



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0110037
(43) 공개일자 2021년09월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B24B 39/06 (2006.01) C21D 7/08 (2006.01)
F01C 19/02 (2006.01) F02B 55/00 (2006.01)
F16J 15/328 (2016.01)

(52) CPC특허분류

B24B 39/06 (2013.01)
C21D 7/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0025450

(22) 출원일자 2020년02월28일
심사청구일자 2020년02월28일

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

부산대학교 산학협력단

부산광역시 금정구 부산대학교로63번길 2 (장전동, 부산대학교)

(72) 발명자

이윤희

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터

김정욱

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인(유한)케이비케이

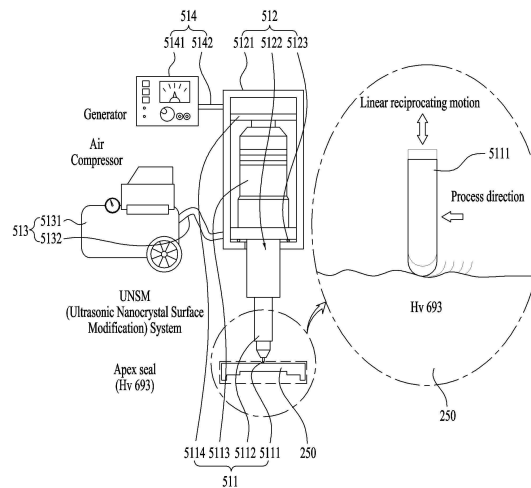
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 로터리 엔진 및 로터리 엔진 가공장치

(57) 요약

본 발명은 로터리 엔진의 부품을 경화시키는 가공장치와, 상기 경화된 에이펙스 썰을 포함하는 로터리 엔진에 관한 것이다. 상기 로터리 엔진의 압축실에 접촉하는 에이펙스 썰을 경화할 수 있는 가공장치 및 상기 에이펙스 썰을 포함하는 로터리 엔진에 관한 것이다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

F01C 19/02 (2013.01)

F02B 55/00 (2013.01)

F16J 15/328 (2013.01)

(72) 발명자

박건영

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터

하만영

부산광역시 금정구 부산대로63번길 2, 부산대학
교 기계기술연구동 306호(장전동)

박성훈

부산광역시 금정구 금강로 503, 612동 2401호(구서
동, 롯데캐슬골드2단지)

박상후

부산광역시 동래구 명륜로 222, 102동 2902호(명륜
동, 힐스테이트)

최윤석

부산광역시 동래구 사직로 80, 109동 2104호(사직
동, 사직 쌍용 예가)

길영욱

부산광역시 금정구 부산대로64번안길 18-10, 30
4호(장전동, 명성하우스)

김한중

부산광역시 금정구 금강로 306, 407호(장전동, 지
니하우스)

허민혁

부산광역시 금정구 금강로 502, 303동 1402호(구서
동, 롯데캐슬골드1단지)

명세서

청구범위

청구항 1

유체를 압축하는 로터의 모서리에 결합되어, 상기 로터를 수용하는 하우징의 내벽에 접촉하도록 구비되는 에이펙스 썰을 가공하는 가공장치에 있어서,

상기 에이펙스 썰이 상기 로터의 외부로 노출되는 접촉부를 물리적으로 접촉 또는 가압하여 상기 접촉부를 경화하도록 구비되는 접촉가공부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 접촉가공부는

상기 접촉부에 이격되고 접촉하는 것을 반복하며 상기 접촉부를 가압 가능하게 구비되는 가진가공부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 가진가공부는

상기 접촉부 중 적어도 일부에 접촉가능하게 구비되는 가압부와,

상기 가압부에 연결되어 상기 가압부를 상기 접촉부에서 가진시키도록 구비되는 가진부와,

상기 가진부에 상기 가압부를 가진시키는 동력을 전달하는 동력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 가압부는

상기 가진부에 수용되어 왕복이동하도록 구비되는 왕복부와,

상기 왕복부에서 연장되어 상기 가진부에서 노출되는 확장부와,

상기 확장부에서 연장되어 상기 접촉부에 접촉 가능하게 구비되는 접촉핀을 포함하고,

상기 접촉핀은 상기 확장부 보다 직경이 작게 구비되어 상기 왕복부에 가해지는 압력을 증폭시키도록 구비되는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 가진부는

상기 왕복부를 수용하여 상기 왕복부에 압력을 가하는 공간을 제공하는 케이스와,

상기 케이스 내부에 설치되어 상기 왕복부를 상기 케이스 내부로 복원시키는 복원부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 동력부는 상기 케이스 내부로 유압을 공급하는 압축기를 포함하고, 상기 왕복부는 상기 케이스 내부를 구

확하도록 구비되어 상기 유압을 전달받는 가압판을 포함하는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 가압부의 위치를 상기 접촉부를 따라 이동시키도록 구비되는 이송부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 접촉가공부는

상기 접촉부에 접촉된 상태에서 이동하며 상기 접촉부를 가압 가능하게 구비되는 회전가공부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 회전가공부는

상기 접촉부를 따라 회전하며 접촉가능하게 구비되는 롤러부와,

상기 롤러부를 회전 가능하게 지지하는 고정부와,

상기 고정부를 상기 접촉부를 향하여 가압하도록 구비되는 하중부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 하중부는 상기 접촉부의 길이 방향 또는 두께 방향으로 이동 가능하게 구비되는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 롤러부는

상기 접촉부의 연장방향을 따라 이동가능하게 구비되는 롤러바디와,

상기 롤러바디의 양단에 구비되어 상기 고정부가 결합되는 지지홀을 포함하고,

상기 롤러바디의 길이방향을 따라 함몰되어 구비되는 분산곡면을 포함하는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 롤러바디의 길이는 상기 접촉부의 길이보다 더 크거나 같도록 구비되고 상기 분산곡면은 상기 접촉부의 두께보다 크거나 같게 구비되는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 하중부는 상기 고정부를 상기 접촉부의 깊이 방향으로 가압하도록 구비되고,

상기 분산곡면은 상기 접촉부의 표면으로 상기 하중부에서 가해지는 하중이 분산되도록 곡률이 결정되는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 롤러바디는

상기 접촉부에 회전가능하게 접촉되는 중앙롤러와,

상기 중앙롤러의 일측에 구비되어 상기 접촉부에 회전가능하게 접촉되는 제1분산롤러와,

상기 중앙롤러의 타측에 구비되어 상기 접촉부에 회전가능하게 접촉되는 제2분산롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 고정부는

상기 중앙롤러, 상기 제1분산롤러 및 상기 제2분산롤러를 관통하여 구비되는 결합바와, 상기 결합바의 양단을 상기 하중부에 연결시키는 가압바를 포함하는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 분산곡면은

상기 중앙롤러의 내측으로 함몰되어 구비되는 제1곡면과,

상기 제1분산롤러의 내측으로 함몰되어 구비되는 제2곡면과,

상기 제2분산롤러의 내측으로 함몰되어 구비되는 제3곡면을 포함하고,

상기 제1곡면과 상기 제2곡면 및 제3곡면은 연속선을 형성하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 가공장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 하중부는 상기 고정부를 상기 접촉부의 깊이 방향으로 가압하도록 구비되고,

상기 제1곡면과 상기 제2곡면 및 제3곡면은 상기 접촉부의 표면으로 상기 하중이 분산되도록 곡률이 결정되는 것을 특징으로 하는 가공장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로터리 엔진의 부품을 경화시키는 가공장치와, 상기 경화된 에이펙스 썰을 포함하는 로터리 엔진에 관한 것이다.

[0002] 상기 로터리 엔진 압축실에 접촉하는 에이펙스 썰을 경화할 수 있는 가공장치 및 상기 에이펙스 썰을 포함하는 로터리 엔진에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 차량 구동용 로터리 엔진에 사용되는 에이펙스 썰은 로터에 장착 되어 챔버(압축실)을 형성하면서, 챔버와 챔버간의 가 누설을 방지하는 기능을 수행하는 부품이다. 상기 에이펙스 썰은 로터의 회전시 로터 하우징과 지속적으로 접촉하면서 구동하기 때문에 마모 또는 손상이 쉽게 발생할 수 있다.

[0004] 이를 개선하기 위하여, 상기 에이펙스 썰을 경화처리 하는 기술이 등장하였다. 일본특허공보 제1973-025290호 참조.

[0005] 도1은 상기 종래기술을 도시한 것이다. 상기 종래 기술은 로터하우징 내면과 마찰마모를 일으키는 에이펙스 썰(10)의 상부(11)에 마찰에 의해 마모가 극심한 부분을 급속냉각 시켜서 칠조직을 형성할 수 있다.

- [0006] 도1(a)를 참조하면, 종래 가공장치는 상기 에이펙스셀(10)의 마모를 줄이기 위하여 전자 빔 처리를 수행하였다. 상기 에이펙스 셀(10) 중 상기 로터 하우징과 직접적으로 접촉하는 부위(11)에 전자 빔을 조사할 수 있다.
- [0007] 즉, 에이펙스 셀(10)의 상부(11)에 전자빔을 조사하여 상기 칠조직을 용융시킴으로서 에이펙스 실에 형상을 만 들고, 전자빔에 의해 용융된 부분을 다시 급냉시켜 탄화물등을 포함하는 급냉조직 (마르텐사이트)을 형성 시킨 다.
- [0008] 도1(b)를 참조하면, 상기 마르텐 사이트가 형성된 부위(12)는 마찰에 의해 마모가 극심한 에이펙스 셀의 상부에 해당하며 내부 조직이 변형되어 내 마모성이 강화될 수 있다.
- [0009] 그러나, 종래 기술은 표면에 전자빔을 조사하기 위해 진공 상태를 구현해야 하는 등 그 제조방법이 까다롭고, 공정비용이 과도한 문제가 있었다.
- [0010] 특히, 상기 에이펙스 셀을 물리적으로 접촉하여 직접적으로 가공하는 것이 아니라, 화학 및 전자적 방식 등 상 기 에이펙스 셀을 간접적으로 경화시키기 때문에 상기 에이펙스 셀의 강도를 일정 수준이상 향상시키지 못하는 문제가 있었다.
- [0011] 예를들어, 상기 공정으로 확보할 수 있는 경도가 650Hv 수준으로 로터 하우징 내부 환경을 고려하면 내마모성을 보장할 수 없는 문제가 있었다.
- [0012] 특히, 상기 에이펙스 실을 간접적으로 가공하기 때문에, 가공 표면 전체에 고르게 강도를 확보할 수 없는 근본 적인 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 에이펙스 셀에 물리적으로 접촉하여 가공할 수 있는 가공장치를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.
- [0014] 본 발명은 에이펙스 셀의 표면을 왕복 또는 가진하여 경도를 높일 수 있는 가공장치를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.
- [0015] 본 발명은 에이펙스 셀의 표면에 접촉상태를 유지 및 왕복하여 경도를 높일 수 있는 가공장치를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.
- [0016] 본 발명은 에이펙스 셀에서 가공한 영역과 모재 영역의 강도차이가 200~300 Hv 될 수 있는 가공장치를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.
- [0017] 본 발명은 에이펙스 셀을 초음파 타격하거나, burnishing 하여 가공할 수 있는 가공장치를 제공하는 것을 해결 하고자 하는 과제로 한다.
- [0018] 본 발명은 에이펙스 셀의 표면이 균일하게 경화될 수 있는 가공장치를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0020] 본 발명은 에이펙스 셀의 로터 하우징과 접촉 부위에 내마모성을 개선 하기 위하여 기계적 표면 처리를 적용하 는 구조를 제공한다.
- [0021] 구체적으로, 기계적 표면 처리 적용을 통해 내마모성을 개선 하는 방향으로 모재 대비 경도를 200 ~ 300Hv정도 향상 시켜 접촉 하는 상대 모재 경도 대비 상대 경도 차이를 70~170Hv정도를 유지 하는 구조를 제공한다. 상기 기계적 표면 처리는 UNSM 또는 Burnishing을 단독 또는 조합하여 적용할 수 있다.
- [0022] 본 발명은 에이펙스 셀의 로터 하우징과 접촉 부위에 Burnishing을 적용하기 위하여, Burnishing Tool을 CNC에 설치하여 볼 또는 롤러 형태의 Burnishing Tool에 일정한 힘을 전달 시킬 수 있다. 이로써, 모재에 일정 깊이까 지 소성 변형이 발생하게 함으로서, 표면 경도 및 피로 강도를 증가 시켜 내마모성을 향상 시킬 수 있다 .

- [0023] 상기 Burnishing을 적용하여 모재의 경도를 향상 시킬 때, 상대 접촉 부위의 경도를 고려하여 상대 경도 차이가 70 ~ 170Hv가 발생하도록 구현될 수 있다.
- [0024] 상기 에이펙스 썰의 로터 하우징과 접촉 부위에 UNSM을 적용하기 위하여, UNSM 장치를 CNC에 설치하여 에이펙스 썰 표면에 나노 불을 초음파 타격하여 소성 변형 및 탄성 변형을 발생 시킴으로서, 표면부의 압축 잔류 응력 증가와 조직 미세화를 구현하여 내마모성을 향상 시킬 수 있다.
- [0025] 상기 UNSM을 적용하여 모재의 경도를 향상 시킬 때, 상대 접촉 부위의 경도를 고려하여 상대 경도 차이가 70 ~ 170Hv가 발생하도록 구현될 수 있다.
- [0026] 상기 에이펙스 썰과 같이 곡면 부위에 기존의 Burnishing Tool로 기계적 표면 처리를 적용할 경우, 경도는 상승하나, 곡면부위의 변형이 발생하고, 표면 부터 경도가 상승하는 경화 깊이가 충분히 확보 되지 않는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0027] 본 발명은 곡면 전체를 표면 처리 적용하는데 많은 시간이 소요되어 생산성이 저하되는 문제점이 존재할 수 있다.
- [0028] 이를 개선 하기 위해 본 발명에서는 하기의 같이 적용하고자 하는 곡면을 고려하여 한번에 기계적 표면 처리를 적용할 수 있는 Burnishing Tool 장치를 고안할 수 있다. 이를 통해 표면 처리 후 변형 개선, 경도가 상승하는 경화 깊이 증대 및 생산성을 개선 할 수 있다.
- [0029] 본 발명은 곡면부의 기계적 표면 처리시, 변형 없이 경도 깊이를 일정하게 유지하기 위한 버니싱 틀에 하중 부가 방안을 선정할 수 있다.
- [0030] 구체적으로, 롤러부의 곡면의 중앙 부위와 사이드 부위에 작용하는 하중을 다르게 적용할 수 있다. 이로써, 표면 처리를 적용하는 전면부에 균일한 하중 부여를 통한 균등한 경도 깊이 증대를 가져 올 수 있다.
- [0031] 상기 에이펙스썰 전 표면에 동일한 하중이 적용되도록 각 버니싱 틀마다 다른 하중을 적용할 수 있고, 상기 에이펙스 썰 표면에 적용되는 하중은 해당 롤러부의 곡면의 중심점에서의 수직방향과 가운데 파트의 수직 방향 간도 θ 에 의해 아래와 같이 결정될 수 있다.
- [0032] $P1=Pc/\sin\theta$
 $P2=Pc/\sin\theta$.

발명의 효과

- [0034] 본 발명은 기존 에이펙스 썰 대비 표면 개질을 통한 경도 향상으로 내마모성 향상할 수 있는 효과가 있다.
- [0035] 본 발명은 에이펙스 썰의 곡면부 기계적 표면 처리 적용을 위한 새로운 가공장치를 제공하는 효과가 있다.
- [0036] 본 발명은 에이펙스 썰의 내마모성 향상을 통해 엔진 Overhaul 주기를 연장할 수 있는 효과가 있다.
- [0037] 본 발명은 에이펙스 썰에 물리적으로 접촉하여 가공할 수 있는 효과가 있다.
- [0038] 본 발명은 에이펙스 썰의 표면을 왕복 또는 가진하여 경도를 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0039] 본 발명은 에이펙스 썰의 표면에 접촉상태를 유지 및 왕복하여 경도를 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0040] 본 발명은 에이펙스 썰에서 가공한 영역과 모재 영역의 강도차이가 200~300 Hv 될 수 있는 효과가 있다.
- [0041] 본 발명은 에이펙스 썰을 초음파 타격하거나, burnishing 하여 가공할 수 있는 효과가 있다.
- [0042] 본 발명은 에이펙스 썰의 표면이 균일하게 경화될 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0043] 도1은 종래 에이펙스 썰을 가공하는 기술을 도시한 것이다.
- 도2는 본 발명 로터리 압축기를 도시한 것이다.
- 도3은 본 발명 로터리 압축기의 분해사시도이다.
- 도4는 본 발명 로터리 압축기에서 로터 구조를 도시한 것이다.

도5는 본 발명 에이펙스 쉘의 가공장치의 일실시예를 도시한 것이다.

도6은 상기 가공장치의 효과를 도시한 것이다.

도7은 본 발명 에이펙스 쉘의 가공장치의 다른 실시예를 도시한 것이다.

도8은 본 발명 가공장치의 다른 실시예의 구체적인 태양을 도시한 것이다.

도9는 본 발명 가공장치의 추가 실시예를 도시한 것이다.

도10은 본 발명 가공장치의 마지막 실시예를 도시한 것이다.

도11은 도10의 가공장치의 원리를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명한다. 본 명세서는, 서로 다른 실시예라도 동일·유사한 구성에 대해서는 동일·유사한 참조번호를 부여하고, 그 설명은 처음 설명으로 갈음한다. 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.
- [0045] 도2는 본 발명 로터리 엔진 구조를 도시한 것이다.
- [0046] 이하에서는 상기 로터리 엔진이 연료를 점화할 수 있는 장치로 구비된 것을 전제로 기술한다. 그러나, 이는 중복되는 설명을 회피하기 위한 것일 뿐, 상기 로터리 엔진은 점화장치 없이 냉매 등을 압축하는 압축기로도 적용될 수 있다. 이 경우에는 점화장치는 생략될 수 있다.
- [0047] 도2(a)를 참조하면, 본 발명 로터리 엔진은 에피트로코이드(epitrochoid) 곡선 모양의 하우징(100)과 이것에 내접하는 삼각형 모양의 로터(200)로 구성된다. 상기 하우징(100)이 실린더에 해당하고 로터(200)가 피스톤의 역할을 수행한다.
- [0048] 상기 하우징(100)은 상기 로터(200)를 수용하며 에피트로코이드 곡선으로 구비된 연소실을 형성하는 로터하우징(130)과, 상기 로터하우징(130)의 일면을 폐쇄하도록 결합되는 제1하우징(110)과, 상기 로터하우징(130)의 타면을 폐쇄하도록 구비되는 제2하우징(120)을 포함한다.
- [0049] 상기 로터리 엔진은 상기 하우징(100) 내부에 연료를 주입하도록 구비되는 흡기부(140)와, 상기 하우징(100)에서 연소된 연료를 배출하도록 구비되는 배기부(150)를 더 포함한다.
- [0050] 도2(b)를 참조하면, 본 발명 로터리 엔진은 상기 하우징(100)과 로터(200) 사이에 3개의 공간이 있으며, 로터(200)의 회전으로 각 공간의 부피는 시시각각으로 변화한다. 상기 로터(200)의 일면이 상기 흡기부(140)를 개방하면, 상기 흡기부(140)에서 연료(F)가 상기 하우징(100) 내부로 투입된다. (흡기행정) 상기 하우징(100)에 투입된 연료(F)는 상기 로터(200)의 회전방향에 따라 함께 하우징(100)의 내주면을 따라 이동하며 압축된다. (압축행정) 상기 연료(F)가 점화장치(400)에 부근에 도달하면, 상기 점화장치(400)는 스파크 등을 발생시켜 상기 연료(F)를 폭발시킨다. (폭발행정) 상기 로터(200)는 상기 폭발된 연료에 의해 회전력을 받아 회전하며 상기 배기구(150)를 개방하여 연소된 연료(F)를 배출시킨다. (배기행정)
- [0051] 다시말해, 본 발명 로터리 엔진은 상기 로터(200)가 1회전하는 사이에 흡기, 압축, 폭발, 배기의 4사이클 동작이 완성된다.
- [0052] 이러한, 로터리 엔진은 흡입·압축을 위한 밸브는 없고 2사이클과 같은 흡기구·배기구를 로터(200)가 회전하여 개폐하도록 구비되며, 크랭크가 없으므로 소형화 할 수 있는 장점이 있다.
- [0053] 도3은 본 발명 로터리 엔진의 구체적인 구조를 도시한 것이다.
- [0054] 본 발명 로터리 엔진의 상기 하우징(100)은 연료가 연소되는 연소실(132)과 상기 연소실(132)로 윤활오일이 공급되는 공급유로를 포함할 수 있다. 상기 로터(200)는 상기 연소실에 편심회전 가능하게 수용되어 상기 연료를 이동시키거나 압축하며 상기 윤활오일로 윤활될 수 있다.

- [0055] 상기 하우징(100)은 상기 로터(200)를 수용하면서 상기 로터의 외주면과 접촉되는 로터하우징(130)과, 상기 로터하우징의 일면에 결합되어 상기 연소실을 밀폐하는 제1하우징(110)과, 상기 로터하우징의 상기 일면과 마주하는 타면에 결합되어 상기 연소실을 밀폐하는 제2하우징(120)을 포함할 수 있다.
- [0056] 한편, 본 발명 로터리 엔진(1)은 상기 연소실(132)에 연료를 공급하도록 구비되는 흡기부(140)와 상기 연소실(132)에 연소된 연료를 배출하도록 구비되는 배기부(150)를 포함할 수 있다. 상기 연료는 공기가 혼합된 혼합기일 수 있다. 상기 흡기부(140)는 상기 로터하우징(130)에 연통되어 구비될 수 있으나, 연료의 화염전파효율을 향상시키기 위해 상기 제1하우징(110)과 상기 제2하우징(120) 중 어느 하나에 연통되어 구비될 수 있다. 즉, 상기 흡기부(140)는 상기 연료를 상기 로터(200)의 회전방향과 무관하거나 경사진 방향으로 공급할 수 있도록 상기 로터(200)의 양측면에 공급하도록 구비될 수 있다.
- [0057] 상기 로터하우징(130)은 상기 로터(200)와 내접하며 상기 로터(200)를 수용하는 수용바디(131)와, 상기 수용바디(131)의 내부에 구비되어 로터(200)를 수용하거나 연료를 연소시키는 연소실(132)을 포함할 수 있다.
- [0058] 이를 위해, 상기 제1하우징(110)은 상기 로터하우징(130)에 결합하여 상기 연소실의 일면을 형성하는 제1하우징바디(111)와, 상기 제1하우징바디(111)를 관통하여 상기 흡기부(140)와 연통하도록 구비되는 제1흡기홀(112)을 포함할 수 있다. 상기 제2하우징(120)은 상기 제1하우징(110)과 마주하면서 상기 로터하우징(130)에 결합되어 상기 연소실의 타면을 형성하는 제2하우징바디(121)와, 상기 제2하우징바디(121)를 관통하여 상기 흡기부(140)와 연통하는 제2흡기홀(122)을 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1흡기홀(112)과 상기 제2흡기홀(122)은 상기 제1하우징바디(111)와 상기 제2하우징바디(121)의 일측에 치우쳐 구비될 수 있다. 이는 상기 로터(200)의 외주면과 상기 로터하우징(130)의 내주면 사이에 형성되는 공간에 연료가 주입되어야 하기 때문이다.
- [0059] 한편, 상기 배기부(150)도 상기 제1하우징(110) 또는 상기 제2하우징(120) 중 하나 이상과 연통하도록 구비될 수 있다. 이를 위해, 상기 제1하우징(110)은 상기 제1하우징바디를 관통하여 상기 배기부(150)와 연통하는 제1배기홀(113)을 포함할 수 있고, 상기 제2하우징(120)은 상기 제2하우징바디를 관통하여 상기 배기부(150)와 연통하는 제2배기홀(123)을 포함할 수 있다. 상기 제1배기홀(113)과 상기 제2배기홀(123)도 상기 제1흡기홀(112)과 상기 제2흡기홀(122)이 구비되는 상기 제1하우징바디(111)와 상기 제2하우징바디(121)의 일측에 구비될 수 있다. 이는 상기 로터(200)가 최대한 1회전이 완성된 상태에서 연소된 연료를 배출시키기 위함이다.
- [0060] 상기 제1배기홀(113)과 상기 제2배기홀(123)은 각각 상기 제1흡기홀(112)과 상기 제2흡기홀(122)에서 상기 로터(200)의 회전방향과 반대방향으로 이격되어 배치될 수 있다. 상기 이격거리는 흡기되는 연료와 배기되는 연료가 회석되는 것이 방지될 수 있다면 어떠한 거리로 구비되어도 충분하다. 상기 제1배기홀(113)과 상기 제2배기홀(123)은 서로 마주보도록 구비될 수 있다.
- [0061] 한편, 상기 제1하우징(110)과 상기 제2하우징(120)은 상기 로터(200)를 회전시키는 회전축(300)이 관통하거나 회전가능하게 지지할 수 있는 지지홀을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 제1하우징(110)은 상기 회전축(300)이 관통되거나 상기 회전축의 일단을 수용하여 지지할 수 있는 제1지지홀(116)을 포함할 수 있고, 상기 제2하우징(120)은 상기 회전축(300)이 관통되어 구비되거나 상기 회전축의 타단을 수용하여 지지할 수 있는 제2지지홀(126)을 포함할 수 있다.
- [0062] 상기 로터(200)는 상기 연료를 압축하거나 이동시키도록 구비되는 로터바디(210)와 상기 로터바디(210) 내부를 관통하여 상기 회전축이 결합되는 관통홀(220)을 포함할 수 있다. 상기 관통홀(220)은 상기 회전축의 직경보다 더 크게 구비될 수 있으며, 상기 관통홀(220)은 상기 회전축(230)의 일부와 맞물려 구비될 수 있는 내주기어(225)가 더 구비될 수 있다.
- [0063] 상기 로터(200)는 상기 연소실에 편심회전 가능하게 수용되어 상기 흡입부(140)에서 흡기된 연료를 상기 로터하우징(130)의 내주면을 따라 이동시키거나, 상기 연료를 상기 로터하우징(130)으로 밀어내어 압축시키도록 구비된다.
- [0064] 상기 로터(200)는 상기 로터하우징(130)과 면접촉 또는 선접촉하여 상기 연소실을 구획하는 모서리를 포함할 수 있다. 이하에서는 상기 로터(200)가 단면이 삼각형인 경우를 가정하여 서술하나, 이는 설명을 위한 것 일뿐, 상기 로터(200)가 단면이 원형이나, 타원형으로 구비되어도 동일한 원리로 설명될 수 있다.
- [0065] 상기 로터(200)는 상기 연소실(132)을 3부분으로 구획하도록 단면이 삼각형으로 구비될 수 있다. 이 경우, 상기 로터(200)는 외주면 중 일면을 형성하는 제1압축면(211)과, 상기 제1압축면(211)의 말단에서 상기 로터의 외주면 중 다른 면을 형성하는 제2압축면(212)과, 상기 제2압축면(212)의 말단에서 상기 로터의 외주면 중 또 다른

면을 형성하는 제3압축면(213)을 포함할 수 있다.

- [0066] 또한, 상기 로터(200)는 3개이 모서리를 구비할 수 있다. 구체적으로, 상기 제1압축면(211)과 상기 제2압축면(212)은 제1모서리(A)를 공유할 수 있고, 상기 제2압축면(212)과 상기 제3압축면(213)은 제2모서리(B)를 공유할 수 있으며, 상기 제3압축면(213)과 상기 제1압축면(211)은 제3모서리(C)를 공유할 수 있다.
- [0067] 상기 제1모서리(A), 상기 제2모서리(B), 상기 제3모서리(C)는 상기 로터(200)가 회전할 때마다 상기 로터하우징(130)에 면접촉하며 이동할 수 있다. 이로써, 상기 제1모서리(A), 상기 제2모서리(B), 상기 제3모서리(C)는 상기 연소실(132)을 3개로 구분할 수 있다. 또한, 도시되진 않았으나, 상기 제1모서리(A), 상기 제2모서리(B), 상기 제3모서리(C)는 상기 로터하우징(130)에 면접촉되어 연소실(132)을 구획하나 구획된 공간이 서로 연통될 우려가 있다. 즉, 흡입된 연료가 상기 제1모서리(A), 상기 제2모서리(B), 상기 제3모서리(C)이 접촉된 상기 로터하우징(130)의 내주면을 통과하여 다른 공간으로 이동할 우려가 있다.
- [0068] 이를 방지하기 위해, 상기 제1모서리(A), 상기 제2모서리(B), 상기 제3모서리(C)는 상기 로터하우징(130)을 향하여 밀착되는 사이드실 또는 코너실(seal)을 더 포함할 수 있다. 상기 사이드실 또는 코너실(seal)은 상기 로터(200)와 다른 재질로 구비될 수 있다.
- [0069] 상기 제1압축면(211)과 상기 제2압축면(212), 상기 제3압축면(213)은 내부로 오목하게 함몰되어 연료가 수용되거나, 연료가 폭발할 때 반발력을 받을 수 있는 제1홈(2111), 제2홈(2121), 제3홈(2131)을 포함할 수 있다.
- [0070] 한편, 상기 회전축(300)은 상기 제1하우징(110)에 결합되는 제1축(310)과, 상기 제2하우징(120)에 결합되는 제2축(330)과, 상기 제1축(310)과 상기 제2축(330)을 연결하되 상기 제1축(310)과 상기 제2축(330)의 회전중심에서 일측으로 편심되어 구비되는 편심축(320)을 포함할 수 있다. 상기 제1축(310)과 상기 제2축(330)은 회전중심이 동일할 수 있다. 상기 편심축(320)은 상기 제1축 또는 상기 제2축에서 일측으로 편심되어 돌출되어 구비될 수 있다. 상기 편심축(320)은 상기 관통홀(220)에 수용되어 상기 관통홀(220)의 일부를 상기 로터하우징(130)의 내주면으로 가압하도록 구비될 수 있다. 상기 편심축(320)은 상기 연료를 압축하는 동력을 제공한다. 상기 편심축(320)의 외주면은 상기 내주기어(225)와 맞물릴 수 있는 외주기어가 더 구비될 수 있다.
- [0071] 한편, 상기 제1모서리(A), 상기 제2모서리(B), 상기 제3모서리(C)는 실링 또는 공간분할을 위해 상기 로터하우징(130)에 면접촉되어 이동하도록 구비된다. 따라서, 상기 제1모서리(A), 상기 제2모서리(B), 상기 제3모서리(C)는 상기 로터하우징(130)과 마찰이 심하며, 연료가 폭발하는 경우 고온에도 노출되어 윤활이 필요할 수 있다. 따라서, 본 발명 로터리 엔진은 상기 로터(200)와 상기 로터하우징(130)의 접촉면을 윤활하는 윤활오일을 공급하는 오일공급부(500)를 더 포함할 수 있다.
- [0072] 상기 오일공급부(500)는 상기 하우징(100)에 구비되어 상기 로터(200)에 윤활오일을 공급하도록 구비된다. 상기 오일공급부(500)는 상기 하우징(100)에 구비되어 윤활오일이 이동하는 공급유로(570)와, 상기 로터(200)에 접촉 가능하게 구비되어 상기 공급유로(570)를 선택적으로 폐쇄하는 실링부(530)와, 상기 실링부(530)를 상기 연소실을 향하여 가압시키는 탄성부(520)를 포함할 수 있다.
- [0073] 한편, 본 발명 로터리 엔진(1)은 상기 연소실(132)에 연료를 공급하도록 구비되는 흡기부(140)와 상기 연소실(132)에 연소된 연료를 배출하도록 구비되는 배기부(150)를 포함할 수 있다. 상기 연료는 공기가 혼합된 혼합기일 수 있다. 상기 흡기부(140)는 상기 로터하우징(130)에 연통되어 구비될 수 있으나, 연료의 화염전파효율을 향상시키기 위해 상기 제1하우징(110)과 상기 제2하우징(120) 중 어느 하나에 연통되어 구비될 수 있다. 즉, 상기 흡기부(140)는 상기 연료를 상기 로터(200)의 회전방향과 무관하거나 경사진 방향으로 공급할 수 있도록 상기 로터(200)의 양측면에 공급하도록 구비될 수 있다.
- [0074] 이를 위해, 상기 제1하우징(110)은 상기 로터하우징(130)에 결합하여 상기 연소실의 일면을 형성하는 제1하우징바디(111)와, 상기 제1하우징바디(111)를 관통하여 상기 흡기부(140)와 연통하도록 구비되는 제1흡기홀(112)을 포함할 수 있다. 상기 제2하우징(120)은 상기 제1하우징(110)과 마주하면서 상기 로터하우징(130)에 결합되어 상기 연소실의 타면을 형성하는 제2하우징바디(121)와, 상기 제2하우징바디(121)를 관통하여 상기 흡기부(140)와 연통하는 제2흡기홀(122)을 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1흡기홀(112)과 상기 제2흡기홀(122)은 상기 제1하우징바디(111)와 상기 제2하우징바디(121)의 일측에 치우쳐 구비될 수 있다. 이는 상기 로터(200)의 외주면과 상기 로터하우징(130)의 내주면 사이에 형성되는 공간에 연료가 주입되어야 하기 때문이다.
- [0075] 결과적으로, 본 발명 로터리 엔진은 상기 제1흡기홀(112)과 상기 제2흡기홀(122)이 상기 로터하우징(130)에 구비된 것이 아니라, 상기 제1하우징과 상기 제2하우징에 구비된다. 따라서, 상기 하우징(100)의 양측면을 통해

연료가 투입되므로 다량의 연료를 연소시킬 수 있어 엔진 성능이 향상될 수 있다.

- [0076] 한편, 상기 배기부(150)도 상기 제1하우징(110) 또는 상기 제2하우징(120) 중 하나 이상과 연통하도록 구비될 수 있다. 이를 위해, 상기 제1하우징(110)은 상기 제1하우징바디를 관통하여 상기 배기부(150)와 연통하는 제1배기홀(113)을 포함할 수 있고, 상기 제2하우징(120)은 상기 제2하우징바디를 관통하여 상기 배기부(150)와 연통하는 제2배기홀(123)을 포함할 수 있다. 상기 제1배기홀(113)과 상기 제2배기홀(123)도 상기 제1흡기홀(112)과 상기 제2흡기홀(122)이 구비되는 상기 제1하우징바디(111)와 상기 제2하우징바디(121)의 일측에 구비될 수 있다. 이는 상기 로터(200)가 최대한 1회전이 완성된 상태에서 연소된 연료를 배출시키기 위함이다.
- [0077] 상기 제1배기홀(113)과 상기 제2배기홀(123)은 각각 상기 제1흡기홀(112)과 상기 제2흡기홀(122)에서 상기 로터(200)의 회전방향과 반대방향으로 이격되어 배치될 수 있다. 상기 이격거리는 흡기되는 연료와 애기되는 연료가 희석되는 것이 방지될 수 있다면 어떠한 거리로 구비되어도 충분하다. 상기 제1배기홀(113)과 상기 제2배기홀(123)은 서로 마주보도록 구비될 수 있다.
- [0078] 한편, 본 발명 로터리 엔진(1)은 상기 연료를 점화시키는 점화장치가 설치될 수 있다. 상기 점화장치는 상기 하우징(100)에 결합되어 상기 연소실에 노출되는 장치로서 상기 연소실에 에너지를 공급하여(ex. Spark 발생)하여 상기 연료를 연소시키는 장치이다.
- [0079] 본 발명 로터리 엔진(1)은 상기 점화장치를 상기 로터하우징(130)에 설치할 수 있다. 이는 상기 로터 하우징(130)의 내주면이 가장 연료가 많이 압축되는 영역이므로 연료의 점화가 용이하기 때문이다. 상기 로터 하우징(130)은 점화장치가 결합되는 삽입홀(133,134)를 구비할 수 있다. 상기 삽입홀(133,134) 로터하우징(130)을 두께방향으로 관통하여 구비될 수 있으며, 상기 흡기홀과 상기 배기홀과 반대 영역 또는 마주보는 영역에 구비될 수 있다. 이는 상기 흡기홀과 배기홀과 마주하는 영역이 가장 많이 연료가 압축되는 부분이기 때문이다.
- [0080] 한편, 로터(200)가 회전하여 연료를 삽입홀을 향하여 압축하기 시작하면, 상기 점화장치는 상기 연료의 앞부분을 점화시키도록 구비될 수 있다. 이는 로터(200)의 회전에 의해 연료의 앞부분이 뒷부분 보다 더 많이 압축되어 있으므로 더욱 용이하게 점화될 수 있기 때문이다. 상기 연료의 앞부분이 점화되기 시작하여 발생하는 화염은 연료의 전체영역으로 전파되어 상기 연료의 뒷부분까지 연소시킬 수 있다.
- [0081] 본 발명 로터리 엔진은 상기 흡기홀이 상기 제1하우징 또는 제2하우징에 구비되어 있으므로 상기 연료가 주입되는 방향은 상기 화염전파방향과 반대방향에 해당하지 않는다. 따라서, 상기 연료의 이동이 상기 화염전파를 방해하지 않으므로, 상기 연료가 더욱 효과적으로 점화되어 연소효율이 증가될 수 있다.
- [0082] 물론, 상기 삽입홀은 복수개로 구비되어 복수의 점화장치가 설치될 수 있다. 즉, 상기 삽입홀은 제1점화장치가 결합되는 제1삽입홀(133)과 상기 제2점화장치가 결합되되 상기 제1삽입홀(133) 보다 상기 로터의 회전방향과 반대방향으로 이격되는 제2삽입홀(134)을 포함할 수 있다. 이로써, 상기 제2점화장치는 상기 연료의 후방을 재점화함으로써 전체 연료가 연소되도록 유도할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 상기 로터하우징(130)에 흡기홀이 설치되어 연료의 이동방향이 화염전파방향과 반대가 되면, 상기 제1삽입홀(133)과 상기 제2삽입홀(134) 사이에 위치한 연료는 연소되지 않을 위험이 있다.
- [0083] 그러나, 본 발명 로터리 엔진은 상기 흡기홀이 상기 하우징의 양측면 또는 일측면에 구비되므로 상기 연료의 이동방향이 화염전파방향과 반대방향에 해당하지 않는다. 따라서, 본 발명 로터리 엔진은 복수의 점화장치가 구비되어 있어도 점화장치들 사이의 연료까지 모두 연소시킬 수 있어 엔진의 효율이 증가될 수 있다.
- [0084] 도4는 상기 로터(200)의 코너셀 및 에이펙스 셀의 구체적인 구조를 도시한 것이다.
- [0085] 도4(a)를 참조하면, 전술한 것처럼 상기 로터(200)는 복수의 모서리(A,B,C)를 포함하고, 상기 모서리와 모서리 사이 영역은 냉매 또는 연료가 압축되는 압축면(211,212,213)을 형성할 수 있다.
- [0086] 도4(b)를 참조하면, 상기 로터(200)는 축방향으로 양면의 내주면을 따라 구비되는 원주셀(260)을 포함할 수 있다. 상기 원주셀(260)은 상기 로터(200)가 상기 연료를 압축할 때 상기 압축된 연료가 상기 제1하우징(110)과 상기 제2하우징(120)의 내벽을 통해 다른 압축실로 이동하는 것을 방지하는 역할을 수행한다.
- [0087] 또한, 상기 로터(200)의 상기 모서리(A,B,C)에는 상기 압축면들이 압축할 수 있는 공간을 분리하기 위해, 상기 로터하우징(130)에 접촉하는 에이펙스 셀(250)과, 상기 에이펙스셀(250)을 수용하면서, 상기 제1하우징(110)과 상기 제2하우징(120)에 접촉할 수 있는 코너 셀(240)을 더 포함할 수 있다.
- [0088] 상기 코너셀(240)은 상기 제1하우징(110)과 상기 제2하우징(120)에 접촉하여, 상기 로터(200)의 모서리의 축방

향 양측면을 통해 압축되거나 연소된 연료가 이동하는 것을 방지할 수 있다.

- [0089] 또한, 상기 에이팩스 쉘(250)은 상기 코너셀(240)에 수용되어 상기 로터하우징(130)의 내주면에 접촉하여 상기 모서리(A,B,C)로 압축된 냉매 또는 연료가 이동하는 것을 방지한다.
- [0090] 결과적으로, 상기 로터(200)와 상기 하우징(100)은 상기 원주셀(260)과 상기 코너셀(240)과 상기 에이팩스 쉘(250)로 인해 복수의 압축실이 온전하게 구획될 수 있다. 따라서, 상기 로터(200)와 상기 하우징(100)의 표면이 고르지 않거나 공차가 형성된다고 하더라도, 상기 원주셀(260), 상기 코너셀(240), 및 상기 에이팩스 쉘(250)로 인해 각각의 압축실이 밀폐상태를 유지할 수 있다.
- [0091] 상기 코너셀(240)은 상기 모서리(A,B,C)에 삽입되어 고정되는 쉘하우징(241)과, 상기 쉘하우징(241)에서 상기 모서리(A,B,C)를 향하는 방향으로 절개되어 구비되는 지지홈(242)을 포함할 수 있다.
- [0092] 상기 에이팩스 쉘(250)은 상기 지지홈(242)에 삽입되는 쉘바디(251)와, 상기 쉘바디(251)의 표면에 구비되어 상기 로터하우징(130)에 접촉되어 압축실을 구분하는 접촉부(252)를 포함할 수 있다.
- [0093] 한편, 상기 로터(200)가 상기 회전축(300)의 의해 회전할 때, 상기 로터(200)의 모서리(A,B,C)는 항상 상기 로터하우징(130)의 내주면에 접촉된 상태로 슬라이드 이동하도록 구비된다.
- [0094] 이때, 상기 로터하우징(130)의 형상 및 상기 회전축(300)과 상기 로터(200)가 편심된 결합으로 인해, 상기 모서리(A,B,C)는 상기 로터하우징(130)에 접촉되는 압력이 상이할 수 있다.
- [0095] 따라서, 상기 에이팩스셀(250)이 상기 코너셀(240)에 완전히 고정되어 있다면, 상기 에이팩스셀(250)에 과도한 압력이 작용하게 될 뿐만 아니라, 상기 로터 하우징(130)의 내주면이 손상될 위험이 있다.
- [0096] 도4(c)를 참조하면, 상기 에이팩스 쉘(250)은 상기 코너셀(240) 내부에서 상기 에이팩스 쉘(250)의 높이방향으로 왕복이동할 수 있도록 구비될 수 있다.
- [0097] 이를 개선하기 위해, 상기 코너셀(240)은 상기 에이팩스셀(250)을 상기 로터의 외주면으로 밀어내는 탄성부(243)를 더 포함할 수 있다. 상기 탄성부(243)는 상기 쉘하우징(241)에 수용되어 일단이 상기 쉘하우징(241)에 결합되고, 타단이 상기 에이팩스셀(250)의 쉘바디(251) 하단에 접촉될 수 있다.
- [0098] 이를 통해, 상기 에이팩스셀(250)은 상기 로터하우징(130)의 내주면에 가압되는 압력에 따라 상기 지지홈(242)을 왕복할 수 있고, 상기 에이팩스 쉘(250)의 접촉부(252) 및 상기 로터하우징(130)의 내주면에 과도한 압력이 가해지는 것이 방지될 수 있다.
- [0099] 한편, 상기 에이팩스셀(250)의 접촉부(252)는 상기 로터하우징(130)에 직접적으로 접촉된다. 상기 접촉부(252)는 상기 압축면(211,212,213)과 상기 로터하우징(130)이 형성하는 압축실을 구분하는 역할을 수행한다.
- [0100] 상기 접촉부(252)는 상기 쉘바디(251)보다 상대적으로 큰 압력을 받으며, 상기 연료가 폭발할 경우, 고온의 폭발에너지도 받는 영역이다. 나아가, 상기 접촉부(252)는 상기 로터하우징(130)에 직접적으로 접촉하여 강한 마찰력도 작용한다.
- [0101] 그러므로, 상기 접촉부(252)는 상대적으로 상기 쉘바디(251)보다 경도 또는 강도가 향상되어 내구성이 확보되도록 가공될 필요성이 있다. 만약, 상기 접촉부(252) 자체가 가공이 필요없이 경도 또는 강도가 보장되는 재질로 사용할 경우, 필요이상으로 에이팩스셀의 단가가 향상될 우려가 있기 때문이다.
- [0102] 한편, 상기 에이팩스셀(250)은 로터리 압축기에 다량 투입되는 부품이므로, 신속하고 용이하게 가공될 필요성이 있다.
- [0103] 또한, 상기 에이팩스 쉘(250)은 상기 접촉부(252)가 균일하게 경화될 필요성이 있다. 일부가 상대적으로 약할 경우, 상기 압축실의 강한 압력과 로터하우징(130)과의 마찰로 인해 파손이 발생할 수 있어 쉘링효과 및 엔진의 신뢰성을 담보하지 못하기 때문이다.
- [0104] 따라서, 본 발명 가공장치는 상기 에이팩스 쉘(250)을 물리적으로 접촉하여 직접 가공할 수 있다. 본 발명 가공장치는 상기 에이팩스 쉘(250)을 물리력으로 가공하므로, 가공공정을 일반 상온 상태 등에서 수행할 수 있다.
- [0105] 본 발명 가공장치는 상기 에이팩스 쉘(250)을 저온에 배치하거나 진공상태 등으로 이동시키거나 상태를 변경시킬 필요가 없을 수 있다.
- [0106] 또한, 상기 에이팩스셀(250)의 가공영역에 직접 접촉하므로, 상기 접촉부(252)를 상대적으로 균일하게 가공할

수 있다.

- [0107] 도5는 본 발명 가공장치의 일실시예를 도시한 것이다.
- [0108] 본 발명 가공장치는 상기 에이펙스 쉘(250)이 상기 로터(200)의 외부로 노출되는 접촉부(252)를 물리적으로 접촉 또는 가압하여 상기 접촉부(252)를 선택적으로 경화하도록 구비되는 접촉가공부(500)를 포함할 수 있다.
- [0109] 상기 접촉가공부(500)는 상기 접촉부(252)에 이격되고 접촉하는 것을 반복하며 상기 접촉부를 가압 가능하게 구비되는 가진가공부(510)를 포함할 수 있다.
- [0110] 상기 가진가공부(510)는 상기 접촉부(252) 중 적어도 일부에 접촉가능하게 구비되는 가압부(511)와, 상기 가압부(511)에 연결되어 상기 가압부를 상기 접촉부에서 가진시키도록 구비되는 가진부(512)와, 상기 가진부에 상기 가압부를 가진시키는 동력을 전달하는 동력부(513)을 포함할 수 있다.
- [0111] 상기 가압부(511)는 상기 가진부(512)에 수용되어 왕복이동하도록 구비되는 왕복부(5113)와, 상기 왕복부(5113)에서 연장되어 상기 가진부에서 노출되는 확장부(5112)와, 상기 확장부(5112)에서 연장되어 상기 접촉부에 접촉 가능하게 구비되는 접촉핀(5111)을 포함할 수 있다.
- [0112] 상기 접촉핀(5111)은 상기 가압부(511) 중에서 가장 직경이 작게 구비될 수 있다. 따라서, 상기 접촉핀(5111)은 상기 접촉부(252)와 접촉하는 표면을 정밀하게 가압할 수 있다.
- [0113] 상기 접촉핀(5111)은 상기 접촉부(252) 보다 내구성이 강하고 경도도 높은 물질로 제작될 수 있고, 상기 접촉핀(5111)의 말단만 상기 물질로 제작될 수 있다.
- [0114] 상기 접촉핀(5111)은 상기 확장부(5112)보다 직경이 더 작게 구비될 수 있고, 상기 확장부(5112)는 상기 왕복부(5113) 보다 직경이 더 작게 구비될 수 있다.
- [0115] 이로써, 상기 왕복부(5113)에서 상기 접촉핀(5111)으로 향할수록 직경이 좁아짐으로써, 상기 가압부(511)로 가해질 수 있는 압력이 크게 집중 및 증폭될 수 있다.
- [0116] 상기 가압부(511)는 상기 가진부(512)로 인해 상기 접촉부(252)에 접촉한 상태에서 가진하도록 구비될 수 있다. 상기 가진부(512)는 상기 가압부(511)를 유압식으로 가진할 수 있으며, 상기 가압부(511)를 초음파 영역으로 가진할 수 있다.
- [0117] 이로써, 상기 가압부(511)에 충분한 압력이 짧은시간 안에 복수회 가해지도록 함으로써, 상기 가압부(511)를 상기 접촉부(252)에 충돌시킬 수 있고, 상기 접촉부(252)를 탄성 변형 또는 소성변형 시킬 수 있다.
- [0118] 상기 가진부(512)는 상기 왕복부(5113)를 수용하여 상기 왕복부에 압력을 가하는 공간을 제공하는 케이스(5121)과, 상기 케이스 내부에 설치되어 상기 왕복부를 상기 케이스 내부로 복원시키는 복원부(5123)을 포함할 수 있다 .
- [0119] 상기 케이스(5121)는 상기 왕복부(5113)에 충분한 압력을 가하는 것을 견딜 수 있는 재질로 구비될 수 있으며, 상기 왕복부(5113) 및 상기 확장부(5112)가 왕복이동할 수 있는 개방홀을 구비할 수 있다.
- [0120] 상기 왕복부(5113)는 직경이 상기 개방홀보다 크게 구비되고, 상기 확장부(5112)는 직경이 상기 개방홀보다 작게 구비될 수 있다.
- [0121] 상기 케이스(5121)는 내부에 강한 유압이 작용하여 상기 왕복부(5113)을 상기 개방홀로 밀어내도록 구비될 수 있다. 또한, 상기 왕복부(5113)를 진동시키기 위해, 상기 복원부(5123)은 상기 개방홀과 상기 왕복부(5113) 사이에 구비될 수 있다. 상기 복원부(5123)은 외력이 작용하지 않으면, 상기 왕복부(5113)를 상기 개방홀에서 멀어지는 방향으로 밀어내도록 구비될 수 있다.
- [0122] 상기 왕복부(5113)는 상기 케이스(5121) 내부의 유압이 유지될 수 있도록 상기 개방홀보다 직경이 더 크게 구비되는 확장판(5115)을 포함할 수 있다. 상기 확장판(5115)은 상기 케이스(5121) 내부의 유체가 상기 개방홀을 통해 배출되는 것을 방지할 뿐만 아니라, 상기 왕복부(5113)가 상기 케이스 외부로 이탈하는 것을 방지할 수 있다.
- [0123] 한편, 상기 왕복부(5113)는 말단에 상기 케이스(5121)에 작용하는 유압을 그대로 전달받을 수 있는 가압판(5114)을 포함할 수 있다. 상기 가압판(5114)은 상기 왕복부(5113)보다 직경이 더 크게 구비될 수 있고, 외주면이 상기 케이스(5121)의 내주면과 직접적으로 접촉할 수 있도록 구비될 수도 있다.

- [0124] 이로써, 상기 가압판(5114)의 외부에 유압이 작용하는 경우, 상기 압력을 그대로 왕복부(5113)로 전달될 수 있다.
- [0125] 한편, 상기 동력부(513)는 상기 케이스(5121) 내부로 유압을 공급하는 압축기(5131)를 포함할 수 있고, 상기 압축기(5131)에서 발생한 유압을 상기 가압판(5114)로 전달할 수 있는 연결관(5132)를 포함할 수 있다.
- [0126] 상기 연결관(5132)는 상기 가압판(5114)을 상기 개방홀로 가압시킬 수 있도록 상기 가압판(5114)과 상기 케이스(5121) 사이에 연결될 수 있다.
- [0127] 이로써, 상기 동력부(513)는 상기 압축기(5131)를 제어하여 상기 가압판(5114)에 가해지는 유압력을 조절할 수 있고, 유압이 가해지는 시점이나 시기를 조절할 수 있다. 이로써, 상기 접촉핀(5111)은 상기 접촉부(252)에 반복적으로 충돌함으로써, 상기 접촉부(252)를 변형시켜 경도 또는 강도를 상승시킬 수 있다.
- [0128] 한편, 상기 에이펙스 썸(250)은 폭보다 길이가 더 길게 구비된다. 상기 에이펙스 썸(250)의 길이는 상기 로터하우징(130)의 내주면 두께와 대응될 수 있다.
- [0129] 따라서, 상기 접촉부(252)는 상기 에이펙스썸(250)의 길이방향을 따라 배치되므로, 상기 접촉핀(5111)은 상기 에이펙스 썸(250)의 길이방향을 따라 이동될 필요성이 있다.
- [0130] 이를 위해, 본 발명 가진가공부(510)는 상기 가압부(511)의 위치를 상기 접촉부(250)의 길이방향을 따라 이동시키도록 구비되는 이송부(514)를 더 포함할 수 있다. 상기 이송부(514)는 상기 접촉부(250)의 두께 방향을 따라 이동하도록 구비될 수 있다.
- [0131] 상기 이송부(514)는 상기 가진부(512) 자체를 이동시키는 동력을 제공하는 발전부(5141)과, 상기 발전부(5141)와 상기 가진부(512)를 연결시키는 케이블(5142)과, 상기 가진부(512)를 고정하면서 선택적으로 이동시킬 수 있는 이동장치를 포함할 수 있다. 상기 이동장치는 상기 발전부(5141)의 동력을 전달받아 상기 가진부(512)를 이동시킬 수 있다면 벨트 및 폴리 타입, 프레스 타입 등 어떤 구조로 구비되어도 무방하다.
- [0132] 상기 발전부(5141)는 제어패널이 구비되고, 상기 동력부(513)와도 케이블 등으로 통신 가능하게 구비될 수 있다. 따라서, 상기 발전부(5141)는 상기 동력부(513)와 상기 가진부(512)를 모두 제어할 수 있다 .
- [0133] 따라서, 상기 발전부(5141)는 상기 접촉부(512)의 두께 또는 길이 방향을 따라 상기 접촉핀(5111)을 이동시킬 수 있고, 상기 접촉핀(5111)이 상기 접촉부(252)에 충돌하는 횟수도 결정할 수 있다.
- [0134] 이로써, 상기 가진가공부(510)는 상기 접촉부(512)를 상대적으로 균일하게 가공할 수 있으며, 특정 부분을 더 많이 가공할 수 있다.
- [0135] 도6는 본 발명 가공장치의 효과를 도시한 것이다.
- [0136] 도6(a)를 참조하면, 상기 에이펙스 썸(250)은 가공되기 전에 상대적으로 균일한 입자들의 조합으로 형성될 수 있다. 상기 에이펙스 썸(250)은 통상 주철 등의 금속으로 구비되므로, 내부 입자가 상대적으로 균일하고, 전체적으로 강도 및 경도가 동일할 수 있다.
- [0137] 도6(b)를 참조하면, 상기 에이펙스 썸(250)의 접촉부(252)는 상기 접촉핀(5111)과 충돌하고 가압되면서 소성변형될 수 있고, 결정립미세화(grain refinement)가 진행될 수 있다. 특히, 상기 에이펙스 썸(250)이 알루미늄 계열 합금으로 구비되는 경우, 상기 결정립 미세화가 크게 진행될 수 있다.
- [0138] 상기 결정립미세화는 상기 접촉부(252)의 표면으로 갈수록 더 강화될 수 있고, 상기 접촉부(252)의 표면은 경도 또는 내마모성이 크게 향상될 수 있다.
- [0139] 또한, 상기 에이펙스 썸(250)이 주철과 같은 금속으로 구비되는 경우, 상기 접촉핀(5111)과 충돌하여 취성은 강해지지만 경도가 상승하도록 변형될 수 있다. 이로써, 상기 에이펙스썸(250)의 접촉부(252)는 내마모성이 강화될 수 있다.
- [0140] 상기 가진가공부(510)의 공정은 상온상태에서 처음부터 끝까지 수행될 수 있고, 별도로 상기 에이펙스 썸(250)의 위치를 가변시킬 필요도 없다. 따라서, 공정이 단순해지며, 상기 에이펙스 썸(250)의 단가가 크게 감소될 수 있다.
- [0141] 본 발명 로터리 엔진은 상기 가진가공부(510)로 가공된 에이펙스 썸(250)을 포함할 수 있다.
- [0142] 도7은 본 발명 접촉가공부(500)의 다른 실시예를 도시한 것이다.

- [0143] 도7을 참조하면, 상기 접촉가공부(500)는 상기 접촉부(252)에 접촉된 상태에서 이동하며 상기 접촉부(252)를 가압 가능하게 구비되는 회전가공부(520)를 포함할 수 있다.
- [0144] 상기 회전가공부(520)는 상기 가진가공부(510)와 달리, 상기 접촉부(252)와 접촉된 상태를 유지하며 상기 접촉부(252)를 가압하도록 구비될 수 있다. 따라서, 별도의 진동 생성을 위한 구성이 생략될 수 있다.
- [0145] 상기 회전가공부(520)는 상기 접촉부(252)의 압축력을 잔류시켜 피라강도와 내마모성을 향상시키는 버니싱(burnishing)을 수행할 수 있다.
- [0146] 상기 롤러부(521)은 상기 접촉부(252)의 표면을 따라 I 방향으로 이동하는 경우, 상기 롤러부(521)가 이동한 상기 접촉부(252)의 표면은 평활될 수 있다. 다시말해, 상기 접촉부(252)의 표면이 S영역과 같이 거칠거나 고르지 않다고 하더라도, 상기 롤러부(521)에 의해 가압되면 A영역과 같이 매끈하게 성형될 수 있다. 동시에, 상기 접촉부(252)의 표면은 결정립미세화 또는 소성변형 등의 이유로 경도 쉘바디(251)보다 크게 상승할 수 있다.
- [0147] 도8은 상기 회전가공부(520)의 구조에 관한 일실시예를 도시한 것이다.
- [0148] 상기 회전가공부(520)는 상기 접촉부(252)를 따라 회전하며 접촉가능하게 구비되는 롤러부(521)와, 상기 롤러부(521)를 회전 가능하게 지지하는 고정부(522)와, 상기 고정부를 상기 접촉부를 향하여 가압하도록 구비되는 하중부(523)를 포함할 수 있다.
- [0149] 상기 고정부(522)는 상기 롤러부(521)에 구비된 지지홀(5212)에 삽입되어 상기 롤러부(521)를 지지하는 결합바(5221)와, 상기 결합바(5211)의 양단에 결합되어 상기 결합바(5211)에 상기 하중부(523)의 하중을 전달하는 가압바(5222)를 포함할 수 있다. 상기 가압바(5222)는 일단이 상기 결합바(5211)에서 연장되고 타단이 상기 하중부(523)에 연결될 수 있다.
- [0150] 상기 하중부(523)는 별도의 프레스 장치에 연결되어 상기 고정부(522)를 가압하도록 구비될 수 있으며, 별도의 이송장치에 구비되어 직선으로 왕복운동하도록 구비될 수 있다. 또한, 상기 하중부(523)는 상기 접촉부(252)의 길이 방향 또는 두께 방향으로 이동 가능하게 구비될 수 있다.
- [0151] 상기 롤러부(521)는 상기 하중부(523)의 하중을 그대로 전달받아, 상기 접촉부(252)를 가압할 수 있다. 상기 롤러부(521)는 상기 접촉부(252)에 접촉한 상태에서 상기 접촉부(252)의 표면을 따라 이동하도록 구비될 수 있다. 그 결과, 상기 접촉부(252)는 상기 롤러부(521)의 표면에 의해 탄성변형 또는 소성변형되어 경화될 수 있다.
- [0152] 상기 롤러부(521)는 상기 접촉부(252)의 길이방향을 따라 이동가능하게 구비되는 롤러바디(5211)와, 상기 롤러바디의 양단에 구비되어 상기 고정부가 결합되는 지지홀(5212)을 포함할 수 있다.
- [0153] 상기 롤러바디(5211)은 원통형으로 구비되어 상기 접촉부(252)에 접촉된 상태에서 상기 접촉부(252)를 회전하도록 구비될 수 있다. 상기 롤러바디(5211)는 상기 접촉부(252)의 하중 뿐만 아니라, 구름마찰력을 제공하여 상기 접촉부(252)를 가공할 수 있다.
- [0154] 이하에서는 상기 회전가공부(510)로 상기 접촉부(252)를 가공하는 방법을 설명한다.
- [0155] 상기 롤러바디(5211)는 표면에 균일한 하중을 전달하기 위해, 원통형으로 구비될 수 있다. 따라서, 상기 접촉부(252)와 상기 롤러바디(5211)의 접촉면적은 상대적으로 작을 수 있고, 상기 접촉부(252)의 단면이 직선 형태가 아닌 곡률로 구비될 필요가 있을 수 있다.
- [0156] 이를 위해, 상기 하중부(523)는 상기 접촉부(252)의 두께 방향을 따라 이동하며 상기 접촉부(252)가 가압될 영역을 선택할 수 있고, 상기 접촉부(252)의 길이방향을 따라 상기 접촉부(252)의 표면 일부를 선택적으로 성형할 수 있다.
- [0157] 예를들어, 상기 하중부(523)는 초기 Q상태에 위치될 수 있고, 상기 롤러부(521)를 상기 접촉부(252)에 가압시키는 상태에서 접촉부(252)의 길이방향(=상기 에이펙스 쉘의 길이방향)으로 왕복이동할 수 있다.
- [0158] 또한, 상기 하중부(523)는 상기 접촉부(252)의 두께방향으로 이동하여 W상태에 위치될 수 있다. 상기 하중부(523)는 이동이 간편하도록 상기 롤러부(521)가 상기 접촉부(252)에 이격된 상태에서 이동할 수 있다. 그러나, 성형의 연속성을 위하여 상기 하중부(523)는 상기 롤러부(521)가 상기 접촉부(252)에 접촉된 상태에서 이동하도록 제어될 수도 있다.
- [0159] 상기 하중부(523)는 상기 롤러부(521)가 상기 W위치에 배치된 상태에서 상기 롤러부(521)를 가압하며 상기 접촉부(252)의 길이방향으로 왕복이동할 수 있다.

- [0160] 또한, 상기 하중부(523)는 상기 접촉부(252)의 두께방향으로 이동하며 E상태에 위치될 수 있다. 상기 하중부(523)는 이동이 간편하도록 상기 롤러부(521)가 상기 접촉부(252)에 이격된 상태에서 이동할 수 있다. 그러나, 성형의 연속성을 위하여 상기 하중부(523)는 상기 롤러부(521)가 상기 접촉부(252)에 접촉된 상태에서 이동하도록 제어될 수도 있다.
- [0161] 이로써, 본 발명 회전가공부(520)는 상기 롤러부(521)가 원통형으로 구비되어 있다고 하더라도, 상기 접촉부(252)의 단면에 곡률을 형성할 수 있다. 또한, 각각의 위치마다 상기 고정부(522)의 가압력을 조절하여 상기 접촉부(252)의 형상을 달리 성형할 수도 있다.
- [0162] 그 결과, 본 발명 회전가공부(520)는 다양한 크기, 면적, 곡률의 접촉부(252)를 구비한 에이펙스 쉘(250)을 가공할 수 있다.
- [0163] 도9은 본 발명 회전가공부의 변형 실시예를 도시한 것이다.
- [0164] 상기 롤러부(521)는 상기 롤러바디(5211)에 포함되어 구비되는 분산곡면(C)을 포함할 수 있다.
- [0165] 상기 분산곡면(C)은 상기 롤러바디(5211)의 직경을 감소시키는 방향으로 형성될 수 있고, 상기 롤러바디(5211)의 외주면 전체에 형성될 수 있다.
- [0166] 상기 분산곡면(C)은 상기 롤러바디(5211)의 단면이 상기 롤러바디(5211)의 길이방향을 따라 곡선을 형성하도록 구비될 수 있다. 상기 분산곡면(C)은 상기 롤러바디(5211)의 단면이 상기 접촉부(252)의 표면 또는 가공된 접촉부(252)의 표면 형상과 대응되도록 구비될 수 있다.
- [0167] 상기 롤러바디(5211)의 길이는 상기 접촉부(252)의 두께보다 더 크거나 같게 구비될 수 있다. 또한, 상기 분산곡면(C)은 상기 접촉부(252)의 두께보다 크거나 같게 구비될 수 있다.
- [0168] 이로써, 상기 롤러바디(5211)는 상기 접촉부(252)의 길이방향을 왕복하는 것만으로서, 상기 접촉부(252)의 두께 방향 및 상기 접촉부(252)의 길이방향 전체를 가압할 수 있다.
- [0169] 이로써, 상기 롤러바디(5211)가 상기 접촉부(252)의 두께 방향으로 이동하는 공정을 생략할 수 있다.
- [0170] 한편, 상기 하중부(523)는 상기 고정부(522)를 상기 접촉부(252)의 깊이 또는 높이 방향으로 가압하도록 구비된다. 즉, 상기 하중부(523)는 상기 접촉부(252)의 표면이나 상기 분산곡면(C)의 곡률과 관계없이 일방향으로 상기 접촉부(252)를 가압한다.
- [0171] 따라서, 상기 접촉부(252)의 두께 방향에 따라 가압되는 하중이 다르게 형성될 수 있다.
- [0172] 이를 방지하기 위해, 상기 분산곡면(C)은 상기 접촉부(252)의 표면으로 상기 하중부(523)에서 가해지는 하중이 분산되도록 곡률이 결정될 수 있다.
- [0173] 상기 분산곡면(C)은 상기 접촉부(252)의 표면에 고르게 압력이 작용할 수 있도록 곡률이 결정될 수 있다. 이로써, 상기 롤러바디(5211)가 상기 접촉부(252)의 특정 위치에서 길이방향으로 이동하더라도 상기 접촉부(252) 전체에 동일한 압력이 가해질 수 있도록 제어될 수 있다.
- [0174] 도10은 본 발명 회전가공부의 또 다른 실시예를 도시한 것이다.
- [0175] 상기 롤러바디(5211)는 상기 롤러부(521)의 길이방향을 따라 복수개로 분할되어 구비될 수 있다.
- [0176] 예를들어, 상기 롤러바디(5211)는 상기 접촉부(523)에 회전가능하게 접촉되는 중앙롤러(5211a)와, 상기 중앙롤러의 일측에 구비되어 상기 접촉부에 회전가능하게 접촉되는 제1분산롤러(5211b)와, 상기 중앙롤러의 타측에 구비되어 상기 접촉부에 회전가능하게 접촉되는 제2분산롤러(5211c)를 포함할 수 있다.
- [0177] 상기 결합바(5221)는 상기 중앙롤러, 상기 제1분산롤러 및 상기 제2분산롤러를 모두 관통하도록 구비될 수 있고, 상기 가압바(5222)는 상기 결합바의 양단에 연결되어 상기 결합바(5221)를 지지할 수 있다.
- [0178] 상기 롤러바디(5211)가 분할되어 구비되더라도, 하나의 결합바(5221)로 지지될 수 있다.
- [0179] 상기 분산곡면(C)은 상기 중앙롤러(5211a)의 내측으로 함몰되어 구비되는 제1곡면(C1)과, 상기 제1분산롤러(5211b)의 내측으로 함몰되어 구비되는 제2곡면(C2)과, 상기 제2분산롤러(5211c)의 내측으로 함몰되어 구비되는 제3곡면(C3)을 포함할 수 있다.
- [0180] 상기 제1곡면(C1)과 상기 제2곡면(C2) 및 제3곡면(C3)은 연속선을 형성하도록 구비될 수 있다. 그러나, 상기 제

1곡면(C1)과 상기 제2곡면(C2) 및 제3곡면(C3)은 서로 연속선을 형성하지만 곡률은 서로 다르게 구비될 수 있다.

- [0181] 상기 하중부는 상기 고정부를 상기 접촉부의 깊이 방향으로 가압하도록 구비되고, 상기 제1곡면(C1)과 상기 제2곡면(C2) 및 제3곡면(C3)은 상기 접촉부(252)의 표면으로 상기 하중이 분산되도록 곡률이 결정될 수 있다.
- [0182] 이로써, 상기 하중부(523)에서 가해지는 압력이 상기 중앙롤러(5211a)와, 제1분산롤러(5211b)와, 제2분산롤러(5211c)에 분산되어 작용할 수 있다. 또한, 상기 중앙롤러(5211a)와, 제1분산롤러(5211b)와, 제2분산롤러(5211c)에 가해지는 압력이 상기 제1곡면(c1)과 상기 제2곡면(c2)과 상기 제3곡면(c3)의 곡률에 따라 다르게 분포될 수 있다.
- [0183] 상기 하중부는 상기 고정부를 상기 접촉부의 깊이 방향으로 가압하도록 구비되고, 상기 제1곡면(C1)과 상기 제2곡면(C2) 및 제3곡면(C3)은 상기 접촉부(252)의 표면으로 상기 하중이 분산되도록 곡률이 결정될 수 있다.
- [0184] 그 결과, 상기 접촉부(252)의 표면마다 다르게 압력이 작용하여 상기 접촉부(252)의 특색에 맞게 접촉부(252)의 표면이 가공될 수 있다.
- [0185] 또한, 상기 접촉부(252)의 표면에 곡률이 형성되더라도, 상기 접촉부(252)의 표면 전체에 동일한 압력이 가해질 수 있도록, 상기 제1곡면(c1)과 상기 제2곡면(c2)과 상기 제3곡면(c3)의 곡률이 결정될 수 있다.
- [0186] 본 발명 회전가공부(520)는 상기 분산곡면을 이용하여, 상기 접촉부(252)에 곡면이 형성되어 있다고 하더라도, 상기 접촉부(252)의 형상변경 없이 가공되는 깊이 또는 경도 깊이를 일정하게 유지할 수도 있다.
- [0187] 도11는 상기 롤러바디(5211) 및 상기 분산곡면의 원리를 도시한 것이다.
- [0188] 상기 하중부(253)가 균일한 압력을 상기 고정부(522)에 가한다고 하더라도, 상기 롤러바디(5211)의 형상에 따라 상기 롤러바디(5211)의 표면에는 각기 다른 하중이 작용할 수 있다.
- [0189] 예를들어, 상기 하중부(253)에서 가해지는 하중이 상기 중앙롤러(5211a)와, 제1분산롤러(5211b)와, 제2분산롤러(5211c)의 면적 또는 길이에 따라 다르게 분산될 수 있다. 상기 중앙롤러(5211a)와, 분산롤러(5211b,c)에 가해지는 압력 자체가 다를 수 있다.
- [0190] 그럼에도 불구하고, 상기 분산곡면을 이용하여, 본 발명 회전가공부(520)는 표면 처리를 적용하는 접촉부(252)에 균일한 하중 부여를 통한 균등한 경도 깊이 증대를 가져 올 수 있다.
- [0191] 예를들어, 중앙롤러(5211a)에 작용하는 하중을 P_c , 분산롤러(5211b,c)에 작용하는 힘을 P_s 라고 한다.
- [0192] 이때, 분산롤러(5211b,c)의 분산곡면에 의해 접촉하는 접촉부(252)의 표면에 실제로 작용하는 하중은 P_{s1} , P_{s2} 일 수 있고, 이를 분산곡면을 조절하여 중앙롤러(5211a)에 작용하는 하중 P_c 와 같게 설정할 수 있다. $P_{s1} = P_1 \cdot \sin\theta = P_{s2} = P_2 \cdot \sin\theta$ 로 전부 동일할 수 있다. 따라서, 에이펙스셀 전체 표면에 동일한 하중이 적용되도록 각 버니싱 톨마다 다른 하중을 적용할 수도 있다.
- [0193] 물론, 본 발명 회전가공부(520)는 상기 롤러바디(5211)가 분할되는 경우, 각각의 분할된 롤러바디(5211)를 지지하는 고정부와 하중부를 구비할 수 있다. 따라서, 상기 분할된 롤러바디(5211)마다 다른 하중이 가해진다고 하더라도, 이와 대응되어 상기 분산곡면의 곡률을 설정함으로써, 상기 접촉부(252)의 표면 전체에 고른 압력이 가해지도록 성형할 수 있다.
- [0194] 결과적으로, 본 발명 접촉가공부(500)는 상기 회전 가공부(520)를 통하여 상기 에이펙스셀(250)에서 접촉부(252)를 단순 왕복공정으로 가공 및 경화할 수 있다.
- [0195] 본 발명은 다양한 형태로 변형되어 실시될 수 있을 것인바 상술한 실시예에 그 권리범위가 한정되지 않는다. 따라서 변형된 실시예가 본 발명 특허청구범위의 구성요소를 포함하고 있다면 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

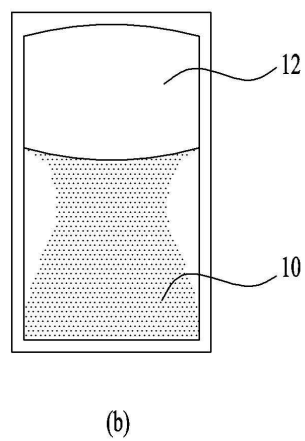
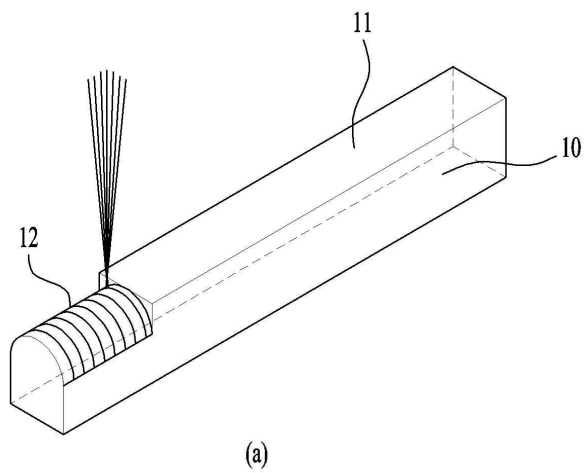
부호의 설명

- [0197] 100 : 하우징
200 : 로터

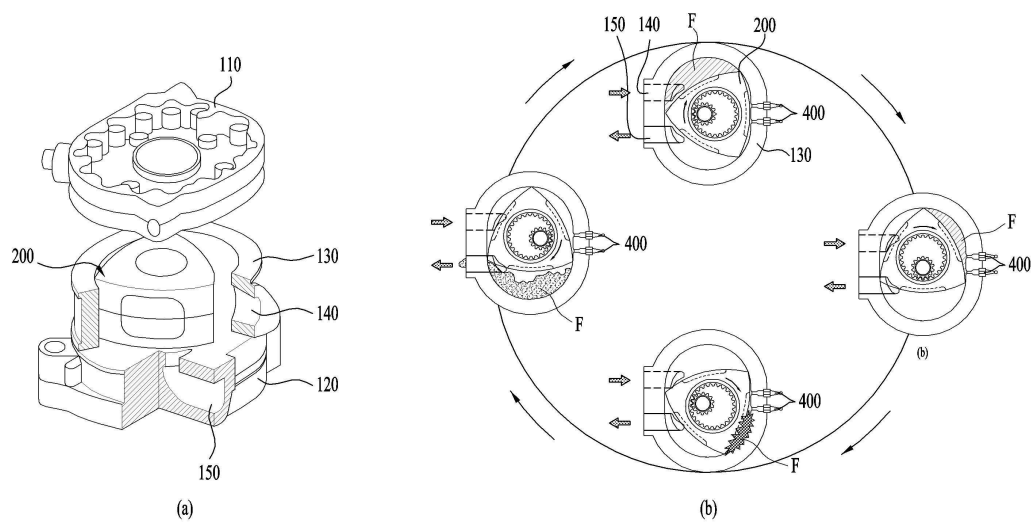
- 300 : 회전축
- 240 : 코너셀
- 250 : 에이펙스 셀
- 500 : 접촉가공부
- 510 : 가진 가공부
- 520 : 회전 가공부

도면

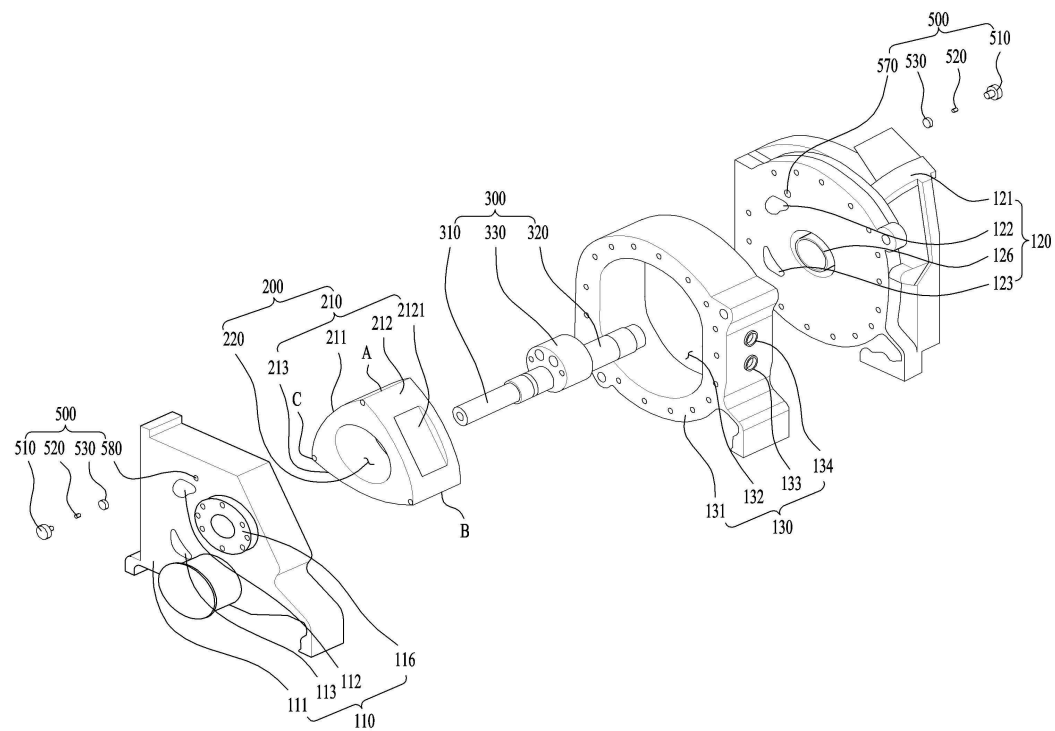
도면1



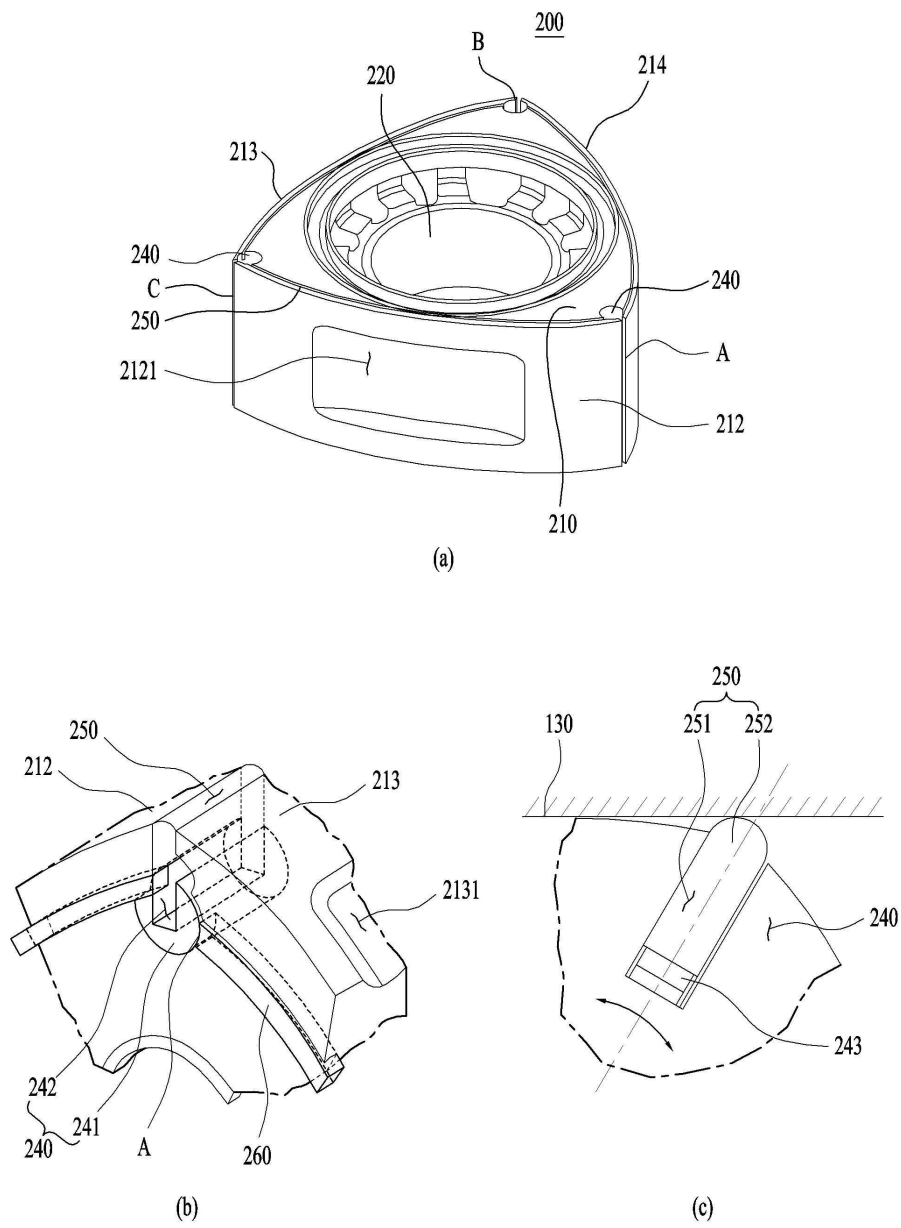
도면2



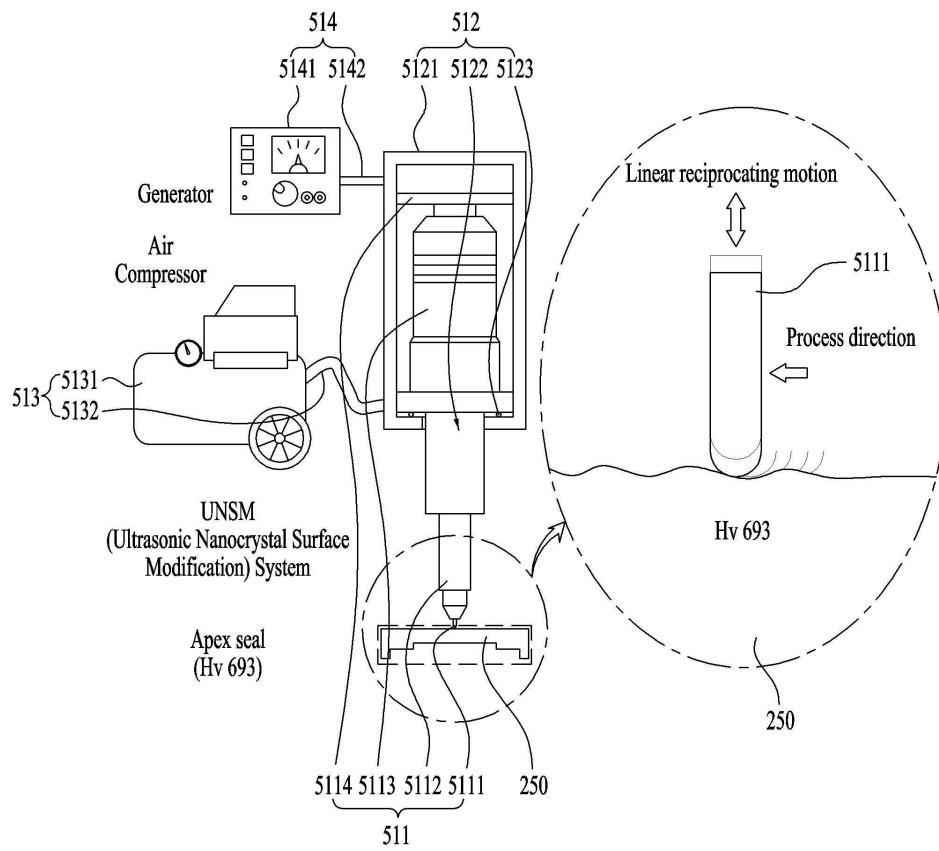
도면3



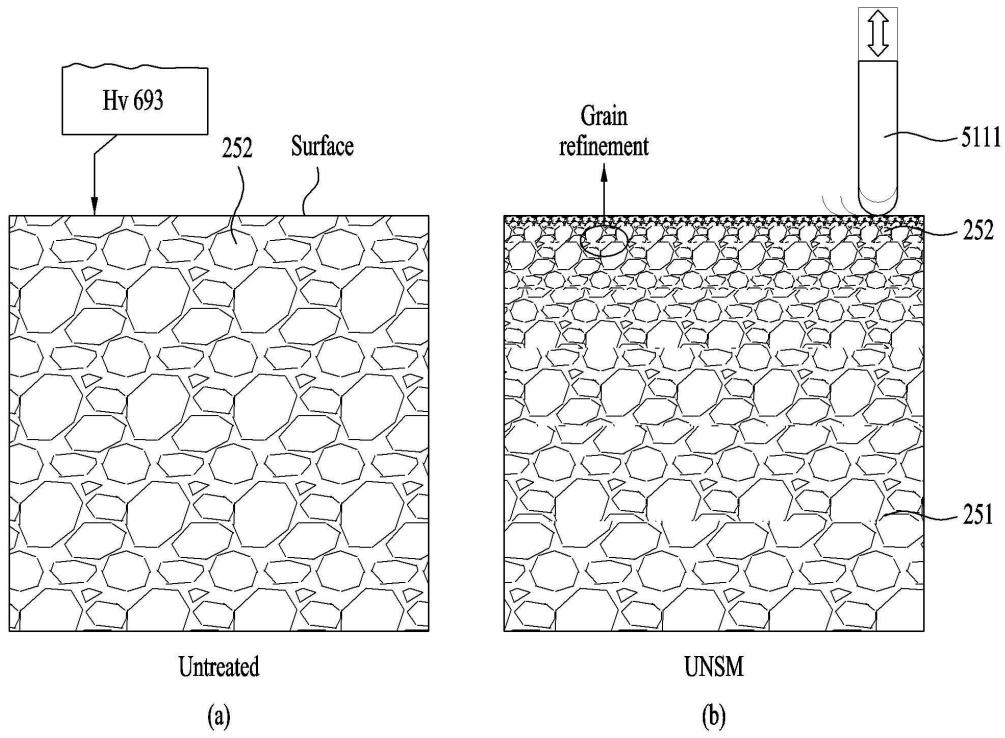
도면4



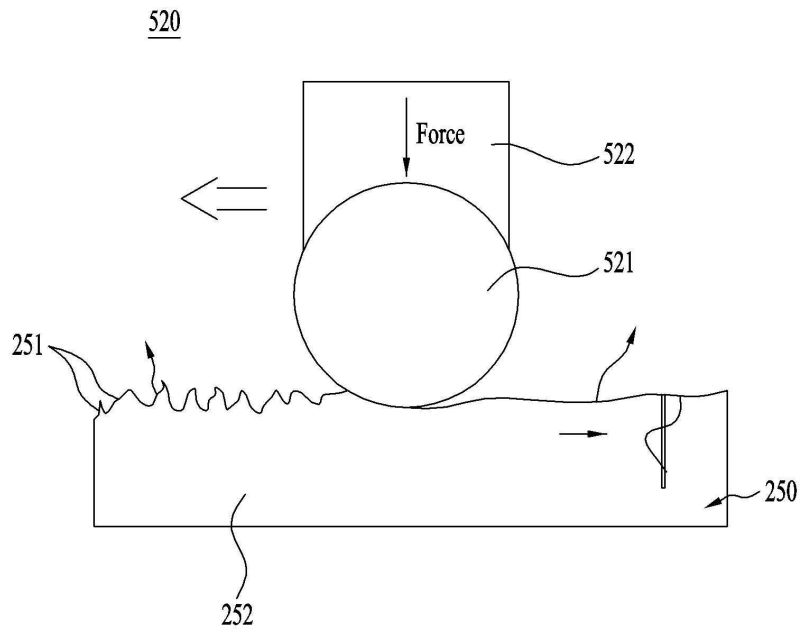
도면5



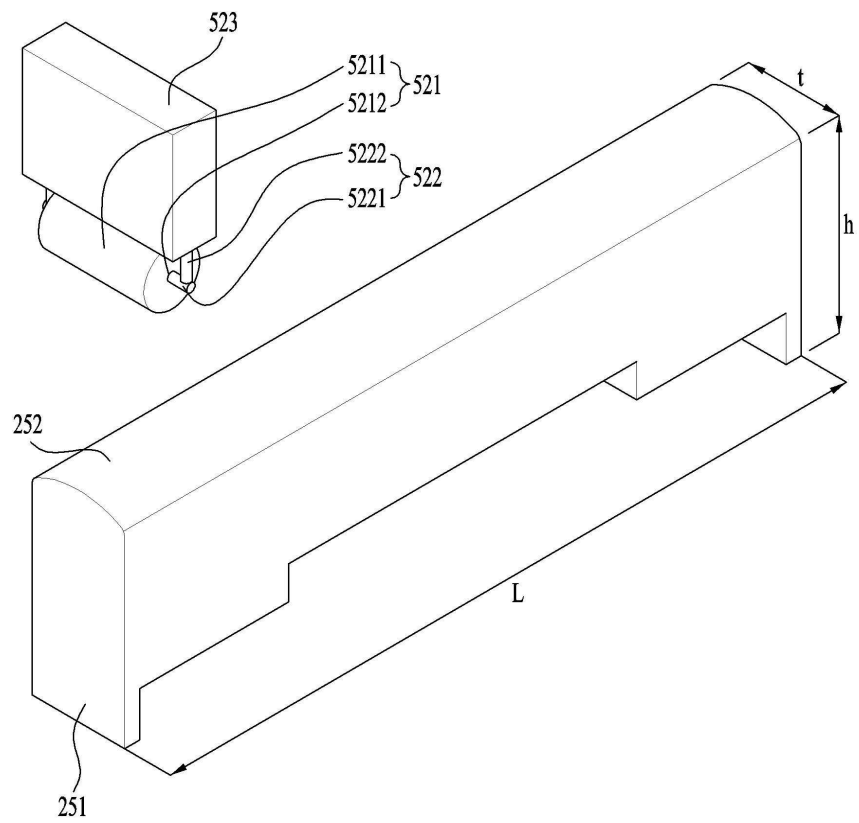
도면6



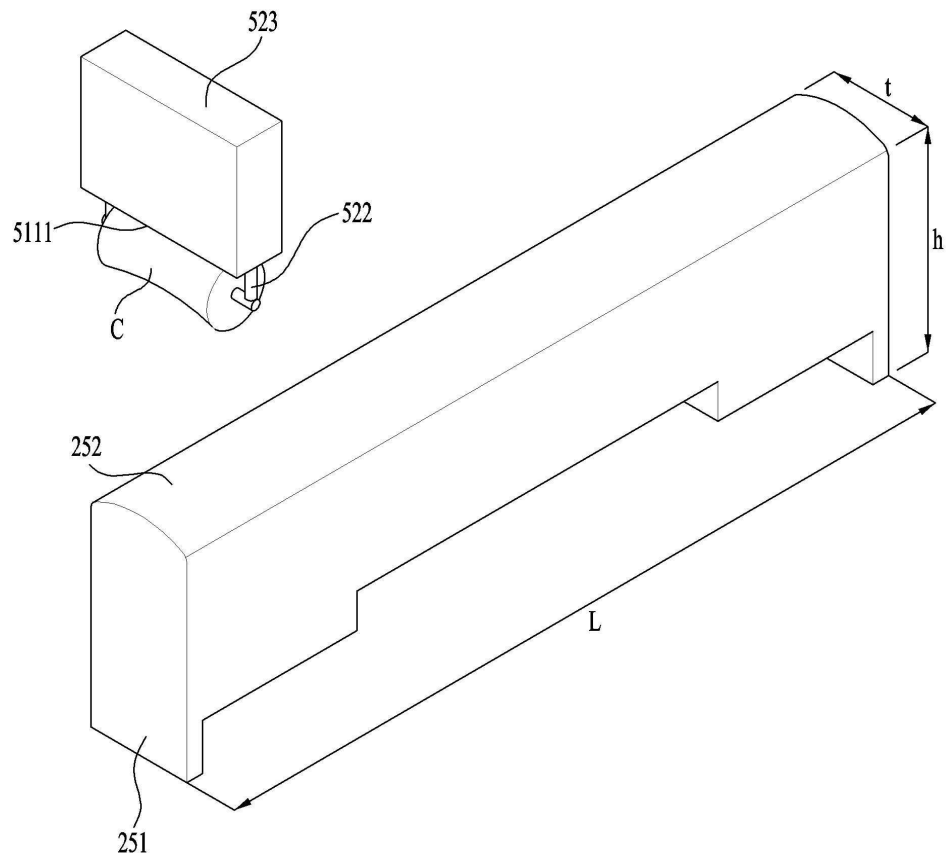
도면7



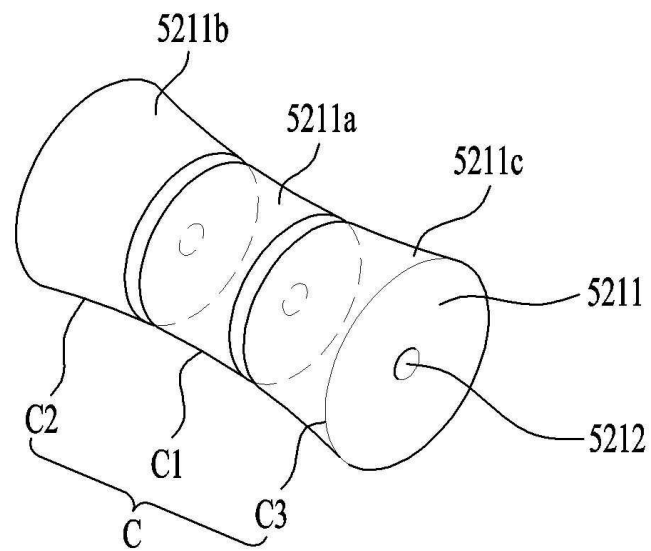
도면8



도면9



도면10



도면11

