



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월21일
(11) 등록번호 10-1146830
(24) 등록일자 2012년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 28/00 (2006.01) B05D 5/06 (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01) H02K 5/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7000474
(22) 출원일자(국제) 2008년07월30일
심사청구일자 2010년01월08일
(85) 번역문제출일자 2010년01월08일
(65) 공개번호 10-2010-0028633
(43) 공개일자 2010년03월12일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/064074
(87) 국제공개번호 WO 2009/017249
국제공개일자 2009년02월05일
(30) 우선권주장
JP-P-2007-199065 2007년07월31일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030092036 A
JP2006129558 A

(73) 특허권자
제이에프이 스틸 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 지요다꾸 우찌사이와이쵸 2쵸메 2방
3고 히비야 고크사이 비루
(72) 발명자
오카이 카즈히사
일본 도쿄도 지요다꾸 우찌사이와이쵸 2쵸메 2방
3고 제이에프이 스틸 가부시키키가이샤 치테키자이
산부 나이
하마다 에츠오
일본 도쿄도 지요다꾸 우찌사이와이쵸 2쵸메 2방
3고 제이에프이 스틸 가부시키키가이샤 치테키자이
산부 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 원전

전체 청구항 수 : 총 7 항

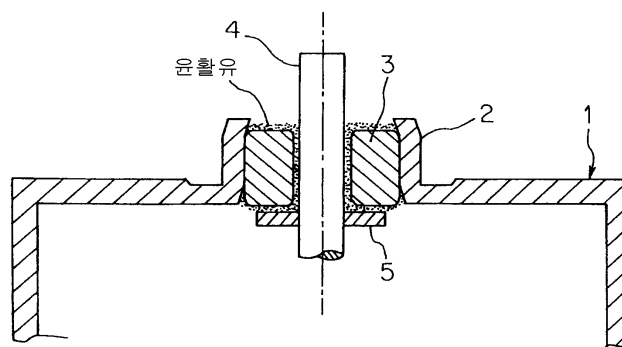
심사관 : 여경숙

(54) 발명의 명칭 **내 오일-젖음확산성이 우수한 표면처리강판**

(57) 요약

표면처리강판은, 아연계 도금강판표면에 방청피막이 형성되어 있고, 적어도 강판편면측의 상기 방청피막의 표면(A)에 대한, 40℃에서의 동점도가 51 ~ 69mm²/s, 100℃에서의 동점도가 11.1 ~ 14.9mm²/s인 윤활유의 접촉각(단, 강판표면온도 30℃에서, 방청피막표면에 윤활유의 액적을 형성하고 나서 30초 후의 접촉각)이 10° 이상이다. 바람직하게는, 상기 표면처리강판은, 그것을 연신률20%로 소성가공한 후의 방청피막표면(A)에 대한 상기 윤활유의 접촉각이 10° 이상이고, 더욱 바람직하게는, 상기 방청피막표면(A) 및 상기 표면처리강판을 연신률20%로 소성가공한 후의 상기 방청피막표면(A)에 있어서의 크랙생성밀도가 100μm당 200개 이하이다. 이들 표면처리강판은, 내 오일-젖음확산성이 우수하고, 베어링홀더부를 구비한 부품에 있어서, 베어링부의 윤활유부족을 발생시키는 윤활유의 삼출을 효과적으로 억제할 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

마츠자키 아키라

일본 도쿄도 지요다꾸 우찌사이와이쵸 2쵸메 2반
3고 제이에프이 스틸 가부시카가이샤 치테키자이산
부 나이

안도 사토루

일본 도쿄도 지요다꾸 우찌사이와이쵸 2쵸메 2반
3고 제이에프이 스틸 가부시카가이샤 치테키자이산
부 나이

특허청구의 범위

청구항 1

아연계 도금강관의 표면에 방청피막이 형성된 표면처리강관으로서,

상기 방청피막은, 실리카, 실란커플링제 및 아크릴 수지를 주성분으로 하는 방청처리액에, 계면활성제, 입자경 0.05 ~ 5 μ m의 미립자, 불소계 수지, 중에서 선택되는 1종 이상의 성분이 첨가된 표면처리액을 부착시켜, 가열건조하여 형성되는 것이며,

적어도 강관 편면(片面) 측의 방청피막표면(A)에 대한, 40℃에서의 동점도(動粘度)가 51 ~ 69mm²/s, 100℃에서의 동점도가 11.1 ~ 14.9mm²/s인 윤활유의 접촉각(단, 강관표면온도 30℃에서, 방청피막표면에 윤활유의 액적을 형성하고 나서 30초 후의 접촉각)이 10° 이상 90° 미만인 것을 특징으로 하는, 내(耐) 오일-젖음확산성이 우수한 표면처리강관.

청구항 2

아연계 도금강관의 표면에 방청피막이 형성된 표면처리강관으로서,

상기 방청피막은, 실리카, 실란커플링제 및 아크릴 수지를 주성분으로 하는 방청처리액에, 계면활성제, 입자경 0.05 ~ 5 μ m의 미립자, 불소계 수지, 중에서 선택되는 1종 이상의 성분이 첨가된 표면처리액을 부착시켜, 가열건조하여 형성되는 것이며,

표면처리강관을 연신률20%로 소성가공한 후의 방청피막표면(A)에 대한, 40℃에서의 동점도가 51 ~ 69mm²/s, 100℃에서의 동점도가 11.1 ~ 14.9mm²/s인 윤활유의 접촉각(단, 강관표면온도 30℃에서, 방청피막표면에 윤활유의 액적을 형성하고나서 30초 후의 접촉각)이 10° 이상 90° 미만인 것을 특징으로 하는 내 오일-젖음확산성이 우수한 표면처리강관.

청구항 3

제1항에 있어서,

방청피막표면(A) 및 표면처리강관을 연신률20%로 소성가공한 후의 방청피막표면(A)에서의 크랙생성밀도가 100 μ m당 200개 이하인 것을 특징으로 하는 내 오일-젖음확산성이 우수한 표면처리강관.

청구항 4

제2항에 있어서,

방청피막표면(A) 및 표면처리강관을 연신률20%로 소성가공한 후의 방청피막표면(A)에 있어서의 크랙생성밀도가 100 μ m당 200개 이하인 것을 특징으로 하는 내 오일-젖음확산성이 우수한 표면처리강관.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 방청피막표면(A)의 조건을 만족하는 것을 특징으로 하는, 베어링을 지지하기 위한 베어링홀더부를 구비한 부품용의 표면처리강관.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 방청피막표면(A)의 조건을 만족하는 것을 특징으로 하는, 베어링을 지지하기 위한 베어링홀더부를 구비한 모터케이스용의 표면처리강관.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 표면처리강관을 소성가공하여 얻은, 베어링을 지지하기 위한 베어링홀더부를 구비한 모터케이스로서, 방청피막표면(A)이 케이스 내면을 구성하는 것을 특징으로 하는 모터케이스.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 내 오일-젖음확산성이 우수한 표면처리강판에 관한 것으로, 특히, 자동차나 AV?OA기기분야에서 사용되는 각종 모터의 모터케이스(베어링을 지지하기 위한 베어링홀더부를 구비한 모터케이스)에 적합한 표면처리강판에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 베어링은 구름 베어링과 미끄럼 베어링으로 크게 나누어지지만, 자동차에 사용되는 전장(電裝)모터나, HDD등의 전자기록기기, 카피기 등의 전자기기에 사용되는 각종 모터의 베어링의 다수는 미끄럼 베어링이다. 미끄럼 베어링은, 베어링부에 윤활유를 급유하여, 주로 회전에 윤활유에 발생하는 유압으로 회전축과 베어링의 접촉?응착을 방지하는 것으로, 이 때문에, 급유된 윤활유가 베어링부(통상, 베어링부에는 윤활유를 함침(含浸)할 수 있는 베어링부재가 사용된다)에 적절하게 유지되는 것이 필요하다. 그러나, 종래의 모터에서는, 베어링부에서 윤활유가 삼출(滲出)하는 문제가 있어, 윤활유부족에 의한 회전축과 베어링의 접촉?응착이 발생하기 쉬워, 모터의 진동이나 소음의 원인이 되고 있다.

[0003] 종래, 예를 들면 특개평 7-238934호 공보나, 특개평 9-210065호 공보 등에는, 베어링부에서의 윤활유의 삼출을 방지하기 위해, 베어링재료나 베어링부 및 베어링부 주변의 구조 등의 개선이 제안되었지만, 베어링부에서의 윤활유의 삼출의 방지효과는 반드시 충분한 것은 아니었다.

[0004] 그런데, 자동차, OA?AV기기 등에서 사용되는 각종 모터의 베어링(베어링부재)은, 모터케이스에 형성된 베어링홀더부에 지지?고정되는 구조가 일반적이고, 또한, 모터케이스는, 아연계 도금강판표면에 방청피막을 형성한 표면처리강판을 소성가공한 것이 널리 사용되고 있다.

[0005] 베어링부에서 윤활유가 삼출하는 경우, 윤활유는 베어링(베어링부재)에서 베어링홀더부 주변의 모터케이스 내면으로 삼출하여 퍼져간다. 이러한 윤활유의 삼출을 방지하기 위한 종래의 연구는, 오로지 베어링재료나 베어링부 및 베어링부 주변의 구조 등의 개선으로 향해 왔지만, 그 결과는 충분한 것이 아니었다.

[0006] 이것에 대하여 본 발명자들은, 베어링홀더부가 형성된 모터케이스(표면처리강판)의 표면성상에 착안하여, 베어링에서 윤활유가 삼출하는 기구와 그 대책에 대하여 검토를 행했다. 그 결과, 베어링에서 윤활유가 삼출하는 것은, 베어링홀더부를 포함한 모터케이스 내면(표면처리강판표면)에 윤활유 젖음성이 있기 때문이고, 이 표면성상 때문에 베어링내의 윤활유가 주변의 케이스 내면으로 잇달아 삼출하여, 젖어 퍼져가는 것을 알았다. 따라서, 베어링홀더부를 포함한 모터케이스 내면(표면처리강판표면)의 윤활유 젖음성을 충분히 낮은 레벨로 억제함으로써, 베어링에서 모터케이스 내면으로의 윤활유의 침투를 억제(즉, 윤활유를 베어링 내에 봉입함)할 수 있고, 그 결과, 베어링부의 윤활유부족을 발생시키는 윤활유의 삼출을 효과적으로 억제할 수 있다는 것을 알았다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명의 목적은, 내 오일-젖음확산성이 우수하여, 모터케이스 등과 같은 베어링을 지지하기 위한 베어링홀더부를 구비한 부품에 적용한 경우에, 베어링부의 윤활유 부족을 발생시키는 윤활유의 삼출을 효과적으로 억제할 수 있는 표면처리강판을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 발명의 개시

[0009] 본 발명은, 이하를 요지로 하는 것이다.

[0010] [1] 아연계 도금강판표면에 방청피막이 형성된 표면처리강판으로서,

[0011] 적어도 강판 편면측의 방청피막표면(A)에 대한, 40℃에서의 동점도(動粘度)가 51 ~ 69mm²/s, 100℃에서의 동점도가 11.1 ~ 14.9mm²/s인 윤활유의 접촉각(단, 강판표면온도 30℃에서, 방청피막표면에 윤활유의 액적을 형성하고 나서 30초 후의 접촉각)이 10° 이상인 것을 특징으로 하는, 내 오일-젖음확산성이 우수한 표면처리강판.

[0012] [2] 상기 [1]의 표면처리강판에 있어서, 표면처리강판을 연신률20%로 소성가공한 후의 방청피막표면(A)에 대한, 40℃에서의 동점도가 51 ~ 69 mm²/s, 100℃에서의 동점도가 11.1 ~ 14.9mm²/s인 윤활유의 접촉각(단, 강판표면온

도 30℃에서, 방청피막표면에 윤활유의 액적을 형성하고 나서 30초 후의 접촉각이 10° 이상인 것을 특징으로 하는, 내 오일-젖음확산성이 우수한 표면처리강판.

- [0013] [3] 상기 [1] 또는 [2]의 표면처리강판에 있어서, 방청피막표면(A) 및 표면처리강판을 연신률20%로 소성가공한 후의 방청피막표면(A)에 있어서의 크랙(crack)생성밀도가 100 μ m당 200개 이하인 것을 특징으로 하는, 내 오일-젖음확산성이 우수한 표면처리강판.
- [0014] [4] 상기 [1] ~ [3]중 어느 하나에 기재된 방청피막표면(A)의 조건을 만족하는 것을 특징으로 하는, 베어링을 지지하기 위한 베어링홀더부를 구비한 부품용의 표면처리강판.
- [0015] [5]상기 [1] ~ [3]중 어느 하나에 기재된 방청피막표면(A)의 조건을 만족하는 것을 특징으로 하는, 베어링을 지지하기 위한 베어링홀더부를 구비한 모터케이스용의 표면처리강판.
- [0016] [6] 상기 [1] ~ [3]중 어느 하나에 기재된 표면처리강판을 소성가공하여 얻어진, 베어링을 지지하기 위한 베어링홀더부를 구비한 모터케이스로서, 방청피막표면(A)이 케이스 내면을 구성하는 것을 특징으로 하는 모터케이스.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 표면처리강판은, 내 오일-젖음확산성이 우수하고, 이 때문에 모터케이스 등과 같은 베어링을 지지하기 위한, 베어링홀더부를 구비한 부품에 적용한 경우에, 베어링부의 윤활유부족을 발생시키는 윤활유의 삼출을 효과적으로 억제할 수 있다. 이 때문에 모터케이스에 적용한 경우, 베어링에 대한 회전축의 원활한 미끄럼을 장시간 확보할 수 있고, 모터의 진동이나 소음의 저감화와 장수명화(長壽命化)를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은, 고체표면에 윤활유의 액적을 형성하여 그 접촉각을 측정할 경우에 있어서, 액적형성 직후부터의 접촉각의 시간경과에 따른 변화의 전형적인 패턴을 나타낸 도면.
도 2는, 일반적인 모터케이스의 베어링홀더부 측의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 발명을 실시하기 위한 최량의 형태
- [0020] 본 발명자들은, 모터케이스 내면으로 되는 표면처리강판면에 대한 윤활유의 접촉각을 소정의 레벨이상으로 함으로써, 베어링부에서의 윤활유의 삼출을 효과적으로 억제할 수 있는 것을 알아내어, 본 발명에 이르렀다. 또한, 더욱 바람직하게는, 소정의 가공조건에서 소성가공된 후의 표면처리강판면에 대한 윤활유의 접촉각을 소정의 레벨이상으로 하는 것, 더욱이 피막표면에 존재하는 미소크랙의 생성밀도를 규제함으로써, 보다 우수한 윤활유의 삼출 억제효과를 얻을 수 있음을 알아냈다.
- [0021] 본 발명의 표면처리강판의 베이스가 되는 아연계 도금강판으로서, 아연도금강판, Zn-Ni합금 도금강판, Zn-Al-Mg합금 도금강판 (예를 들면, Zn-6 mass% Al-3 mass% Mg합금 도금강판, Zn-11mass% Al-3mass%Mg 합금 도금강판), Zn-Al합금도금강판 (예를들면, Zn-5mass% Al합금 도금강판)등을 이용하는 것이 가능하다. 더욱이, 이들 각종 도금강판의 도금층 중에, 소량의 이종금속원소 또는 불순물로서 니켈, 코발트, 망간, 철, 몰리브덴, 텅스텐, 티탄, 크롬, 알루미늄, 마그네슘, 납, 안티몬, 주석, 동 등의 1종 또는 2종 이상을 함유한 도금강판을 이용하는 것도 가능하다. 또한, 상기와 같은 도금 중, 동종 또는 이종의 것을 2층이상 도금한 복층도금강판을 이용하는 것도 가능하다.
- [0022] 본 발명의 표면처리강판은, 상기 아연계 도금강판표면에 방청피막이 형성된 표면처리강판으로서, 적어도 강판편면측의 방청피막표면(A)에 대한, 40℃에서의 동점도가 51 ~ 69 mm²/s, 100℃에서의 동점도가 11.1 ~ 14.9mm²/s 인 윤활유의 접촉각(단, 강판표면온도 30℃에서, 방청피막표면에 윤활유의 액적을 형성하고 나서 30초 후의 접촉각)을 10° 이상, 바람직하게는 15° 이상, 더욱 바람직하게는 25° 이상으로 하는 것이다. 방청피막은, 소망의 방청성능을 얻기 위한 유기성분 또는/및 무기성분을 주성분으로 하는 것이다.
- [0023] 도 1은, 고체표면에 윤활유의 액적을 형성하고 그 접촉각을 측정할 경우에 있어서, 액적 형성 직후부터의 접촉각의 시간경과에 따른 변화의 전형적인 패턴을 나타낸 것이다. 윤활유가 젖기 어려운 고체표면에서는 접촉각은 시간경과에 따라 거의 변화하지 않는 데에 대해, 윤활유가 젖기 쉬운 고체표면에서는, 접촉각은 액적형성 직후

로 부터 급속하게 작게되고, 일정시간 경과하면 안정화한다. 여기서, 본 발명이 대상으로 하는 유기성분 또는/ 및 무기성분을 주성분으로 하는 방청피막에 대해서는, 액적을 형성하고 나서 적어도 30초 경과하면 접촉각은 안정화함을 알았으므로, 본 발명에서 사용하는 접촉각은, 방청피막표면에 윤활유의 액적을 형성하고나서 30초 후의 접촉각으로 했다.

[0024] 방청피막표면(A)에 대한 윤활유의 접촉각의 측정은, 예를 들면, 다음과 같이 하여 행한다. 강판표면온도가 30℃에서 방청피막(A)(표면처리강판)의 표면에, 40℃에서의 동점도가 51 ~ 69mm²/s, 100℃에서의 동점도가 11.1 ~ 14.9mm²/s인 윤활유의 액적을 형성하여, 접촉각계로 접촉각을 연속적으로 측정하고, 방청피막표면(A)에 액적을 형성하고나서 30초 후의 접촉각의 값을 당해 방청피막표면(A)의 접촉각으로 한다. 또한, 40℃에서의 동점도가 51 ~ 69mm²/s, 100℃에서의 동점도가 11.1 ~ 14.9mm²/s인 윤활유로서는, 예를 들면, NOK크류버(주)제 「ALL TIME J652」(40℃에서의 동점도:60mm²/s, 100℃에서의 동점도:13mm²/s)나, 폴 라이트(주)제 「PSL-7」(40℃에서의 동점도 :60mm²/s, 100℃에서의 동점도:13mm²/s)를 이용할 수 있다. 또한, 접촉각계로서는, 예를 들면, 협화계면과학(協和界面科學)(주) 제 「Drop Master 500」을 사용할 수 있다.

[0025] 이 방청피막표면(A)에 대한 윤활유의 접촉각은 본 발명에서 가장 중요한 요건이고, 이 접촉각이 상기 조건을 만족함으로써, 우수한 내 오일-젖음확산성을 얻을 수 있다. 접촉각을 크게하는 것은, 방청피막표면(A)에서의 윤활유의 계면장력을 크게하는 것이지만, 계면장력은 윤활유가 구상(球狀)으로 되려고 하는 방향으로 움직이는 힘이므로, 계면장력이 크게 되면, 젖기 어려운 상태로 되어, 내 오일-젖음확산성이 향상한다고 생각된다. 상기 윤활유의 접촉각을 10° 이상, 바람직하게는 15° 이상, 더욱 바람직하게는 25° 이상으로 함으로써, 회전축과 베어링의 접촉·응착의 원인이 되는 윤활유 부족을 발생시키는 베어링에서의 윤활유의 삼출을 효과적으로 억제할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 표면처리강판은, 적어도 모터케이스의 내면측이 되는 강판편면측의 방청피막표면(A)에 대하여, 윤활유의 접촉각을 상기 조건으로 하면 좋다.

[0027] 베어링홀더부를 구비한 모터케이스는, 통상, 표면처리강판에 프레스 성형등의 소성가공을 실시하여 제조된다. 도 2는, 일반적인 모터케이스의 베어링홀더부측의 단면을 나타내는 것으로, 1은 표면처리강판을 프레스 성형하여 얻어진 모터케이스, 2는 이 모터케이스(1)의 단부에 가공 성형된 베어링홀더부, 3은 이 베어링홀더부(2)내에 지지·고정된 베어링(베어링부재), 4는 이 베어링(3)에 회전자유롭게 지지되는 모터회전축, 5는 와샤이다. 표면처리강판이 도 2에 나타낸 모터케이스(베어링홀더부를 갖는 모터케이스)의 형상까지 성형될 때, 많은 경우, 연신률 20%전후의 소성가공이 이루어지고, 이러한 소성가공에 의해 방청피막표면(A)에 대한 윤활유의 접촉각이 작게되는 경우가 많다. 따라서, 표면처리강판을 연신률 20%로 소성가공한 후의 방청피막표면(A)에 대한 상기 윤활유의 접촉각도 10° 이상, 바람직하게는 15° 이상, 더욱 바람직하게는 25° 이상으로 하는 것이 바람직하다.

[0028] 방청피막표면(A)에 대한 상기 윤활유의 접촉각은 클수록 내 오일-젖음확산성이 양호하게 되지만, 한편으로, 프레스 성형 등의 소성가공시에 가공유를 튀기면 가공이 곤란해지므로, 방청피막표면(A)에 대한 상기 윤활유의 접촉각은 90° 미만인 것이 바람직하다.

[0029] 또한, 방청피막표면(A)에 존재하는 미소 크랙도 윤활유 젖음성에 영향을 주고 있으며, 상술한 윤활유의 접촉각의 제어만으로도 우수한 내 오일-젖음확산성을 얻을 수 있지만, 미소 크랙의 생성밀도를 규제함으로써, 보다 우수한 내 오일-젖음확산성을 얻을 수 있음을 알았다. 이것은, 미소크랙은, 그 모세관작용에 의해 윤활유의 젖음확산성을 촉진하기 때문이라고 생각된다.

[0030] 구체적으로는, 방청피막표면(A)에 존재하는 크랙의 생성밀도를 100μm당 200개 이하, 보다 바람직하게는 150개 이하, 더욱 바람직하게는 100개이하로 함으로써, 특히 우수한 내 오일-젖음확산성을 얻을 수 있다. 여기서 크랙의 생성밀도는, 전자현미경을 사용하여, 예를 들면, 가속전압 5kV, 2000배로 표면처리강판의 표면을 관찰하여, 100μm당의 크랙수를 계수(計數)한다. 또한, 전자현미경으로서는, 예를 들면, 일본전자(주) 제 「JCM-5600」을 사용할 수 있다.

[0031] 또한, 피막표면의 크랙은, 표면처리강판을 모터케이스 등에 소성가공(주로, 프레스 성형)한 경우에 도입되기 쉽고, 따라서, 표면처리강판을 연신률20%로 소성가공한 후의 방청피막표면(A)에 있어서의 크랙생성밀도에 대해서도, 100μm당 200개 이하, 보다 바람직하게는 150개 이하, 더욱 바람직하게는 100개 이하로 하는 것이 바람직하다.

[0032] 본 발명의 표면처리강판은, 방청피막의 하층에 1층 이상의 하지피막(下地皮膜)(예를 들면, 화성처리피막 등)을 가지고 있어도 좋다.

- [0033] 본 발명의 표면처리강판은 적당한 용도로 사용할 수 있지만, 특히 베어링(미끄럼 베어링)을 지지하기 위한 베어링홀더부를 구비한 부품용, 특히, 도 2에 나타난 모터 케이스용으로서 적합한 것이다.
- [0034] 본 발명의 표면처리강판을 이용하여, 베어링(미끄럼베어링)을 지지하기 위한 베어링홀더부를 구비한 모터케이스를 제조하는 경우, 그 방청피막표면(A)이 케이스 내면측이 되도록, 표면처리강판을 프레스 성형 등에 의해 가공하여, 도 2에 나타난 모터케이스로 성형한다.
- [0035] 다음으로, 본 발명의 표면처리강판의 제조방법에 대해서 설명한다.
- [0036] 본 발명의 표면처리강판은, 아연계 도금강판(하지피막이 형성되어 있는 경우를 포함한다)의 표면에 방청피막용의 표면처리액(표면처리조성물)을 부착시키고, 가열건조하여 방청피막을 형성함으로써 제조된다. 상기 표면처리액은, 피막에 방청성능을 부여하기 위한 유기성분 또는/및 무기성분을 주성분으로 하며, 본 발명조건을 만족하는 방청피막을 형성할 수 있는 것이면, 종류나 첨가성분은 특별히 한정되는 것은 아니지만, 본 발명 조건을 만족하는 윤활유의 접촉각을 확보하는 수단의 일례로서, (i) 계면활성제, (ii) 입자경 0.05 ~ 5 μ m의 미립자, (iii) 불소계수지, 중에서 선택되는 1종 이상의 성분을 첨가하는 것을 예로 들 수 있다.
- [0037] 상기 계면활성제로서는, 이온성 계면활성제, 비 이온성 계면활성제, 양성계면활성제를 예로 들 수 있고, 이들의 1종 이상을 이용할 수 있다.
- [0038] 상기 입자경 0.05 ~ 5 μ m의 미립자로서는, 예를 들면, 폴리에틸렌 왁스, 폴리프로필렌 왁스 등의 폴리올레핀 왁스, 라놀린계 왁스, 문탄왁스, 마이크로 크리스타린 왁스, 파라핀 왁스, 카르나우바 왁스 등과 같은 고흡윤활제를 예로 들 수 있으며, 이들 중의 1종 이상을 이용할 수 있다.
- [0039] 상기 불소계수지는, 수소원자 1개 이상이 불소로 치환된 에틸렌 및 그 유도체의 중합에 의해 얻어지는 수지이고, 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE), 테트라플루오로에틸렌?퍼플루오로알킬비닐에틸 공중합체수지(PFA), 플루오로 에틸렌과 비닐에틸의 공중합체, 테트라플루오로에틸렌과 에틸렌 공중합체(4불화에틸렌?에틸렌 공중합수지:ETFE), 테트라플루오로에틸렌과 헥사플로오로프로필렌의 공중합체(FEP)등을 예로 들 수 있지만, C-F결합을 갖는 것이라면, 그 종류는 특별히 한정되지 않는다. 이들을 비이온 또는 양이온의 이온성을 갖게 하여, 물로 분산한 것의 1종 이상을 사용할 수 있다.
- [0040] 또한, (i) 계면활성제, (ii) 입자경0.05 ~ 5 μ m의 미립자, (iii)불소계 수지, 중에서 선택되는 1종이상의 첨가성분의 배합량은, 표면처리액 중의 고흡분들의 비율로 0.1 ~ 20mass%, 보다 바람직하게는 0.5 ~ 15mass%, 더욱 바람직하게는 1 ~ 10mass%정도로 하는 것이 적당하다. 배합량이 0.1mass%미만에서는 내 오일-젖음확산성이 불충분하게 되는 경우가 있고, 한편, 20mass%를 넘으면 내식성이 열화(劣化)하는 경우가 있다.
- [0041] 상술한 첨가성분을 포함하는 표면처리액을 이용하여 형성한 방청피막이, 윤활유의 접촉각이 높게 되는 메커니즘은 반드시 명확하지는 않지만, 상기 첨가성분을 함유시킨 방청피막은, 표면자유에너지가 저하하기 때문이라고 추정된다.
- [0042] 방청피막표면(A)에서의 크랙생성밀도, 특히 표면처리강판을 연신률20%로 소성가공한 후의 크랙생성밀도를 되도록 작게함에는, 방청피막의 피막두께를 3 μ m이하로 하는 것이 바람직하다. 3 μ m를 넘으면 피막 중의 잔류응력에 의해 크랙이 도입되기 쉽게 되기 때문이다. 피막두께는, 보다 바람직하게는 1.5 μ m이하이고, 특히 바람직하게는 0.8 μ m이하이다.
- [0043] 본 발명의 방청피막은, 상술한 것 같은 표면처리액을, 예를 들면, 도포법, 침지법, 스프레이법 등에 의해 아연계 도금강판면(또는 하지피막표면)에 부착시킨 후, 가열건조를 행함으로써 형성된다. 가열건조수단으로서는, 드라이어, 열풍로, 고주파유도가열로, 적외선로 등을 이용할 수 있다. 또한, 고흡윤활제를 첨가하는 경우는, 건조온도가 고흡윤활제의 연화점(軟化點)이상인 것이, 방청피막의 표면자유에너지를 보다 저하시킬 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0044] 실시예
- [0045] 실리카, 실란커플링제 및 아크릴 수지를 주성분으로 하는 방청처리액에, 표2에 나타난 계면활성제, 표3에 나타난 미립자, 표4에 나타난 불소계 수지를 적당배합하여 표면처리액을 조제했다.
- [0046] 처리원판인 표1에 나타난 아연계 도금강판을 알카리 탈지처리하고, 수세(水洗) 및 건조한 후, 상기 표면처리액을 바코터로 도포하고, 그 후, 즉시 강판표면온도가 수초 ~ 수십 초로 소정온도로 되도록 가열건조하여, 표면처리피막(방청피막)을 형성시켰다. 이 표면처리피막의 막 두께는 표면처리액의 농도에 의해 조정하고, 피막의 막

두께는 전자현미경으로 피막단면을 관찰하여 정량했다.

[0047] 얻어진 표면처리강판에 대해서, 피막표면에 대한 윤활유의 접촉각과 피막표면의 크랙생성밀도를 측정했다. 그 결과를, 표면처리강판의 피막구성 등과 함께 표5에 나타냈다. 또한, 표면처리강판의 내 오일-젖음확산성을 평가한 결과를 표6에 나타냈다.

[0048] 피막표면에 대한 윤활유의 접촉각 및 피막표면의 크랙생성밀도의 측정과, 내 오일-젖음확산성의 평가는, 이하처럼 하여 행했다. 또한, 그것들의 측정?평가는, 소성가공을 실시하지 않은 시험재(미가공재)와 소성가공을 실시한 시험재(소성가공재)에 대해서 각각 행했다. 소성가공에서는, 전자식 만능시험기(YONEKURA (주) 제 「CATY」)를 이용하여, 표면처리강판을 연신속도 10mm/min, 연신률 20%로 연신했다.

[0049] (1) 피막표면에 대한 윤활유의 접촉각

[0050] 접촉각 측정용의 윤활유로서는, 40℃에서의 동점도가 51 ~ 69mm²/s, 100℃에서의 동점도가 11.1 ~ 14.9mm²/s의 윤활유(NOK크류바 (주) 제 「ALL TIME J 652」)를 사용했다. 이 윤활유에 의해 30℃의 시험재(표면처리강판)의 표면에 액적을 형성하여, 접촉각계(협화계면과학(주) 제 「Drop Master 500」)를 이용하여 접촉각을 연속적으로 측정하고, 액적을 형성하고 나서 30초 후의 값을 접촉각으로 했다.

[0051] (2) 피막표면의 크랙생성밀도

[0052] 전자현미경(일본전자(주) 제 「JCM-5600」)을 사용하여, 가속전압 5kV, 2000배로 시험재(표면처리강판)의 표면을 관찰하여, 크랙의 생성밀도가 높을 것 같은 5개소를 선택하고, 각각의 개소에서 20μm길이의 부분(5개소의 합계로 길이 100μm)의 크랙수를 계수(計數)하여, 5개소 합계의 크랙수를 100μm당의 크랙생성밀도로 했다.

[0053] (3) 내 오일-젖음확산성

[0054] 40℃에서의 동점도가 51 ~ 69mm²/s, 100℃에서의 동점도가 11.1 ~ 14.9mm²/s인 윤활유(NOK크류바 (주) 제 「ALL TIME J 652」)를 용기에 넣고, 연직으로 세운 시험재의 하단부를 용기내의 윤활유에 담근 상태에서 실온 30℃로 3일간 방치하고, 윤활제의 스며 퍼지는 높이를 측정했다. 그 평가기준은, 이하와 같다.

[0055] ◎ : 스며 퍼지는 높이 0.5cm미만

[0056] ○ : 스며 퍼지는 높이 0.5cm이상, 1.0cm미만

[0057] ○- : 스며 퍼지는 높이 1.0cm이상, 1.5cm미만

[0058] △ : 스며 퍼지는 높이 1.5cm이상, 3.0cm미만

[0059] × : 스며 퍼지는 높이 3.0cm이상

표 1

[아연계 도금 강판]

No.	종류	판 두께	도금 부착량
1	전기 아연 도금 강판	0.8mm	20g/m ²
2	용융 아연 도금 강판	0.8mm	60g/m ²

[0060]

표 2

[계면 활성제]

No.	종 류
1	폴리옥시에틸렌알킬에테르(H.L.B.12)
2	알킬에테르황산에스테르의 Na염

[0061]

표 3

[미립자]

No.	종 류	연화점	평균입자경
1	마이크로크리스탈린 왁스	100°C	0.6 μm
2	파라핀 왁스	60°C	0.3 μm
3	폴리에틸렌 왁스	130°C	1.0 μm

[0062]

표 4

[불소 수지]

No.	종 류
1	플루오로에틸렌과 비닐에테르 공중합물의 비이온성 분산물

[0063]

표 5

구분	No.	도금 강판 * 1	첨 가 성 분				건조 온도 (°C)	막두께 (μm)	피 막 성 상			
			종 류			첨가량 (mass%) * 5			윤활유의 접촉각 (°)		크랙 수 (개/μm)	
			계면활성제 * 2	미립자 * 3	불소 수지 * 4				미가공재	소성가공재	미가공재	소성가공재
비교예	1	1	—	—	—	0	120	0.6	6	5	60	150
발명예	2	1	1	—	—	5	120	0.6	10	8	40	140
발명예	3	1	2	—	—	5	120	0.6	19	14	50	120
발명예	4	1	—	1	—	5	120	0.6	27	22	50	160
발명예	5	1	—	2	—	5	120	0.6	26	18	50	130
발명예	6	1	—	3	—	5	120	0.6	15	12	40	150
발명예	7	1	—	—	1	5	120	0.6	58	54	60	120
발명예	8	1	1	1	—	5	120	0.6	35	29	50	160
발명예	9	1	1	—	1	5	120	0.6	59	51	60	140
발명예	10	1	—	1	1	5	120	0.6	73	69	50	140
발명예	11	1	1	1	1	5	120	0.6	87	80	40	120
발명예	12	1	—	1	—	5	120	1.0	30	23	70	180
발명예	13	1	—	1	—	5	120	3.0	33	25	80	220
비교예	14	1	—	—	1	0.05	120	0.6	9	7	50	130
발명예	15	1	—	1	—	0.5	120	0.6	13	10	60	150
발명예	16	1	—	3	—	5	150	0.6	21	16	40	140
발명예	17	2	—	2	—	5	120	0.6	26	18	50	140

- * 1 표1에 기재된 도금강판No.
- * 2 표2에 기재된 계면활성제No.
- * 3 표3에 기재된 미립자No.
- * 4 표4에 기재된 불소 수지No.
- * 5 표면처리액의 고형분 중의 비율

[0064]

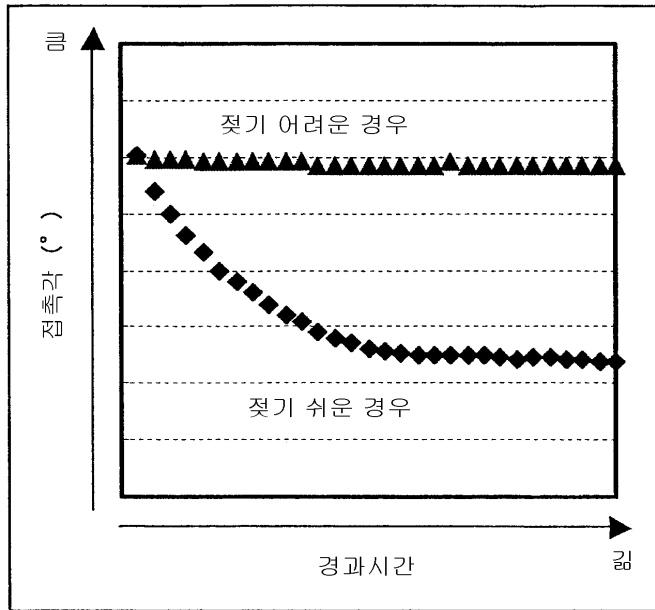
표 6

구분	No.	내 오일-젖음 확산성	
		미가공재	소성가공재
비교예	1	△	△
발명예	2	○	△
발명예	3	◎	○
발명예	4	◎	◎
발명예	5	◎	◎
발명예	6	◎	○
발명예	7	◎	◎
발명예	8	◎	◎
발명예	9	◎	◎
발명예	10	◎	◎
발명예	11	◎	◎
발명예	12	◎	○
발명예	13	◎	○—
비교예	14	△	△
발명예	15	◎	○
발명예	16	◎	◎
발명예	17	◎	◎

[0065]

도면

도면1



도면2

