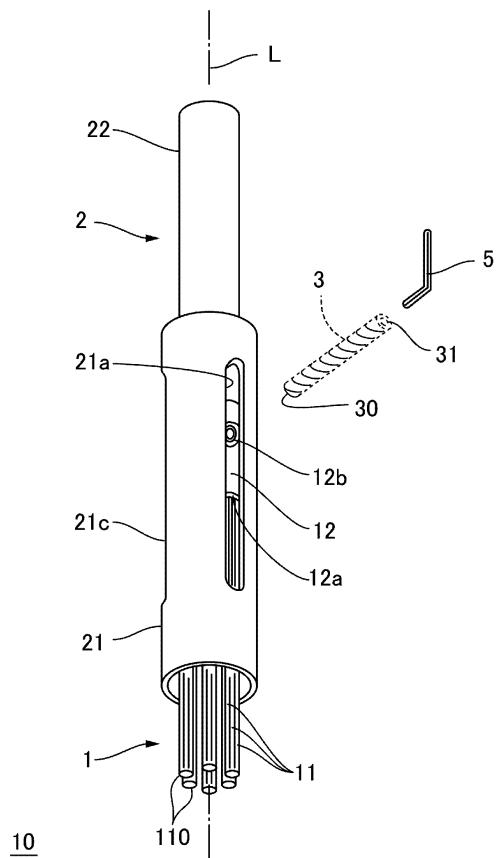
[0087] 또, 제 1 실시예 및 제 2 실시예에서는, 다이스(61)에 통과시켜 집합사(15)의 단면형상을 정형하는 정형 공정을 행한 후에, 정형된 선형상 지재를 소정의 사이즈의 단면형상으로 커터 등에 의해 잘라내는 사이즈 조정 공정을 구비할 수 있다.

[0088] [선형상 지재의 제조방법의 제 3 실시예]

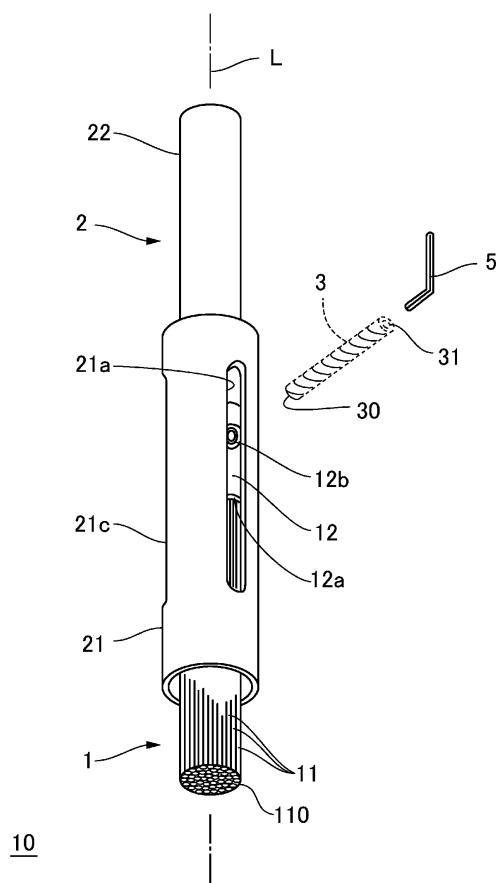
[0089] 제 1 실시예 및 제 2 실시예에서는, 다이스(61)에 통과시켜 집합사(15)의 단면형상을 정형하고 있지만, 집합사(15)를 다이스(61)에 통과시켜 단면형상을 정형하는 정형 공정을 생략하고, 함침 공정 및 수지 경화 공정을 연속하여 행한 후에, 집합사(15)의 외주면을 연마하여, 그 단면형상을 정사각형, 직사각형 또는 타원형으로 하는 연마 정형 공정을 구비할 수도 있다.

도면

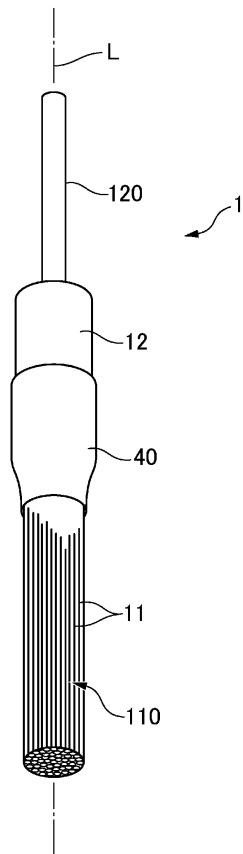
도면1



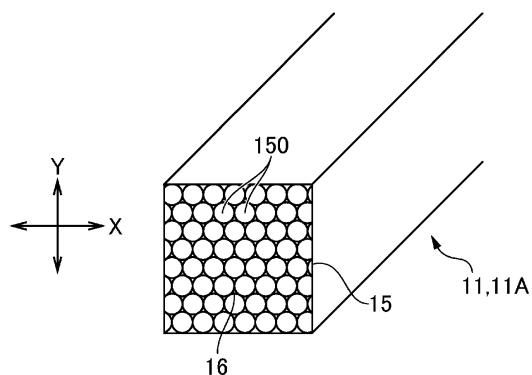
도면2



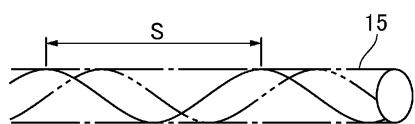
도면3



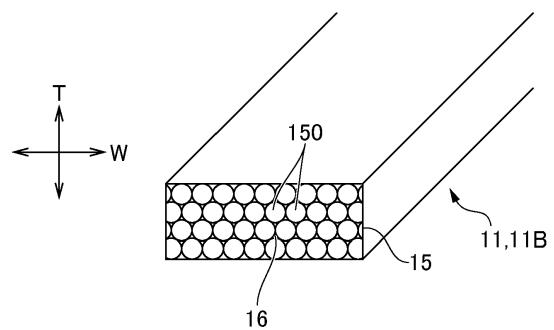
도면4



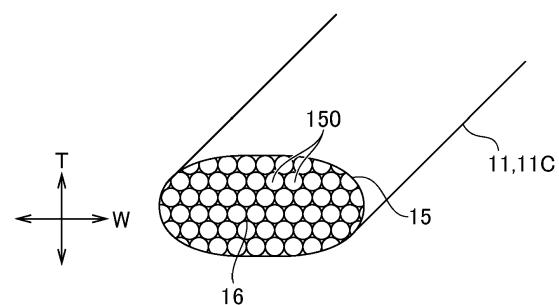
도면5



도면6

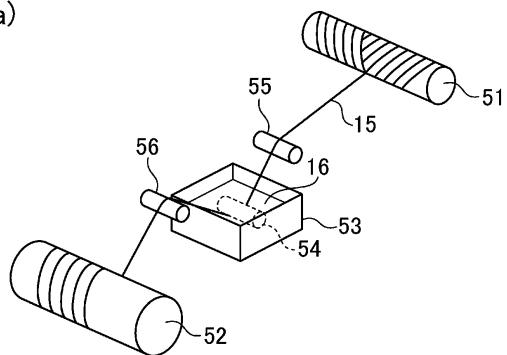


도면7

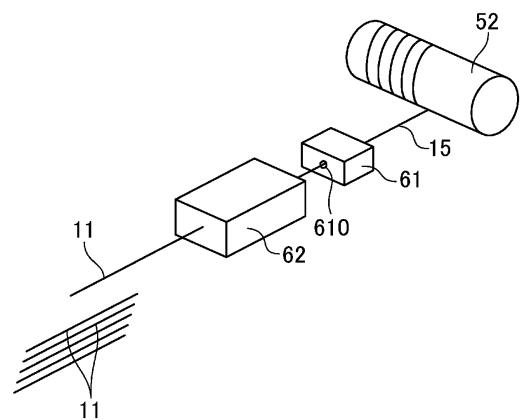


도면8

(a)



(b)



도면9

