



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0097374
(43) 공개일자 2010년09월03일

(51) Int. Cl.

D02G 3/38 (2006.01) *D02G 3/44* (2006.01)

F16C 33/62 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0016284

(22) 출원일자 2009년02월26일

심사청구일자 2009년02월26일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산 남구 용당동 산 100번지 부경대학교내

(72) 발명자

김주현

부산 북구 화명3동 대림쌍용강변타운 704동 506호

박희일

부산 사상구 패법동 526-4

박남규

부산광역시 강서구 명지동 3244번지 롯데캐슬 113동 1401호

(74) 대리인

백승준

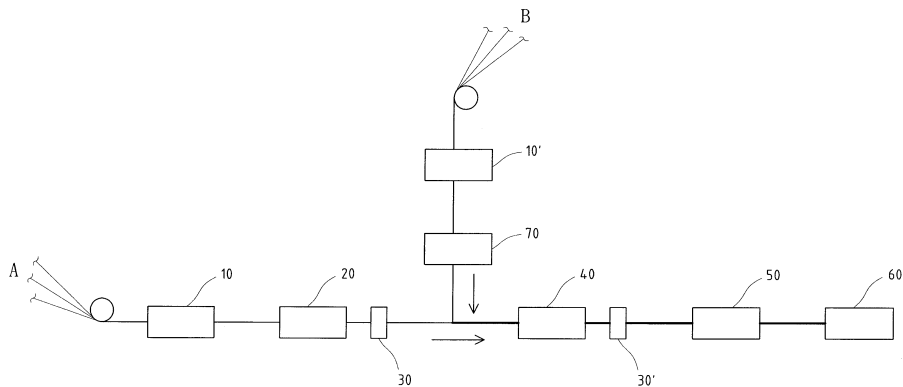
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조방법

(57) 요약

본 발명은 자기 윤활 베어링을 제조하기 위한 심재와 그 심재의 둘레를 감고 있는 감김재로 이루어진 복합사를 제공할 수 있는 제조 방법으로써, 기존의 섬유(면포)에 수지를 함침하여 몰드(Mold)에 여러번 반복적으로 감아서 성형, 경화시켜 탈형하거나 필라멘트 와인딩 공법으로 섬유가닥을 몰드에 감아 경화시켜 탈형하는 방법에 비하여, 필라멘트 와인딩 공법으로 형성되는 제 1 섬유사의 둘레로 감기는 제 2 섬유사가 복합된 복합사를 이용하여 자기 윤활 베어링을 제조함으로써, 섬유가닥을 몰드에 여러번 반복적으로 감는 과정을 단축시킴으로서 제조가 간단하고, 작업 시간 적게 들어 생산성 향상을 기대할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

자기 윤활 베어링을 제조하기 위해 이종의 섬유사를 필라멘트 와인딩 공법으로 복합사로 형성하는 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조방법에 있어서,

선택된 이종 소재의 제 1 섬유사(A)들을 수지 저장통(10), 인발몰드(20) 및 가열로(40)를 순차적으로 통과되도록 풀러(50)로 당기면서 심재(100)를 성형하는 단계 및;

선택된 이종 소재의 제 2 섬유사(B)들을 수지 저장통(10') 및 가이드(70)를 순차적으로 통과되도록 하여, 상기 심재(100)의 둘레를 감도록 하면서 상기 풀러(50)로 당기므로써, 감김재(200)를 성형하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 심재(100)에 감김재(200)가 감기는 위치는 상기 인발몰드(20)와 가열로(40) 사이인 것을 특징으로 하는 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 필라멘트 와인딩과 인발몰드의 인발 성형 공정을 통하여 자기 윤활 베어링을 제조하기 위한 심재와 그 심재의 둘레를 감고 있는 감김재로 이루어진 복합사를 제공할 수 있는 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 선박용 베어링은 해수와의 직접 접촉으로 발생하는 부식을 방지하기 위해서 대부분 FRP(Fiberglass Reinforced Plastic)나 에폭시계수지를 코팅하여 사용하고 있는 실정이다.

[0003] 이러한 선박용 베어링의 수지 코팅을 위해서는 일반적으로 필라멘트 와인딩(Filament winding) 공법을 사용하고 있는데, 수지(레진)가 함침된 섬유를 회전하는 맨드릴(금형) 상에 감아서 구조물을 제작하는 방법으로 축 대칭 구조물을 제작하는데 사용되며, 원형(사각) 파이프와 같은 형상 구조물을 손쉽게 제작할 수 있는 특징이 있다.

[0004] 그리고 현재 선박용 베어링은 섬유(면포)에 열경화성 수지를 함침하여 몰드(Mold)에 감아서 성형, 경화시켜 탈형하거나 필라멘트 와인딩 공법으로 섬유가닥을 몰드에 감아 경화시켜 탈형하는 방법을 사용해 왔다. 그런데 이들 방법은 소량생산에 적합하고 작업이 연속적이지 못하여 베어링 제조의 생산성이 저하되고, 고가의 가격으로 경제성이 저하되는 문제점이 발생되었다.

[0005] 특히, 슬리브(sleeve) 형태의 직조된 직물을 이용하여 베어링을 형성하는 경우에는 맨드릴의 외경 별로 각각의 다양한 내경을 가지는 슬리브 형태의 직물을 여러 종류 제조하여야 하므로 작업 공정이 복잡하고, 제조 시간이 늘어나게 되어 제조 원가가 상승되는 문제점이 있을 뿐만 아니라 슬리브 형태의 직물과 맨드릴의 외경과의 밀착성이 저하되는 현상도 발생하였다.

[0006] 이러한 상기의 문제점을 해결하기 위하여 대한민국공개특허공보 제 10-2005-0081493호(2005. 8. 19.)로 맨드릴의 외경과 관계없이 한 종류의 띠부재로 베어링층을 형성할 수 있도록 베어링층과, 이 베어링층의 외주면에 에폭시수지가 함침된 유리섬유를 와인딩하여 형성되는 이면층을 포함하여 이루어진 자기윤활베어링에 있어서, 상기 베어링층은 불소섬유와 합성섬유로 직조 또는 편조된 띠부재를 와인딩하여 성형된 것을 특징으로 하는 자기윤활베어링을 개시하고 있으나, 상기 베어링층은 섬유로 직조된 띠부재를 와인딩하여 이루어지고, 이 베어링층의 외주면에 이면층을 성형하여 제조하는 것으로 베어링층을 이루기 위해서 섬유의 직조 공정과, 직조된 띠부재를 와인딩하는 공정 및 이면층을 성형하는 공정을 거침으로서 여전히 작업 공정이 복잡하고, 제조 시간이 길며, 이에 따른 제조 원가의 상승이 초래되었다.

[0007] 또한, 대한민국등록특허공보 제10-0190237호(1999. 1.19.)로 탄소섬유 보강재를 함침수지에 함침한 후, 금속제 원통형 몰드 상에 후프 와인딩(HOOP-WINDING) 처리를 한 다음, 래터럴 와인딩(LATERAL-WINDING) 처리를 통해 예비성형체를 제작하는 단계와, 상기 예비성형체를 약 100~200℃ 에서 상압, 진공 또는 가압상태에서 성형을 완료하는 단계와, 무산소 분위기에서 약 600℃ 이상으로 열처리하는 제 2단계와, 상기 열처리 단계를 거친 성형체를 수차의 재함침 및 재성형후 탄화공정을 거친 다음, 약 2000℃ 이상으로 흑연화 열처리를 수행하는 제 3단계와, 이 후 연삭가공하고 초음파 세척을 통해 세척한 다음 윤활유에 소정시간 담궈둔 후에 원하는 베어링 형상으로 절단하는 제 4단계와, 원하는 형상으로 절단된 베어링의 외부표면에 내산화 코팅재를 바르는 제 5단계의 공정별로 이루어지도록 한 탄소섬유 보강 복합재 베어링 제조 방법이 개시되어 있으나, 섬유 보강재에 수지를 함침하여 와인딩(winding) 처리로 섬유가닥을 몰드에 감아 경화시켜 예비성형체를 제작하고, 열처리 및 재함침 등의 단계를 수행하는 방법으로 소량생산에 적합하고 작업이 연속적이지 못하여 가격이 고가로 경제성이 저하되는 문제점이 있었다.

[0008] 따라서 본 발명자들은 필라멘트 와인딩 공법과 인발 성형을 동시에 적용하여 수지 함침시킨 심재를 성형하고, 별도의 수지 함침시키고 상기 심재의 둘레를 감도록 하는 감김재를 성형하여 연속적으로 경화시켜주어 복합사를 제조함으로써, 연속적으로 생산이 가능하여 대량 생산도 가능할 뿐만 아니라, 베어링의 제조가 간단하고, 작업 시간이 적게 들어 생산성 향상을 가져올 수 있는 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조방법을 개발함으로써 본 발명을 완성할 수 있게 되었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위한 방안으로 본 발명은 자기 윤활 베어링을 제조하기 위한 심재와, 그 심재의 둘레를 감고 있는 감김재로 이루어진 복합사를 제공할 수 있는 제조 방법을 제공하여 복합사를 이용한 자기 윤활 베어링을 제조함으로써, 기존의 섬유(면포)에 수지를 함침하여 몰드에 여러번 반복적으로 감아서 성형, 경화시켜 탈형하거나 필라멘트 와인딩 공법으로 섬유가닥을 몰드에 감아 경화시켜 탈형하는 방법에 비하여, 섬유가닥을 몰드에 여러번 반복적으로 감는 과정을 단축시킴으로서 제조가 간단하고, 작업 시간 적게 들어 생산성 향상을 기대할 수 있는 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

과제 해결수단

[0010] 상기의 과제를 달성하기 위한 본 발명은 자기 윤활 베어링을 제조하기 위해 이종의 섬유사를 필라멘트 와인딩 공법으로 복합사로 형성하는 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조방법에 있어서,

[0011] 선택된 이종 소재의 제 1 섬유사(A)들을 수지 저장통(10), 인발몰드(20) 및 가열로(40)를 순차적으로 통과되도록 풀러(50)로 당기면서 심재(100)를 성형하는 단계 및;

[0012] 선택된 이종 소재의 제 2 섬유사(B)들을 수지 저장통(10') 및 가이드(70)를 순차적으로 통과되도록 하여, 상기 심재(100)의 둘레를 감도록 하면서 상기 풀러(50)로 당기므로써, 감김재(200)를 성형하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조방법을 과제 해결 수단으로 한다.

[0013] 그리고 상기 심재(100)에 감김재(200)가 감기는 위치는 상기 인발몰드(20)와 가열로(40) 사이인 것이 바람직하다.

효 과

[0014] 따라서, 상기의 과제 해결 수단에 의한 본 발명은 자기 윤활 베어링을 제조하기 위한 심재와 그 심재의 둘레를 감고 있는 감김재로 이루어진 복합사를 제공할 수 있는 제조 방법을 제공함으로써, 기존의 섬유(면포)에 수지를 함침하여 몰드에 여러번 반복적으로 감아서 성형, 경화시켜 탈형하거나 필라멘트 와인딩 공법으로 섬유가닥을 몰드에 감아 경화시켜 탈형하는 방법에 비하여, 필라멘트 와인딩 공법으로 형성되는 제 1 섬유의 둘레로 감기는 제 2 섬유사가 복합된 복합사를 이용하여 자기 윤활 베어링을 제조함으로써, 섬유 가닥을 몰드에 여러번 반복적으로 감는 과정을 단축시킴으로서 제조가 간단하고, 작업 시간 적게 들어 생산성 향상을 기대할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 상기의 효과를 달성하기 본 발명은 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 기술적 구성을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0016] 먼저, 본 발명에 따른 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조 방법을 첨부된 도면을 중심으로 상세히 설명하면 아래의 내용과 같다.

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조 방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 본 발명의 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조 방법에 따라 제조된 복합사의 구조를 나타내는 도면이다.

[0018] 본 발명은 자기 윤활 베어링을 제조하기 위해 이중의 섬유사를 필라멘트 와인딩 공법으로 복합사로 형성하는 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조방법에 있어서,

[0019] 선택된 이중 소재의 제 1 섬유사(A)들을 수지 저장통(10), 인발몰드(20) 및 가열로(40)를 순차적으로 통과되도록 풀러(50)로 당기면서 심재(100)를 성형하는 단계 및;

[0020] 선택된 이중 소재의 제 2 섬유사(B)들을 수지 저장통(10') 및 가이드(70)를 순차적으로 통과되도록 하여, 상기 심재(100)의 둘레를 감도록 하면서 상기 풀러(puller)(50)로 당기므로써, 감김재(200)를 성형하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 제 1 섬유사(A) 및 제 2 섬유사(B)들은 보강용 섬유로서 면섬유를 비롯하여 무기질섬유, 카본섬유, 그라파이트 섬유 또는 각종 폴리머(polymer) 섬유를 사용할 수 있으며, 사용되는 섬유사들은 2종 또는 그 이상을 선택하여 사용 가능하다.

[0022] 또한, 상기 수지 저장통(10, 10')에서 제 1 및 제 2 섬유사(A, B)들을 함침시키는 함침 수지로는 열가소성수지나 열경화성수지를 사용할 수 있다.

[0023] 상기 열가소성수지는 고온에서 유동성을 갖게 되는 수지로 폴리에틸렌, 나일론, 폴리아세탈수지, 염화비닐수지, 폴리스티렌, ABS수지, 아크릴수지 등으로부터 1종 또는 그 이상을 선택하여 사용할 수 있다.

- [0024] 상기 열경화성수지는 내열성, 내용제성, 내약품성, 기계적 성질, 전기절연성이 좋으며, 충전제를 넣어 강인한 성형물을 만들 수가 있어 고강도 섬유와 조합하여 섬유강화플라스틱을 제조하는 데에도 사용되는데, 페놀수지, 우레아수지(요소수지), 멜라민수지, 에폭시수지, 폴리에스테르수지 등으로부터 1종 또는 그 이상을 선택하여 사용할 수 있다.
- [0025] 상기 인발(공법)몰드(20)는 동일한 단면을 가지는 제품을 자동화 대량 생산할 수 있는 공법으로서, 풀러(견인기)(50)에 의해 제품을 연속적으로 생산하게 된다. 장점으로는 특히 길이 방향으로 매우 우수한 물성을 지니며, 필라멘트 와인딩 공법과 복합된 풀-와인딩(pull-winding) 공법을 적용 시, 방향성에 관계없이 매우 뛰어난 물성의 제품을 대량 생산하기에 유리하다.
- [0026] 그리고 상기에서 일반적인 인발 기계장치에서 제 1 섬유사(A)들을 일렬로 배열하여 같은 신장(Tension)을 가질 수 있도록 그릴(Creel)대에서 수지 저장통(10)를 거쳐 충분히 수지가 섬유 사이 사이에 함침이 되도록 구성에 맞는 수지(열가소성, 열경화성 수지)를 통과하여 인발몰드(20)에 들어가고, 상기 인발몰드(20)는 파이프(pipe) 상태가 되도록 맨드릴(Mandrel)을 감싸고, 온도가 경화 조건에 맞는 150℃ 전후로 가열되어진 인발몰드(20) 및 지지대(30)를 통과하게 된다.
- [0027] 한편, 별도의 선택된 이중 소재의 제 2 섬유사(B)들을 수지 저장통(10')의 함침 수지로 함침한 후 가이드(70)를 순차적으로 통과하여, 상기 심재(100)의 둘레를 감도록 하면서 상기 풀러(50)로 당기므로써, 감김재(200)를 성형하게 된다.
- [0028] 상기 가열로(40)는 함침 수지의 종류에 따라 그 온도를 달리하여 상압, 진공 또는 가압상태에서 성형을 완료한 후 열처리를 하게 되는데, 이는 함침수지 속의 휘발성분 및 유기물은 모두 제거되도록 하기 위한 것이다.
- [0029] 그리고 상기 심재(100)에 감김재(200)가 감기는 위치는 상기 인발몰드(20)와 가열로(40) 사이인 것을 특징으로 한다.
- [0030] 상기 풀러(50)로 당김으로써 일반적인 인발 성형이 될 수 있도록 하는데, 여기서 도 1에서 보는 바와 같이, 섬유가 인발 상태로 당겨져 오는 사이 즉, 상기 인발몰드(20)와 가열로(40) 사이에 별도의 제 2 섬유사(B)들은 제 1 섬유사(A)들과 마찬가지로 신장(Tension)이 일정하게 되어진 그릴(Creel)대에서 수지 저장통(10')을 거치고, 섬유 사이에 수지가 균일하게 함침이 된 제 2 섬유사(B)들이 섬유 가이드(70)를 통해 상기 인발몰드(20)와 가열로(40) 사이에 직각(90°)이 되도록 감기게 되는데, 이는 풀러(50)에서 당김으로서 90°로 감긴다고 할 수 있으나, 풀러(50)의 속도에 따라서 45~90° 사이의 각도로 감기게 될 수 있을 것이다.
- [0031] 이와 같이 수지 함침된 심재(100)에 수지 함침된 감김재(200)가 감기게 되고, 가열로(40)를 통과하면서 수지가 경화되어 또 다른 지지대(30')를 통과하면서 풀러(50)에 의해 당겨지고 성형이 끝나게 되는 연속 작업을 할 수 있게 된다. 그리고 마지막으로 사용의 필요에 따라 적당한 길이로 절단기(60)에 의해 절단되어지게 된다.
- [0032] 이러한 본 발명의 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사(1)는 도 2에서 보는 바와 같이 함침수지로 함침된 제 1 섬유사(A)들이 일방향으로 배열된 파이프 모양의 심재(100)가 연속적으로 제조되고, 상기 심재(100)의 둘레를 함침수지로 함침된 제 2 섬유사(B)들로 이루어진 감김재(200)가 연속적으로 감겨지는 것이다.
- [0033] 이 때, 상기 감김재(200)는 상기 심재(100)에 대하여 45~90°의 각도를 가진 상태로 감겨져 물성이 인발 성형에 비해 높고 압축강도가 좋아짐으로서 인발 성형의 약점을 보완할 수 있으며, 동시에 필라멘트 와인딩 공법으로

할 수 없는 연속 와인딩을 해줌으로서 필라멘트 와인딩 공법의 약점을 보완할 수 있게 된다.

[0034] 그리고 상기 감김재(200)는 상기 심재(100)에 대하여 와인딩되어 당겨지는 속도에 따라 감겨지는 각도는 45~90°에 한정되는 것이 아니라 변경될 수 있을 것이다.

[0035] 또한, 상기 인발몰드(20)의 인발 성형을 거쳐 심재(100)에 감김재(200)가 감김으로서 성형된 복합사(1)는 섬유 분률은 90% 이상으로 보강효과를 높일 수 있고, 필요에 따라 와인딩을 통하여 감김재(200)층(hoop layer)은 풀러(50)의 속도를 조절하여 여러층으로 와인딩할 수 있을 것이다.

[0036] 따라서 이와 같은 본 발명은 자기 윤활 베어링을 제조하기 위한 심재(100)와 그 심재(100)의 둘레를 감고 있는 감김재(200)로 이루어진 복합사(1)를 제공할 수 있는 제조 방법을 제공함으로써, 기존의 섬유(면포)에 열경화성 수지를 함침하여 몰드에 여러번 반복적으로 감아서 성형, 경화시켜 탈형하거나 필라멘트 와인딩 공법으로 섬유 가닥을 몰드에 감아 경화시켜 탈형하는 방법에 비하여, 필라멘트 와인딩 공법으로 형성되는 제 1 섬유사의 둘레로 감기는 제 2 섬유사가 복합된 복합사(1)를 이용하여 자기 윤활 베어링을 제조함으로써, 섬유 가닥을 몰드에 여러번 반복적으로 감는 과정을 단축시킴으로서 제조가 간단하고, 작업 시간 적게 들어 생산성 향상을 가져올 수 있게 되는 것이다.

[0037] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 당업자라면 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 본 발명에 따른 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조 방법을 설명하기 위한 도면이고,

[0039] 도 2는 본 발명의 소형 선박용 자기 윤활 베어링을 위한 복합사 제조 방법에 따라 제조된 복합사의 구조를 나타내는 도면이다.

[0040] * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

[0041] 1 : 복합사

[0042] A : 제 1 섬유사 B : 제 2 섬유사

[0043] 10, 10' : 수지 저장통 20 : 인발몰드

[0044] 30, 30' : 지지대 40 : 가열로

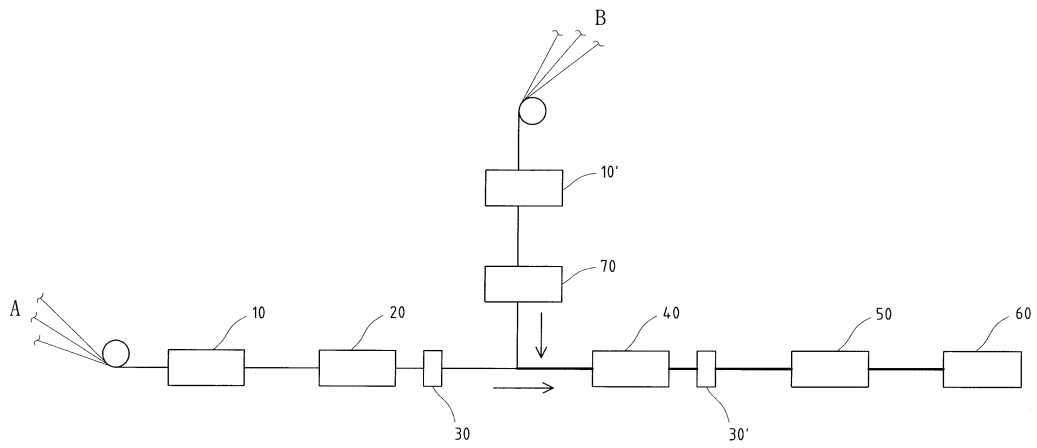
[0045] 50 : 플러 60 : 절단기

[0046] 70 : 가이드 100 : 심재

[0047] 200 : 감김재

도면

도면1



도면2

