

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
 B62D 5/04

(11) 공개번호
 (43) 공개일자
 10-2005-0052389
 2005년06월02일

(21) 출원번호
 10-2004-0098000
 (22) 출원일자
 2004년11월26일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00400139 2003년11월28일 일본(JP)

(71) 출원인
 고요 세이코 가부시키가이샤
 일본 오사카후 오사카시 주오쿠 미나미센바 3쵸메 5반 8고

(72) 발명자
 마쓰바라켄
 일본 오사카후 오사카시 추오쿠 미나미센바 3쵸메 5-8, 고요 세이코 가
 부시키가이샤 나이
 쿠로우마루요시카주
 일본 오사카후 오사카시 추오쿠 미나미센바 3쵸메 5-8, 고요 세이코 가
 부시키가이샤 나이
 니시자키카쓰토시
 일본 오사카후 오사카시 추오쿠 미나미센바 3쵸메 5-8, 고요 세이코 가
 부시키가이샤 나이

(74) 대리인
 하상구
 하영욱

심사청구 : 없음

(54) 전동 파워 스티어링장치 및 그 제조방법

요약

전동 파워 스티어링장치가, 전동모터(11)와, 전동모터(11)의 출력회전을 감속하는 감속기구(12)와, 감속기구(12)를 수용하는 감속기구 하우징(15)을 구비한다. 전동모터(11)는, 감속기구 하우징(15)에 회전가능하게 지지된 출력축(21)과, 감속기구 하우징(15)과 일체로 설치되는 모터 하우징(25)과, 로터(22)와, 로터(22) 및 모터 하우징(25)의 사이의 환상의 공간(80)에 수용된 스테이터 어셈블리(23)를 포함한다. 모터 하우징(25)의 단부(41)의 개구(48)를 통해 환상의 공간(80) 내에 스테이터 어셈블리(23)를 조립할 때에, 스테이터 요크(42)의 외주(42b)의 피안내부(82)가 모터 하우징(25)의 내주(24)의 안내부(81)에 의해 안내된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시형태의 전동 파워 스티어링장치의 개략 구성을 나타내는 모식적 단면도이다.

도 2는 모터 하우징, 스테이터(stator) 요크 및 커버의 분해사시도이다.

도 3은 전동 파워 스티어링장치의 제조방법에 대해서 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 전동 파워 스티어링장치의 제조방법에 대해서 설명하기 위한 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전동 파워 스티어링 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로, 전동 파워 스티어링 장치는, 전동모터의 출력회전을, 기어 하우징에 수용된 구동기어 및 종동기어를 포함하는 감속기구를 통해서 조타기구에 전달하도록 되어 있다. 통례로, 전동모터는 감속기구와는 별체로 형성되어 있고, 미리 조립된 전동모터(모터 어셈블리)의 출력축에, 조인트를 통해서 감속기구의 구동기어가 연결되도록 되어 있다. 그러나, 최근, 장치의 소형화 등을 위해, 조인트를 폐지하여 전동모터의 출력축을 상기 구동기어와 일체로 형성하는 것이 제안되어 있다(예컨대, 2003년 4월 18일에 일본 특허청에 의해 공개된 일본 특허공개 2003-113909호 공보를 참조).

이 경우, 장치의 조립은 이하와 같이 행해진다. 즉, 상기 출력축을, 베어링을 통해서 기어 하우징에 지지시켜 두고, 이 출력축에 로터를 설치한다. 또한, 모터 하우징에 미리 고정된 스테이터의 내주에 로터를 삽입통과시켜, 그 상태에서 모터 하우징을 기어 하우징에 고정한다.

그러나, 상기 공보에서는 로터를 스테이터 내에 조립할 때, 로터의 마그넷 등의 자력에 의해 로터가 스테이터에 흡인되므로, 로터를 스테이터의 내주에 매끄럽게 삽입통과시키기 어렵고, 조립에 수고가 듦다. 또한, 로터가 스테이터에 흡인됨으로써, 로터와 마그넷이 충격적으로 접촉하여, 로터가 손상될 우려가 있다.

그래서, 지그를 이용하여 로터 및 스테이터를 유지하고, 로터가 스테이터에 흡인되지 않도록 하는 것도 고려되지만, 이 경우, 일단 설치된 지그를 떼어내는 작업이 필요하여, 수고가 듦다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 목적은 조립시의 노력을 저감할 수 있고, 또한, 전동모터에 손상이 생기는 것을 방지할 수 있는 전동 파워 스티어링 장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 형태에서는, 전동 파워 스티어링 장치가, 조타보조용 전동모터와, 상기 전동모터의 출력회전을 감속시키는 감속기구와, 상기 감속기구를 수용하는 감속기구 하우징을 구비한다. 상기 전동모터는, 감속기구 하우징에 의해서 회전가능하게 지지된 출력축과, 외주를 가지며 상기 출력축과 일체적으로 회전가능한 로터와, 상기 로터의 상기 외주를 둘러싸는 내주를 갖는 통형상의 모터 하우징과, 상기 로터의 상기 외주 및 상기 모터 하우징의 상기 내주 사이에 형성된 환상의 공간과, 상기 환상의 공간에 수용된 환상의 스테이터 어셈블리를 포함한다. 상기 모터 하우징은 상기 감속기구 하우징과 일체로 설치된다. 상기 모터 하우징은 상기 감속기구 하우징과 반대측에 배치된 단부를 포함하고, 상기 모터 하우징의 상기 단부에는 상기 스테이터 어셈블리를 상기 모터 하우징 내에 조립할 수 있는 크기의 개구가 형성된다. 상기 전동모터는, 상기 모터 하우징의 상기 단부의 상기 개구를 폐쇄하는 커버를 포함한다. 상기 스테이터 어셈블리는 내주 및 외주를 가지며 상기 모터 하우징에 고정된 통형상의 스테이터 요크를 포함한다. 상기 모터 하우징의 상기 내주는 안내부를 포함하고, 상기 스테이터 요크의 상기 외주는 피안내부를 포함한다. 상기 모터 하우징의 상기 단부의 상기 개구를 통해서 상기 환상의 공간 내에 상기 스테이터 어셈블리를 조립할 때에, 상기 스테이터 요크의 상기 피안내부가 상기 모터 하우징의 상기 안내부에 의해 안내되고, 그 결과, 상기 스테이터 어셈블리와 상기 로터의 접촉이 회피된다.

본 형태에 의하면, 모터 하우징을 스테이터 어셈블리의 맞붙임시의 안내용 지그로서 이용할 수 있다. 즉, 모터 하우징과 로터 사이의 환상의 공간에 스테이터 어셈블리를 삽입할 때, 모터 하우징의 내주에 의해 스테이터 어셈블리를 유지할 수 있으므로, 로터의 마그넷에 의한 자기 흡인에 저항하여, 스테이터 어셈블리의 지름방향의 이동을 규제할 수 있다.

그 결과, 스테이터 어셈블리를 상기 환상의 공간에 매우 용이하게 장착할 수 있다. 또한, 스테이터 어셈블리가 로터에 접촉하여 양자에 손상이 생기는 것을 확실하게 방지할 수 있다. 또한, 모터 하우징 자체를 스테이터 어셈블리 안내용 지그로서 이용하므로, 스테이터 어셈블리의 맞붙임 후에 종래 필요로 했던 지그의 떼어내기 작업이 불필요하게 되어 조립에 드는 노력을 더욱 저감할 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시형태를 첨부도면을 참조하면서 설명한다.

도 1은 본 발명의 일실시형태의 전동 파워 스티어링 장치(1)의 개략 구성을 나타내는 모식적인 단면도이다. 도 1을 참조하여, 전동 파워 스티어링 장치(1)는, 스티어링휠 등의 조타부재(2)에 일체적으로 회전가능하게 연결되는 제 1 조타축(3)과, 이 제 1 조타축(3)과 토션바(4)를 통해서 동축상에 상대회전가능하게 연결되는 제 2 조타축(5)을 구비한다.

제 2 조타축(5)에는, 유니버설 조인트(6) 및 중간축(도시안함) 등을 통해서, 피니언 및 래크 축 등을 포함하는 조타기구(도시안함)가 연결되어 있다.

이것에 의해, 조타부재(2)의 조타에 의한 회전력이, 제 1 조타축(3), 토션바(4), 제 2 조타축(5) 및 유니버설 조인트(6) 등을 통해서, 래크 앤드 피니언기구 등의 조타기구(70)에 전달되어, 차륜(도시안함)을 조향할 수 있도록 되어 있다.

토션바(4)를 통한 제 1 조타축(3)과 제 2 조타축(5)의 상대회전위치를 검출하는 토크 센서(7)가 설치되어 있다. 이 토크 센서(7)의 검출신호는, 마이크로 프로세서 등을 포함하는 제어부(8)에 주어진다. 제어부(8)는 토크 센서(7)로부터의 검출

신호에 기초하여 조타부재(2)에 가해진 조타 토크를 산출하고, 산출된 조타 토크나 차속 센서(9)로부터의 차속 검출신호 등에 기초하여, 드라이버(10)를 통해 조타보조용 전동모터(11)로의 인가전압을 제어한다. 이것에 의해, 전동모터(11)가 구동되고, 이 전동모터(11)의 출력 회전은, 감속기구(12)를 통해서 제 2 조타축(5)에 전달되고, 또한 유니버설 조인트(6) 등을 통해서 상기 조타기구(70)에 전달되어, 운전자의 조타가 보조된다.

감속기구(12)는, 예컨대 평행축 기어기구로서의 평기어 기구를 포함한다. 구체적으로는, 감속기구(12)는, 구동기어(13)와, 구동기어(13)에 맞물려서 상기 조타기구에 구동전달가능한 종동기어(14)를 포함하고 있다. 종동기어(14)는, 제 2 조타축(15)에 일체적으로 회전가능하게 또한 축방향 이동이 불가능하게 연결되어 있다. 구동기어(13) 및 종동기어(14)는 감속기구 하우징(15) 내에 수용되어 있다. 이들 구동기어(13), 종동기어(14) 및 감속기구 하우징(15)을 포함하는 감속기(16)가 구성되어 있다. 감속기구 하우징(15)은, 예컨대, 알루미늄합금으로 형성되어 있고, 베어링(17,18)을 통해서 제 2 조타축(15)을 회전가능하게 지지하고 있다.

전동모터(11)는, 예컨대 브러시리스 모터(Brushless Motor)로 이루어진다. 이 전동모터(11)는, 예컨대 볼베어링으로 이루어지는 베어링(19,20)을 통해서 감속기구 하우징(15)에 회전가능하게 지지된 출력축(21)과, 외주(22a)를 가지며 출력축(21)에 일체적으로 회전가능하게 유지된 로터(22)와, 로터(22)를 둘러싸는 환상의 스테이터 어셈블리(23)와, 감속기구 하우징(15)과 일체로 결합가능하게 설치된 통형상의 모터 하우징(25)과, 커버(26)를 구비한다.

상기 모터 하우징(25)은, 스테이터 어셈블리(23)를 유지하는 원통면으로 이루어지는 내주(24)를 갖는다. 상기 로터(22)의 외주(22a)와 모터 하우징(25)의 내주(24) 사이에 환상의 공간(80)이 형성되고, 그 환상의 공간(80) 내에 스테이터 어셈블리(23)가 수용되어 있다.

출력축(21)은, 구동기어(13)와 단일의 부재를 이용하여 일체로 형성되어 있고, 출력축(21)이 구동기어(13)의 지축을 겹힘으로써, 출력축(21)과 구동기어(13) 사이에 조인트를 포함하지 않는 구조로 되어 있다. 또한, 출력축(21)과 구동기어(13)를 별체로 형성하여, 출력축(21)의 일단부에 구동기어(13)를 고정하여도 좋다.

구동기어(13)가 설치되는 측의 출력축(21)의 일부가 감속기구 하우징(15) 내에 수용됨과 아울러, 나머지 부분이 삽입통과 구멍(27)을 통해서 상기 감속기구 하우징(15)으로부터 돌출되어 있다. 출력축(21)에는 상기 베어링(19,20)이, 구동기어(13)를 끼워 설치되어 있고, 출력축(21)은, 각 베어링(19,20)을 통해 감속기구 하우징(15)의 지지구멍(28,29)에 회전가능하게 지지되어 있다.

베어링(19) 및 감속기구 하우징(15)의 삽입통과 구멍(27)에 나사삽입된 나사부재(30)에 의해서, 감속기구 하우징(15)에 대한 축방향 이동이 규제되어 있다. 구체적으로는, 베어링(19,20)의 외륜(31,32)은, 감속기구 하우징(15)의 대응하는 지지구멍(28,29)에 각각 끼워맞춰져 있다. 또한, 베어링(19,20)의 내륜(33,34)은, 출력축(21)에 각각 끼워맞춰져 있다.

베어링(19)의 외륜(31)은, 감속기구 하우징(15)의 단차부(35)에 접촉하여 출력축(21)의 제 1 축방향(S1)으로의 이동이 규제되어 있다. 베어링(19)의 내륜(33)은, 구동기어(13)에 접촉하여 출력축(21)의 제 2 축방향(S2)으로의 이동이 규제되어 있다.

베어링(20)의 내륜(34)은, 구동기어(13)에 접촉하여 제 1 축방향(S1)으로의 이동이 규제되어 있다. 베어링(20)의 외륜(32)은, 나사부재(30)에 의해, 출력축(21)의 제 1 축방향(S1)으로 가압되어 있다. 나사부재(30)는, 베어링(19,20)에 예압(豫壓)을 부여함과 아울러, 출력축(21)을 축방향으로 위치결정하고 있다.

로터(22)는, 출력축(21) 중 감속기구 하우징(15)으로부터 돌출된 부분의 외주에 끼워맞춰져 고정되는 스페이서(36)와, 스페이서(36)의 외주에 원주 등배로 고정되는 복수의 로터 마그넷(37)을 구비하고 있다. 스페이서(36)는, 출력축(21)의 위치결정 단차부(38)에 접촉하여 축방향으로 위치결정되어 있다.

모터 하우징(25)은, 예컨대 알루미늄합금으로 형성되고, 양단부에 각각 개구를 갖고서 로터(22)의 외주를 둘러싸고 있다. 모터 하우징(25)은 제 1 단부(39) 및 제 2 단부(41)를 갖는다. 제 1 단부(39)가 상기 커버(26)로부터 상대적으로 멀고, 제 2 단부(40)가 상기 커버(26)에 상대적으로 가깝다.

모터 하우징(25)의 제 1 단부(39)가, 감속기구 하우징(15)의 통형상 돌기(40)의 외주면에 끼워맞춰져 고정되어 있다. 모터 하우징(25)의 제 2 단부(41)에 커버(26)가 결합되도록 되어 있다.

스테이터 어셈블리(23)는, 내주(42a) 및 외주(42b)를 가지며 모터 하우징(25)의 내주(24)에 끼워맞출 수 있는 통형상의 스테이터 요크(42)와, 스테이터 요크(42)의 내주(42a)에 환상을 이루어 유지된 복수의 스테이터 코어(44)와, 각 스테이터 코어(44)에 감겨지는 코일(45)을 구비하고 있다.

스테이터 요크(42)는, 자성체에 의해, 모터 하우징(25)보다 얇게 형성되어 있다. 스테이터 요크(42)를 자성체로 형성함으로써, 모터 하우징(25) 내부의 자계가 외부에 누출되는 것을 방지하도록 되어 있다. 스테이터 요크(42)는 외경이 모터 하우징(25)의 내경과 거의 동일하게 설정되어 있고, 모터 하우징(25)의 내주(24)의 원통면에 예컨대 간극 끼우기에 의해 유지되어 있다. 이것에 의해, 스테이터 요크(42)는 모터 하우징(25) 및 로터(22)에 대한 지름방향의 이동이 규제되도록 되어 있다.

모터 하우징(25)의 내주(24)에는 원통면으로 이루어지는 안내부(81)가 설치되고, 스테이터 요크(42)의 외주(42b)에는, 상기 안내부(81)에 의해 안내되는 원통면으로 이루어지는 피안내부(82)가 설치되어 있다.

모터 하우징(25)의 단부(41)의 개구(48)를 통해 상기 환상의 공간(80) 내에 스테이터 어셈블리(23)를 조립할 때에, 상기 스테이터 요크(42)의 상기 피안내부(82)가 상기 모터 하우징(25)의 상기 안내부(81)에 의해 안내되고, 그 결과, 상기 스테이터 어셈블리(23)와 상기 로터(22)의 접촉이 회피되도록 되어 있다.

또한, 스테이터 요크(42)의 일단부(46)의 외주에는, 환상의 플랜지(42)가 돌출되게 형성되어 있고, 모터 하우징(25)의 타단부(41)의 개구(48)의 둘레 가장자리(49)에 수용되어 축방향으로 위치결정되어 있다. 플랜지(47)는 스테이터 요크(42)를 모터 하우징(25)의 축방향으로 위치결정하기 위한 축방향 위치결정요소로서 기능한다.

도 2는, 모터 하우징(25), 스테이터 요크(42) 및 커버(26)의 모식적인 일부 사시도이다. 도 2를 참조하여, 스테이터 요크(42)의 플랜지(47)는, 핀(50)에 의해서, 모터 하우징(25)의 개구(48)의 둘레 가장자리(49)에 수용되어 있다. 핀(50)은 스테이터 요크(42)를 모터 하우징(25)의 둘레방향으로 위치결정하기 위한 둘레방향 위치결정요소로서 기능한다.

구체적으로는, 스테이터 요크(42)의 플랜지(47)에, 핀 삽입통과구멍(51)이 형성되어 있다. 핀 삽입통과구멍(51)은, 플랜지(47)의 원주 등배로 복수개(본 실시형태에서는 2개) 형성되어 있다. 또한, 모터 하우징(25)의 개구(48)의 둘레 가장자리(49)에는 핀 삽입통과구멍(52)이 형성되어 있다. 핀 삽입통과구멍(52)은, 핀 삽입통과구멍(51)의 위치에 대응하는 위치에 각각 형성되어 있다. 핀(50)은, 대응하는 핀 삽입통과구멍(51)에 각각 삽입통과됨과 아울러, 대응하는 핀 삽입통과구멍(52)에 압입되어 고정되도록 되어 있다.

다시 도 1을 참조하여, 각 스테이터 코어(44)는 스테이터 요크(42)의 내주(43)의 원통면에 원주 등배로 배치되어 있다. 각 스테이터 코어(44)는 서로 연결되어 전체적으로 환상을 이루고 있고, 스테이터 요크(42)의 내주(43)의 원통면에 예컨대 압입에 의해 고정되어 있다. 스테이터 요크(42)는, 로터(22)를 동심으로 둘러싸고 있다. 스테이터 어셈블리(23)의 코일(45)에는 커넥터(66)가 접속되어 있고, 이 커넥터(66)는 스테이터 요크(42) 및 모터 하우징(25)의 커넥터 삽입통과구멍(64, 65)을 통해서 외부에 노출되어 있다. 커버(26)는, 예컨대 알루미늄합금으로 형성되어 있고, 일측면(26a)이 스테이터 요크(42)의 플랜지(47)에 접촉하여, 모터 하우징(25)의 타단부(41)의 개구(48)를 폐쇄하고 있다.

전동모터(11)는, 출력축(21)의 회전각을 검출하기 위한 회전각 검출부재로서의 리졸버(53)를 추가로 구비하고 있고, 이 리졸버(53)의 검출신호는 제어부(8)에 주어지도록 되어 있다.

리졸버(53)는 출력축(21)의 타단부 외주에 일체적으로 회전가능하게 유지된 가동부로서의 리졸버 로터(54)와, 커버(26)의 일측면(26a)에 돌출되게 형성된 통형상 돌기로 이루어지는 유지부(55)의 내주면에 유지되어, 리졸버 로터(54)를 둘러싸는 고정부로서의 리졸버 스테이터(56)를 포함하고 있다. 커버(26) 및 리졸버 스테이터(56)를 포함하는 커버 어셈블리(57)가 형성되어 있다.

도 1 및 도 2를 참조하여, 커버(26)는, 커버(26)를 고정하기 위한 고정부재로서의 나사(58)에 의해서, 모터 하우징(25)의 타단부(41)의 개구(48)의 둘레 가장자리(49)에 고정되고, 또한 모터 하우징(25)에 유지된 상태에서, 상기 커버(26)를 돌려 리졸버 스테이터(56)의 위치조정을 행할 수 있도록 되어 있다.

구체적으로는, 상기 커버(26)는 통형상의 모터 하우징(25)과 동축적으로 배치되는 중심축선(90)을 갖는 원판으로 이루어진다. 커버(26)는 상기 중심축선(90)을 중심으로 하는 원호상을 이루는 복수의(예컨대 2개의) 나사 삽입통과구멍(59)을 갖고 있다.

나사 삽입통과구멍(59)은, 커버(26)의 중심축선(90)을 중심으로 하는 원주 상에 등간격으로 배치되어 커버(26)의 원주방향으로 연장되어 있다. 스테이터 요크(42)의 플랜지(47)에는, 각 나사 삽입통과구멍(59)의 위치에 대응하는 위치에, 나사 삽입통과구멍(60)이 형성되어 있다. 또한, 모터 하우징(25)의 개구(48)의 둘레 가장자리(49)에는, 각 나사 삽입통과구멍(59)의 위치에 대응하는 위치에, 나사구멍(61)[도 2에서는 1개의 나사구멍(61)만을 도시]이 형성되어 있다.

또한, 커버(26)의 상기 유지부(55)를 구성하는 통형상 돌기는, 상기 중심축선(90)과 동축적으로 형성되어 있다. 즉, 리졸버 스테이터(56)는 커버(26)의 중심축선(90)과 동축적으로 배치되어 있다.

각 나사(고정부재)(58)는, 대응하는 나사 삽입통과구멍(59) 및 나사 삽입통과구멍(60)에 각각 삽입통과됨과 아울러, 대응하는 나사구멍(61)에 나사삽입된다. 그 결과, 이들 나사(58)에 의해, 커버(26)가 스테이터 요크(42)의 플랜지(47)와 함께 모터 하우징(25)의 단부(41)의 개구(48)의 둘레 가장자리(49)에 고정되도록 되어 있다.

또한, 나사(58)를 나사구멍(61)에 느슨하게 나사삽입한 상태에서, 커버(26)를 그 중심축선(90)을 중심으로 하여 회전변위시킴으로써, 리졸버 로터(54)에 대한 리졸버 스테이터(56)의 위치(위상)를 조정할 수 있다. 그 조정범위는, 나사(58)가 나사 삽입통과구멍(59) 내를 상대이동할 수 있는 범위에 상당한다.

이상이 전동 파워 스티어링장치(1)의 개략 구성이다. 다음에, 이 전동 파워 스티어링장치(1)의 제조방법에 대해서 설명한다. 도 3 및 도 4는, 전동 파워 스티어링장치(1)의 제조방법에 대해서 설명하기 위한 도면이다.

도 3 및 도 4를 참조하여, 전동 파워 스티어링장치(1)의 제조방법은, 서브 어셈블리(62) 및 스테이터 어셈블리(23)를 각각 조립하는 제 1 스텝과, 서브 어셈블리(62) 및 스테이터 어셈블리(23)를 서로 맞붙이는 제 2 스텝과, 스테이터 어셈블리(23)를 서브 어셈블리(62)에 상대회전 불가능하게 고정하는 제 3 스텝과, 커버 어셈블리(57)를 모터 하우징(25)에 맞붙임과 아울러, 리졸버 스테이터(56)의 위치조정을 행하는 제 4 스텝을 포함한다.

서브 어셈블리(62)는, 감속기구 하우징(15), 출력축(21), 로터(22), 모터 하우징(25) 및 리졸버 로터(54)를 포함하고 있다. 즉, 서브 어셈블리(62)의 상태에 있어서, 감속기구 하우징(15)은, 모터 하우징(25)을 일체로 결합함과 아울러, 베어링(19,20)을 통해 출력축(21)을 유지하고 있다. 또한, 출력축(21)에 유지된 로터(22) 및 리졸버 로터(54)의 외주는, 모터 하우징(25)에 둘러싸여 보호되어 있다.

제 2 스텝은 이하와 같이 행해진다. 우선, 모터 하우징(25)의 타단부(41)의 개구(48)를 통해, 스테이터 어셈블리(23)의 스테이터 요크(42)의 타단부(63)가, [제 2 축방향(S2)을 따라] 모터 하우징(25)의 내주(24)의 원통면에 끼워 넣어진다.

다음에, 스테이터 어셈블리(23)의 스테이터 요크(42)를 감속기구 하우징(15)측[제 1 축방향(S1), 흰색 화살표방향]으로 밀어 넣는다. 이 때, 스테이터 어셈블리(23)의 스테이터 요크(42)의 피안내부(82)가, 모터 하우징(25)의 내주(24)의 안내부(81)에 의해 축방향으로 이동가능하게 또한 지름방향으로 이동불가능하게 안내되어, 스테이터 어셈블리(23)가, 모터 하우징(25)과 로터(22) 사이의 환상의 공간(80) 내에 끼워 넣어진다. 끼워 넣어진 스테이터 어셈블리(23)는, 스테이터 요크(42)의 플랜지(47)가 모터 하우징(25)의 개구(48)의 둘레 가장자리(49)에 수용됨으로써, 축방향으로 위치결정된다.

도 2 및 도 4를 참조하여, 제 3 스텝은 이하와 같이 행해진다. 즉, 핀(50)을, 스테이터 어셈블리(23)의 스테이터 요크(42)의 대응하는 핀 삽입통과구멍(51)에 각각 삽입통과시키고, 또한 모터 하우징(25)의 대응하는 핀 삽입통과구멍(52)에 압입한다.

스테이터 어셈블리(23)를 서브 어셈블리(62)에 고정한 후, 제 4 스텝은 이하와 같이 행해진다. 즉, 리졸버 스테이터(56)가 리졸버 로터(54)를 둘러싸도록, 커버(26)를 스테이터 어셈블리(23)의 스테이터 요크(42)의 플랜지(47)에 접촉시킨다. 또한, 나사(58)를, 커버(26)의 대응하는 나사 삽입통과구멍(59) 및 스테이터 요크(42)의 대응하는 나사 삽입통과구멍(60)에 각각 삽입통과시키고, 또한 모터 하우징(25)의 대응하는 나사구멍(61)에 나사삽입한다. 이 때, 나사(58)를 완전히 나사 삽입하기 전에, 즉 나사(58)에 대해서 나사 삽입통과구멍(59)이 상대이동가능한 상태에서, 커버 어셈블리(57)를 돌려 리졸버 스테이터(56)의 둘레방향 위치(위상)를 조정한다.

이상의 순서에서, 본 실시형태에 의하면, 서브 어셈블리(62)의 상태에 있어서, 모터 하우징(25)이 로터(22) 및 리졸버 로터(54)의 외주를 덮어, 이들 로터(22) 및 리졸버 로터(54)를 보호할 수 있다. 따라서, 서브 어셈블리(62)에 또 다른 부품을 맞붙일 때나, 서브 어셈블리(62)를 반송할 때 등에, 로터(22) 및 리졸버 로터(54)에 이물이 접촉하여 손상되는 것을 방지할 수 있다.

또한, 서브 어셈블리(62)와는 별개로 미리 스테이터 어셈블리(23)를 조립함으로써, 스테이터 어셈블리(23)의 각 부품(42,44,45)를 모터 하우징(25)의 내주(24)의 원통면에 일괄해서 끼워 넣을 수 있어, 조립시의 노력이 매우 적어진다.

또한, 통례로, 스테이터 코어는, 모터 하우징의 내주에 가열끼워맞춤(shrinkage fit)에 의해 고정되므로, 가열끼워맞춤시의 모터 하우징의 열팽창·수축의 불균일에 기인하여, 각 스테이터 코어 간의 정렬 정밀도에 차질이 생기는 경향이 있지만, 본 실시형태에서는 스테이터 코어(44)의 고정에 가열끼워맞춤을 이용하고 있지 않으므로, 상기 정렬 정밀도에 차질이 생기는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 스테이터 코어(44)의 맞붙임 정밀도를 보다 높게 할 수 있다.

또한, 모터 하우징(25)을 스테이터 어셈블리(23)의 맞붙임시의 안내용 지그로서 이용할 수 있다. 즉, 모터 하우징(25)과 로터(22) 사이에 스테이터 어셈블리(23)를 끼워 넣을 때, 모터 하우징(25)의 내주(24)의 원통면에 스테이터 어셈블리(23)를 유지할 수 있으므로, 로터 마그넷(37)에 의한 자기 흡인에 저항하여, 스테이터 어셈블리(23)의 지름방향의 이동을 규제할 수 있다.

그 결과, 스테이터 어셈블리(23)를 모터 하우징(25)과 로터(22) 사이에 매우 용이하게 끼워 넣을 수 있고, 또한, 스테이터 어셈블리(23)가 로터(22)에 접촉하여 양자에 손상이 생기는 것을 확실하게 방지할 수 있다. 또한, 모터 하우징(25) 자체를 스테이터 어셈블리(23) 안내용 지그로서 이용하므로, 스테이터 어셈블리(23)의 맞붙임 후에 종래에 필요했던 지그의 떼어내기 작업이 불필요하게 되고, 조립에 드는 노력을 더욱 저감할 수 있다.

또한, 스테이터 요크(42)에 플랜지(축방향 위치결정요소)(47)를 설치하여 모터 하우징(25)의 개구(48)의 둘레 가장자리(49)에 수용시킴으로써, 모터 하우징(25)에 대한 스테이터 어셈블리(23)의 축방향의 위치결정을 용이하게 행할 수 있다. 또한, 스테이터 어셈블리(23) 중, 모터 하우징(25)의 외측에 배치되는 부분, 즉 스테이터 요크(42)의 플랜지(47)에 핀(둘레방향 위치결정요소)(50)을 설치하고 있으므로, 스테이터 어셈블리(23)의 모터 하우징(25)에의 고정작업을 용이하게 행할 수 있다.

또한, 커버(26) 및 리졸버 스테이터(56)를 포함하는 커버 어셈블리(57)를 형성함으로써, 모터 하우징(25)의 타단부(41)의 개구(48)에 커버(26)를 맞붙일 때에, 리졸버 스테이터(56)의 맞붙임을 일괄해서 행할 수 있어, 조립시의 노력을 보다 저감할 수 있다. 또한, 스테이터 어셈블리(23)를 모터 하우징(25)에 고정한 후에, 커버(26)를 별도 고정하도록 되어 있다. 이 것에 의해, 커버 어셈블리(57)를 돌릴 때, 스테이터 어셈бл리(23)가 함께 돌아가는 것을 방지할 수 있고, 리졸버 스테이터(56)의 위치조정을 정밀도 좋게 행할 수 있다.

본 발명은, 이상의 실시형태의 내용에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 모터 하우징(25)을 감속기구 하우징(15)과 단일한 부재로 일체로 형성하여도 좋다. 또한, 핀(50)과 스테이터 요크(42)의 핀 삽입통과구멍(51)을 압입하여 끼워맞춰, 스테이터 어셈블리(23)를 모터 하우징(25)에, 상대회전불가능하게 또한 축방향 이동불가능하게 고정하여도 좋다. 또한, 핀(50) 및 나사(58)의 수는 1개이어도 좋고, 3개이상이어도 좋다. 또한, 핀(50) 대신에 나사를 이용하여도 좋다. 또한, 핀(50)과 나사(58)를 일체로 형성하여, 스테이터 어셈블리(23) 및 커버 어셈블리(57)의 위치결정 및 고정을 일괄적으로 행하여도 좋다.

또한, 구동기어 및 종동기어는, 평기어에 한정되지 않고 헬리컬 기어이어도 좋다. 또한, 구동기어로서의 웜축 및 종동기어로서 웜 휠을 포함하는 감속기구를 이용하여도 좋다.

이상, 본 발명을 구체적인 실시형태에 의해 설명하였지만, 상기 내용을 이해한 당업자는, 그 변경, 개선 및 균등물을 용이하게 고려할 수 있다. 따라서, 본 발명은 청구범위와 그 균등한 범위로 해야 한다.

발명의 효과

본 발명의 전동 파워 스티어링장치 및 그 제조방법에 의하면, 조립시의 노력을 저감할 수 있고, 또한, 전동모터에 손상이 생기는 것을 방지할 수 있는 효과를 가지고 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

조타보조용 전동모터;

상기 전동모터의 출력회전을 감속시키는 감속기구; 및

상기 감속기구를 수용하는 감속기구 하우징을 구비하는 전동 파워 스티어링장치에 있어서:

상기 전동모터는, 감속기구 하우징에 의해서 회전가능하게 지지된 출력축과, 외주를 가지며 상기 출력축과 일체적으로 회전가능한 로터와, 상기 로터의 상기 외주를 둘러싸는 내주를 갖는 통형상의 모터 하우징과, 상기 로터의 상기 외주 및 상기 모터 하우징의 상기 내주 사이에 형성된 환상의 공간과, 상기 환상의 공간에 수용된 환상의 스테이터 어셈블리를 포함하고,

상기 모터 하우징은 상기 감속기구 하우징과 일체로 설치되고,

상기 모터 하우징은 상기 감속기구 하우징과 반대측에 배치된 단부를 포함하고, 상기 모터 하우징의 상기 단부에는 상기 스테이터 어셈블리를 상기 모터 하우징 내에 조립할 수 있는 크기의 개구가 형성되고,

상기 전동모터는, 상기 모터 하우징의 상기 단부의 상기 개구를 폐쇄하는 커버를 포함하고,

상기 스테이터 어셈블리는 내주 및 외주를 가지며 상기 모터 하우징에 고정된 통형상의 스테이터 요크를 포함하고,

상기 모터 하우징의 상기 내주는 안내부를 포함하고, 상기 스테이터 요크의 상기 외주는 피안내부를 포함하고,

상기 모터 하우징의 상기 단부의 상기 개구를 통해서 상기 환상의 공간 내에 상기 스테이터 어셈블리를 조립할 때에, 상기 스테이터 요크의 상기 피안내부가 상기 모터 하우징의 상기 안내부에 의해 안내되고, 그 결과, 상기 스테이터 어셈블리와 상기 로터의 접촉이 회피되는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 감속기구는 구동기어와, 상기 구동기어에 맞물리는 종동기어를 포함하고, 상기 구동기어는 상기 출력축과 단일한 부재에 의해 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 스테이터 어셈블리는 상기 스테이터 요크의 상기 내주에 환상을 이루어 유지된 복수의 스테이터 코어와, 각 스테이터 코어에 각각 감겨진 코일을 포함하는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 출력축의 회전각을 검출하기 위한 회전각 검출부재를 구비하고,

상기 회전각 검출부재는 상기 출력축과 일체적으로 회전가능한 가동부와, 상기 가동부를 둘러싸는 환상의 고정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 전동모터는 복수의 요소를 갖는 커버 어셈블리를 포함하고,

상기 복수의 요소는, 제 1 요소로서 상기 커버를 포함함과 아울러, 제 2 요소로서 상기 회전각 검출부재의 상기 고정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 커버는 상기 모터 하우징의 둘레방향으로 위치조정가능하게 설치되고, 그 위치조정에 의해서 상기 회전각 검출부재의 가동부와 고정부의 상대위치가 조정되는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 7.

제5항에 있어서, 상기 커버는, 상기 모터 하우징의 상기 단부의 상기 개구의 둘레 가장자리에, 상기 모터 하우징의 둘레방향으로 위치조정가능하게 설치되는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 커버를 상기 모터 하우징의 상기 단부의 상기 개구의 상기 둘레 가장자리에 고정하는 고정부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 고정부재는 나사를 포함하고,

상기 커버는, 상기 모터 하우징과 동축적으로 배치된 중심축선과, 이 중심축선을 중심으로 하는 원호형상을 이루는 나사 삽입통과구멍과, 상기 중심축선과 동축적으로 배치되어 상기 회전각 검출부재의 상기 고정부를 유지하는 통형상의 유지부를 포함하고,

상기 모터 하우징의 상기 개구의 상기 둘레 가장자리는 나사구멍을 포함하고,

상기 나사는 상기 커버의 상기 나사 삽입통과구멍을 삽입통과하여 상기 모터 하우징의 상기 나사구멍에 나사삽입되는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 10.

제4항에 있어서, 상기 회전각 검출부재는 리졸버를 포함하고,

상기 가동부는 리졸버 로터를 포함하고,

상기 고정부는 상기 리졸버 로터를 둘러싸는 환상의 리졸버 스테이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 11.

제1항에 있어서, 상기 스테이터 요크를 상기 모터 하우징의 축방향으로 위치결정하는 축방향 위치결정요소를 구비하는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 스테이터 요크는, 상기 커버로부터 상대적으로 먼 제 1 단부와, 상기 커버에 상대적으로 가까운 제 2 단부를 포함하고,

상기 축방향 위치결정요소는, 상기 스테이터 요크의 상기 제 2 단부에 형성되고, 상기 모터 하우징의 상기 단부의 상기 개구의 둘레 가장자리에 의해 수용된 플랜지를 포함하는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 스테이터 요크를 상기 모터 하우징의 둘레방향으로 위치결정하는 둘레방향 위치결정요소를 구비하고,

상기 둘레방향 위치결정요소는, 상기 스테이터 요크의 상기 플랜지 및 상기 모터 하우징의 상기 개구의 상기 둘레 가장자리에 각각 형성된 핀삽입통과구멍에 걸어맞춰진 핀을 포함하는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 14.

제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 커버를 상기 플랜지와 함께 상기 모터 하우징의 상기 단부의 상기 개구의 둘레 가장자리에 고정하는 고정부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치.

청구항 15.

조타보조용 전동모터;

상기 전동모터의 출력 회전을 감속하는 감속기구; 및

상기 감속기구를 수용하는 감속기구 하우징을 구비하고,

상기 전동모터는, 감속기구 하우징에 의해 회전가능하게 지지된 출력축과, 외주를 가지며 상기 출력축과 일체적으로 회전가능한 로터와, 상기 로터의 상기 외주를 둘러싸는 내주를 갖는 통형상의 모터 하우징과, 상기 로터의 상기 외주 및 상기 모터 하우징의 상기 내주 사이에 형성된 환상의 공간과, 상기 환상의 공간에 수용된 환상의 스테이터 어셈블리를 포함하고,

상기 모터 하우징은 상기 감속기구 하우징과 일체로 설치되고,

상기 모터 하우징은 상기 감속기구 하우징과 반대측에 배치된 단부를 포함하고, 상기 모터 하우징의 상기 단부에는, 상기 스테이터 어셈블리를 상기 모터 하우징 내에 조립할 수 있는 크기의 개구가 형성되고,

상기 전동모터는, 상기 모터 하우징의 상기 단부의 상기 개구를 폐쇄하는 커버를 포함하고,

상기 스테이터 어셈블리는, 내주 및 외주를 가지며 상기 모터 하우징에 고정된 통형상의 스테이터 요크를 포함하고,

상기 모터 하우징의 상기 내주는 안내부를 포함하고, 상기 스테이터 요크의 상기 외주는 피안내부를 포함하는 전동 파워 스티어링장치의 제조방법이,

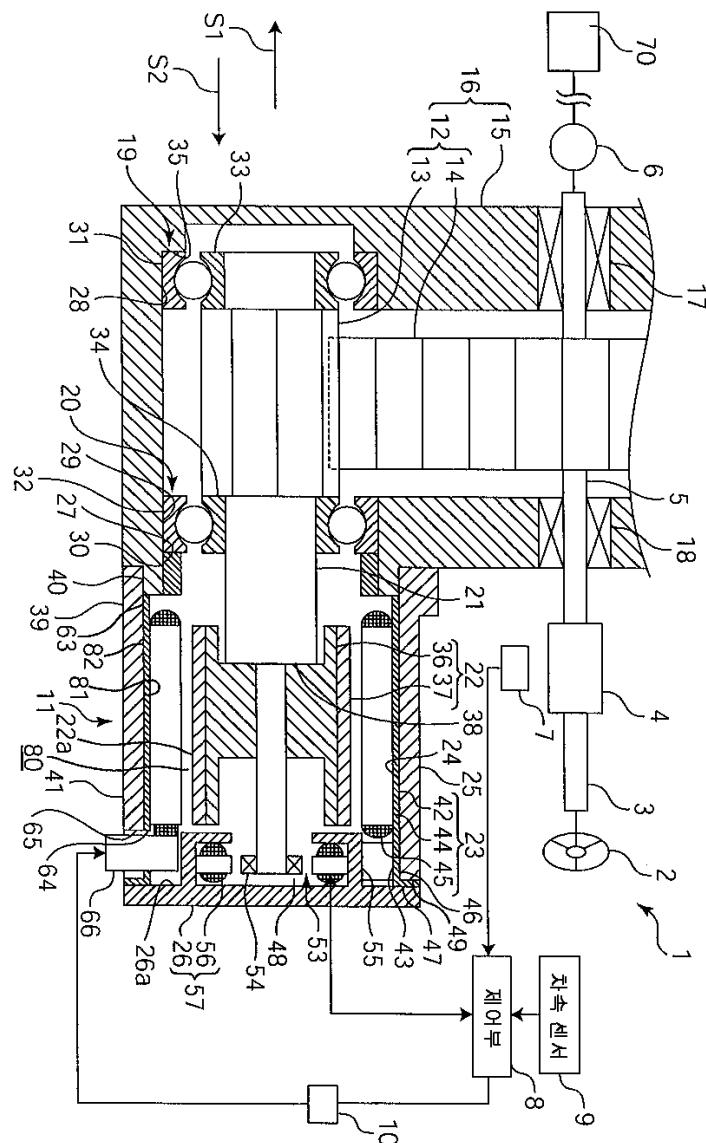
상기 감속기구 하우징, 상기 출력축, 상기 로터 및 상기 모터 하우징을 포함하는 서브 어셈블리와, 상기 스테이터 어셈블리를 각각 조립하는 제 1 스텝; 및

상기 서브 어셈블리 및 상기 스테이터 어셈블리를 서로 맞붙이는 제 2 스텝을 구비하고,

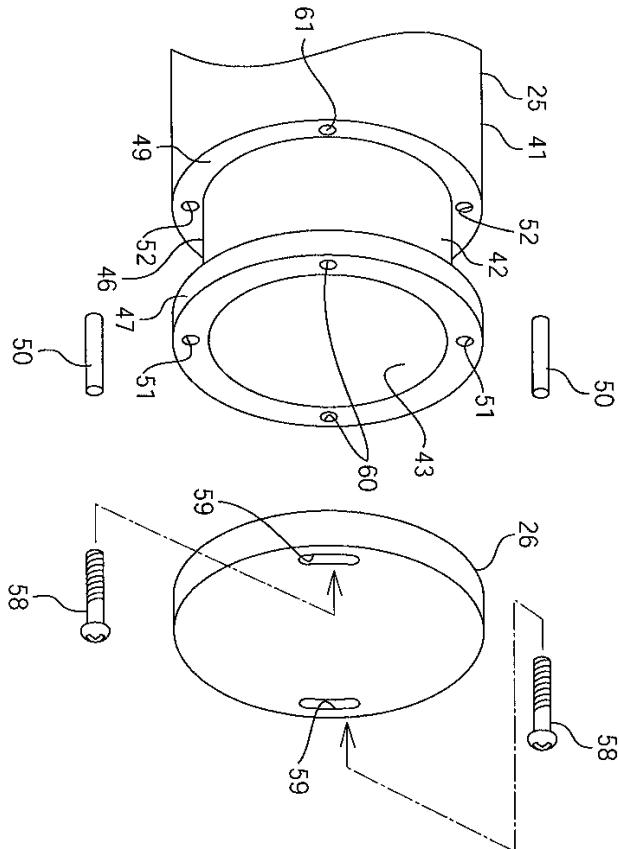
상기 제 2 스텝에서는, 상기 스테이터 요크의 상기 피안내부를 상기 모터 하우징의 상기 안내부에 의해 안내함으로써, 상기 스테이터 어셈블리와 상기 로터의 접촉을 회피하도록 하여, 상기 모터 하우징의 상기 단부의 상기 개구를 통해서 상기 환상의 공간 내에 상기 스테이터 어셈블리가 조립되는 것을 특징으로 하는 전동 파워 스티어링장치의 제조방법.

도면

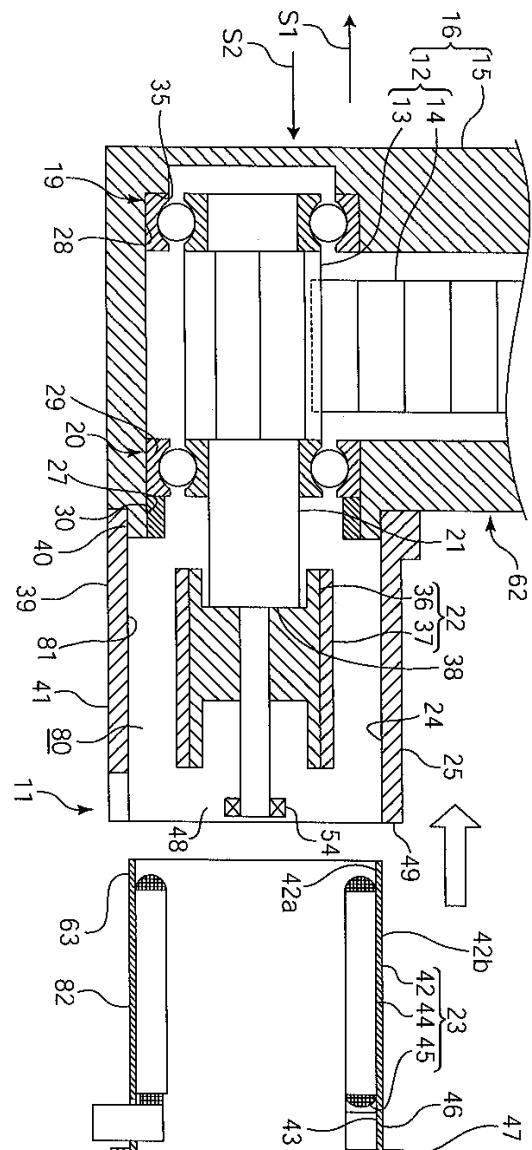
도면1



도면2



도면3



도면4

