



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월03일
(11) 등록번호 10-2680628
(24) 등록일자 2024년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04C 18/02 (2006.01) B23P 15/02 (2006.01)
B23P 15/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F04C 18/0215 (2013.01)
B23P 15/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0012064
(22) 출원일자 2020년01월31일
심사청구일자 2022년09월26일
(65) 공개번호 10-2021-0098192
(43) 공개일자 2021년08월10일
(56) 선행기술조사문헌
CN106122009 A*
KR1020020077585 A*
KR1020190084039 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한온시스템 주식회사
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(72) 발명자
최우석
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
강문호
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 정안

전체 청구항 수 : 총 7 항

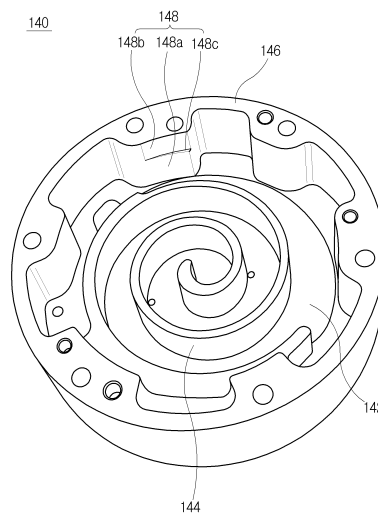
심사관 : 김윤

(54) 발명의 명칭 스크롤 압축기, 절삭공구 및 스크롤 제조방법

(57) 요약

본 발명은 스크롤 압축기, 절삭공구 및 스크롤 제조방법에 관한 것으로서, 스크롤 압축기는 고정 스크롤의 환형 벽이 간섭 방지부를 포함하고, 절삭공구는 절삭날이 랩의 외주면과 내주면을 가공하는 제1 부위 및 상기 제1 부위로부터 경사지게 연장되어 상기 랩의 선단부 모서리를 가공하는 제2 부위를 포함하고, 스크롤 제조방법은 상기 랩을 황삭, 정삭 및 챔퍼링하는 단계를 포함함에 따라, 랩의 황삭, 정삭 및 챔퍼링을 하나의 공정에서 하나의 공구로 실시할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

B23P 15/30 (2013.01)
F04C 2210/26 (2013.01)
F04C 2230/10 (2013.01)
F04C 2240/20 (2013.01)
F05B 2210/14 (2013.01)
F05B 2230/10 (2013.01)
F05B 2240/20 (2013.01)

(72) 발명자

공규남

대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)

김경덕

대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)

김성준

대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)

명세서

청구범위

청구항 1

동력을 전달받아 선회 운동되는 선회 스크롤; 및
 상기 선회 스크롤과 함께 압축실을 형성하는 고정 스크롤;을 포함하고,
 상기 고정 스크롤은,
 원판형으로 형성되는 고정 경판;
 상기 고정 경판의 중심부로부터 상기 선회 스크롤 측으로 돌출되는 고정 랩; 및
 상기 고정 경판의 외주부로부터 상기 선회 스크롤 측으로 돌출되는 환형벽;을 포함하고,
 상기 환형벽은 상기 고정 랩과의 거리가 사전에 결정된 값보다 작아지는 것을 방지하는 간섭 방지부를 포함하는 스크롤 압축기.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 간섭 방지부는 상기 고정 경판에 대향되는 하부면, 상기 고정 랩에 대향되고 상기 하부면보다 반경방향 외측에 위치되는 상부면 및 상기 하부면과 상기 상부면 사이에 위치되는 단차면을 포함하는 스크롤 압축기.

청구항 4

회전 가능한 공구축; 및
 상기 공구축의 외주면에 장착되고 스크롤 압축기의 랩을 가공하는 절삭날;을 포함하고,
 상기 절삭날은 상기 랩의 외주면과 내주면을 가공하는 제1 부위 및 상기 제1 부위로부터 경사지게 연장되어 상기 랩의 선단부 모서리를 가공하는 제2 부위를 포함하고,
 상기 절삭날은 서로 상이한 형상으로 형성되는 제1 절삭날 및 제2 절삭날을 포함하고,
 상기 제2 절삭날의 제1 부위는 상기 제1 절삭날의 제1 부위보다 길이가 길게 형성되고,
 상기 제2 절삭날의 제1 부위와 제2 부위 사이 각도는 상기 제1 절삭날의 제1 부위와 제2 부위 사이 각도보다 작게 형성되고,
 상기 제1 절삭날과 상기 제2 절삭날은 각각 복수로 형성되고,
 상기 복수의 제1 절삭날과 상기 복수의 제2 절삭날은 상기 공구축의 원주방향을 따라 서로 번갈아 배치되고,
 상기 복수의 제2 절삭날 중 하나는 상기 제2 부위로부터 경사지게 연장되어 상기 랩의 선단부 버(burr)를 제거하는 제3 부위를 더 포함하는 절삭공구.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

회전 가능한 공구축; 및

상기 공구축의 외주면에 장착되고 스크롤 압축기의 랩을 가공하는 절삭날;을 포함하고,

상기 절삭날은 상기 랩의 외주면과 내주면을 가공하는 제1 부위 및 상기 제1 부위로부터 경사지게 연장되어 상기 랩의 선단부 모서리를 가공하는 제2 부위를 포함하고,

상기 절삭날은 상기 제2 부위로부터 경사지게 연장되어 상기 랩의 선단부 버를 제거하는 제3 부위를 더 포함하는 절삭공구.

청구항 9

제4항 또는 제8항에 있어서,

상기 제3 부위와 상기 제1 부위 사이 각도는 상기 제2 부위와 상기 제1 부위 사이 각도보다 작게 형성되는 절삭공구.

청구항 10

제1항에 따른 스크롤 압축기의 스크롤의 프론트부를 황삭하는 단계; 및

상기 스크롤의 랩을 황삭, 정삭 및 챔퍼링하는 단계;를 포함하고,

상기 랩의 황삭, 정삭 및 챔퍼링은 하나의 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스크롤 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 랩의 황삭, 정삭 및 챔퍼링은 하나의 절삭공구로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스크롤 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 스크롤 압축기, 절삭공구 및 스크롤 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 스크롤의 랩의 황삭, 정삭 및 챔퍼링을 하나의 공정에서 하나의 공구로 실시할 수 있도록 한 스크롤 압축기, 절삭공구 및 스크롤 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 자동차에는 실내의 냉난방을 위한 공조장치(Air Conditioning; A/C)가 설치된다. 이러한 공조장치는 냉방시스템의 구성으로서 증발기로부터 인입된 저온 저압의 기상 냉매를 고온 고압의 기상 냉매로 압축시켜 응축기로 보내는 압축기를 포함하고 있다.

[0003] 압축기에는 피스톤의 왕복운동에 따라 냉매를 압축하는 왕복식과 회전운동을 하면서 압축을 수행하는 회전식이 있다. 왕복식에는 구동원의 전달방식에 따라 크랭크를 사용하여 복수개의 피스톤으로 전달하는 크랭크식, 사판이 설치된 회전축으로 전달하는 사판식 등이 있고, 회전식에는 회전하는 로터리축과 베인을 사용하는 베인 로터리식, 선회 스크롤과 고정 스크롤을 사용하는 스크롤식이 있다.

[0004] 스크롤 압축기는 다른 종류의 압축기에 비하여 상대적으로 높은 압축비를 얻을 수 있으면서 냉매의 흡입, 압축, 토출 행정이 부드럽게 이어져 안정적인 토오크를 얻을 수 있는 장점 때문에 공조장치 등에서 냉매압축용으로 널리 사용되고 있다.

[0005] 스크롤 압축기에 대해 더욱 구체적으로 살펴보면, 종래의 스크롤 압축기는, 하우징, 상기 하우징의 내부에 구비되는 모터, 상기 모터로부터 동력을 전달받아 선회 운동되는 선회 스크롤, 상기 하우징에 고정되고 상기 선회

스크롤과 함께 압축실을 형성하는 고정 스크롤을 포함한다.

- [0006] 여기서, 상기 선회 스크롤은 원판형의 선회 경판 및 상기 선회 경판의 중심부로부터 상기 고정 스크롤 측으로 돌출되는 선회 랩을 포함하고, 상기 고정 스크롤은 도 1에 도시된 바와 같이 상기 선회 경판에 대향되는 원판형의 고정 경판(42), 상기 고정 경판(42)의 중심부로부터 상기 선회 스크롤 측으로 돌출되고 상기 선회 랩과 치합되는 고정 랩(44) 및 상기 고정 경판(42)의 외주부로부터 상기 선회 랩 측으로 돌출되고 상기 고정 랩(44)을 둘러싸는 환형벽(46)을 포함한다.
- [0007] 한편, 상기 선회 스크롤과 상기 고정 스크롤은 도 2에 도시된 스크롤 제조방법에 의해 제조된다.
- [0008] 구체적으로, 종래의 스크롤 제조방법은, 스크롤의 리어부(압축실에 대향되지 않는 부위)를 가공하는 제1 단계(OS1), 스크롤의 프런트부(압축실에 대향되는 부위)를 가공하는 제2 단계(OS2) 및 스크롤의 홀을 가공하는 제3 단계(OS3)를 포함하고, 상기 제2 단계(OS2)는 상기 프런트부를 황삭하는 제2-1 단계(OS21), 상기 랩을 황삭 및 정삭하는 제2-2 단계(OS22) 및 상기 랩의 선단부 모서리를 챔퍼링하는 제2-3 단계(OS23)를 포함한다.
- [0009] 그리고, 상기 선회 스크롤은, 상기 제1 단계(OS1)에서 상기 선회 스크롤의 리어부가 가공되고, 상기 제2-1 단계(OS21)에서 상기 선회 스크롤의 프런트부가 황삭되고, 상기 제2-2 단계(OS22)에서 상기 선회 랩의 외주면 및 내주면이 황삭 및 정삭되고, 상기 제2-3 단계(OS23)에서 상기 선회 랩의 선단부 모서리가 챔퍼링된다.
- [0010] 그리고, 상기 고정 스크롤은, 상기 제1 단계(OS1)에서 상기 고정 스크롤의 리어부가 가공되고, 상기 제2-1 단계(OS21)에서 상기 고정 스크롤의 프런트부가 황삭되고, 상기 제2-2 단계(OS22)에서 상기 고정 랩(44)의 외주면 및 내주면이 황삭 및 정삭되고, 상기 제2-3 단계(OS23)에서 상기 고정 랩(44)의 선단부 모서리가 챔퍼링된다.
- [0011] 그러나, 이러한 종래의 스크롤 압축기, 절삭공구 및 스크롤 제조방법에 있어서는, 랩(선회 랩, 고정 랩)의 챔퍼링이 랩의 황삭 및 정삭과 별도의 공구 및 별도의 공정으로 실시됨에 따라, 스크롤의 제조 시간 및 제조 원가가 증가되고 랩의 챔퍼 사이즈 관리가 어려운 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2019-0127322호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 따라서, 본 발명은, 스크롤의 랩의 황삭, 정삭 및 챔퍼링을 하나의 공정에서 하나의 공구로 실시할 수 있는 스크롤 압축기, 절삭공구 및 스크롤 제조방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명은, 상기한 바와 같은 목적 달성을 위해, 동력을 전달받아 선회 운동되는 선회 스크롤; 및 상기 선회 스크롤과 함께 압축실을 형성하는 고정 스크롤;을 포함하고, 상기 고정 스크롤은, 원판형으로 형성되는 고정 경판; 상기 고정 경판의 중심부로부터 상기 선회 스크롤 측으로 돌출되는 고정 랩; 및 상기 고정 경판의 외주부로부터 상기 선회 스크롤 측으로 돌출되는 환형벽;을 포함하고, 상기 환형벽은 간섭 방지부를 포함하는 스크롤 압축기를 제공한다.
- [0015] 상기 간섭 방지부는 상기 고정 랩과의 거리가 사전에 결정된 값보다 작아지는 것을 방지하도록 형성될 수 있다.
- [0016] 상기 간섭 방지부는 상기 고정 경판에 대향되는 하부면, 상기 고정 랩에 대향되고 상기 하부면보다 반경방향 외측에 위치되는 상부면 및 상기 하부면과 상기 상부면 사이에 위치되는 단차면을 포함할 수 있다.
- [0017] 그리고, 본 발명은, 회전 가능한 공구축; 및 상기 공구축의 외주면에 장착되고 스크롤 압축기의 랩을 가공하는 절삭날;을 포함하고, 상기 절삭날은 상기 랩의 외주면과 내주면을 가공하는 제1 부위 및 상기 제1 부위로부터 경사지게 연장되어 상기 랩의 선단부 모서리를 가공하는 제2 부위를 포함하는 절삭공구를 제공한다.
- [0018] 상기 절삭날은 서로 상이한 형상으로 형성되는 제1 절삭날 및 제2 절삭날을 포함하고, 상기 제2 절삭날의 제1

부위는 상기 제1 절삭날의 제1 부위보다 길이가 길게 형성되고, 상기 제2 절삭날의 제1 부위와 제2 부위 사이 각도는 상기 제1 절삭날의 제1 부위와 제2 부위 사이 각도보다 작게 형성될 수 있다.

- [0019] 상기 제1 절삭날과 상기 제2 절삭날은 각각 복수로 형성되고, 상기 복수의 제1 절삭날과 상기 복수의 제2 절삭날은 상기 공구축의 원주방향을 따라 서로 번갈아 배치될 수 있다.
- [0020] 상기 복수의 제2 절삭날 중 하나는 상기 제2 부위로부터 경사지게 연장되어 상기 랩의 선단부 버(burr)를 제거하는 제3 부위를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 절삭날은 상기 제2 부위로부터 경사지게 연장되어 상기 랩의 선단부 버를 제거하는 제3 부위를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제3 부위와 상기 제1 부위 사이 각도는 상기 제2 부위와 상기 제1 부위 사이 각도보다 작게 형성될 수 있다.
- [0023] 그리고, 본 발명은, 스크롤의 프론트부를 황삭하는 단계; 및 상기 스크롤의 랩을 황삭, 정삭 및 챔퍼링하는 단계;를 포함하고, 상기 랩의 황삭, 정삭 및 챔퍼링은 하나의 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스크롤 제조방법을 제공한다.
- [0024] 여기서, 상기 랩의 황삭, 정삭 및 챔퍼링은 하나의 절삭공구로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 의한 스크롤 압축기는 고정 스크롤의 환형벽이 간섭 방지부를 포함하고, 절삭공구는 절삭날이 랩의 외주면과 내주면을 가공하는 제1 부위 및 상기 제1 부위로부터 경사지게 연장되어 상기 랩의 선단부 모서리를 가공하는 제2 부위를 포함하고, 스크롤 제조방법은 상기 랩을 황삭, 정삭 및 챔퍼링하는 단계를 포함함에 따라, 랩의 황삭, 정삭 및 챔퍼링을 하나의 공정에서 하나의 공구로 실시할 수 있다. 이에 의하여, 스크롤의 제조 시간 및 제조 원가가 감소되고 랩의 챔퍼 사이즈 관리가 용이해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 종래의 스크롤 압축기에서 고정 스크롤을 도시한 사시도,
 도 2는 도 1의 고정 스크롤을 제조하기 위한 스크롤 제조방법을 도시한 순서도,
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스크롤 압축기를 도시한 단면도,
 도 4는 도 3의 스크롤 압축기에서 고정 스크롤을 도시한 사시도,
 도 5는 도 4의 고정 스크롤을 제조하기 위한 스크롤 제조방법을 도시한 순서도,
 도 6은 도 5의 스크롤 제조방법에서 랩의 황삭, 정삭 및 챔퍼링 과정을 도시한 정면도,
 도 7은 도 6의 절삭공구를 도시한 하면도,
 도 8은 도 6의 절삭공구에서 절삭날을 비교한 도표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

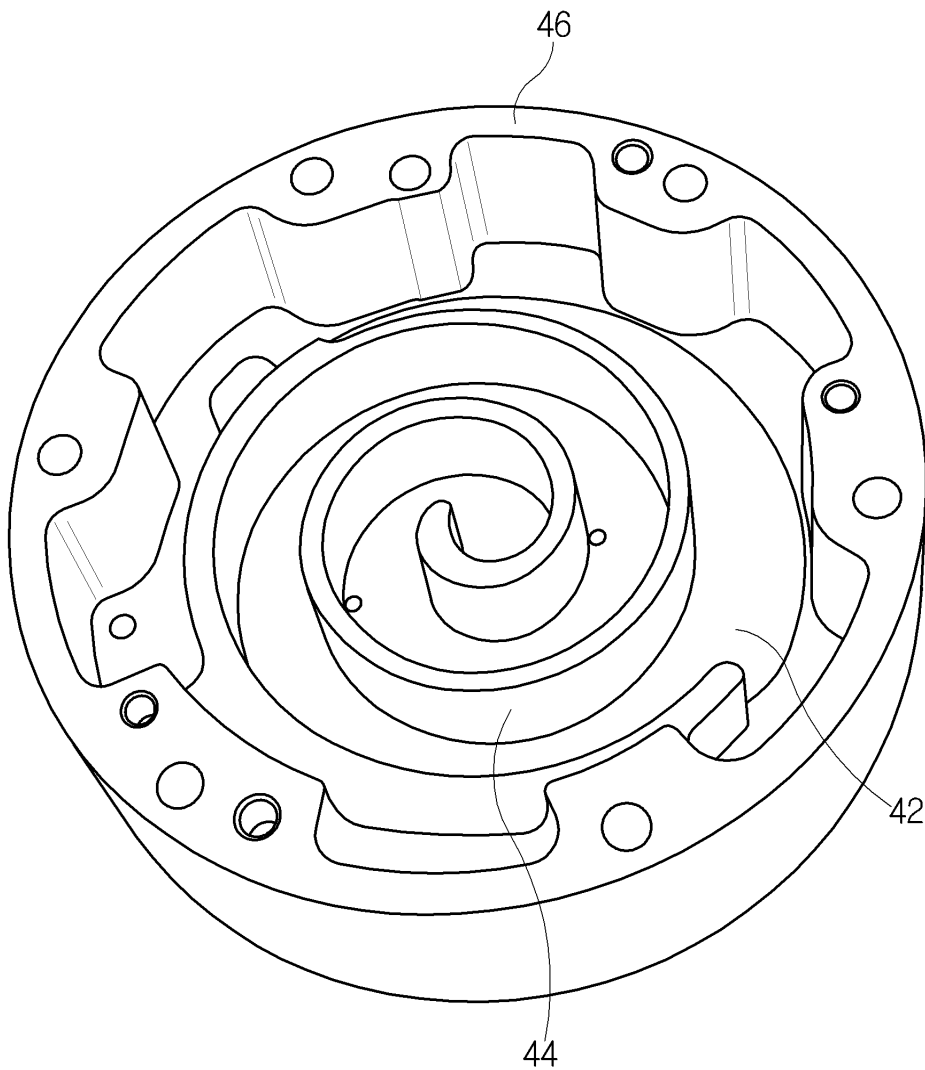
- [0027] 이하, 본 발명에 의한 스크롤 압축기, 절삭공구 및 스크롤 제조방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스크롤 압축기를 도시한 단면도이고, 도 4는 도 3의 스크롤 압축기에서 고정 스크롤을 도시한 사시도이고, 도 5는 도 4의 고정 스크롤을 제조하기 위한 스크롤 제조방법을 도시한 순서도이고, 도 6은 도 5의 스크롤 제조방법에서 랩의 황삭, 정삭 및 챔퍼링 과정을 도시한 정면도이고, 도 7은 도 6의 절삭공구를 도시한 하면도이고, 도 8은 도 6의 절삭공구에서 절삭날을 비교한 도표이다.
- [0029] 첨부된 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 스크롤 압축기(100)는, 하우징(110), 상기 하우징(110)의 내부에 구비되는 모터(120), 상기 모터(120)로부터 동력을 전달받아 선회 운동되는 선회 스크롤(130), 상기 하우징(110)에 고정되고 상기 선회 스크롤(130)과 함께 압축실을 형성하는 고정 스크롤(140) 및 상기 모터(120)를 제어하는 인버터(150)를 포함할 수 있다.

- [0030] 상기 하우징(110)은, 상기 압축실로부터 토출되는 냉매를 수용하는 토출실을 갖고 상기 고정 스크롤(140)의 일측에 체결되는 리어 하우징(112), 상기 고정 스크롤(140)의 타측에 체결되고 상기 선회 스크롤(130)을 지지하는 센터 하우징(114), 상기 센터 하우징(114)에 체결되고 상기 모터(120)를 수용하는 모터 하우징(116), 상기 모터 하우징(116)에 체결되고 상기 인버터(150)를 수용하는 인버터 하우징(118) 및 상기 인버터 하우징(118)에 체결되고 상기 인버터(150)를 복개하는 인버터 커버(119)를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 모터(120)는, 상기 모터 하우징(116)의 내부에 고정되는 고정자(122), 상기 고정자(122)의 내부에 위치하고 상기 고정자(122)와의 상호작용에 의해 회전되는 회전자(124) 및 상기 회전자(124)에 결합되어 상기 회전자(124)와 함께 회전되는 회전축(126)을 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 선회 스크롤(130)은, 원판형의 선회 경판(132), 상기 선회 경판(132)의 중심부로부터 상기 고정 스크롤(140) 측으로 돌출되는 선회 랩(134) 및 상기 선회 경판(132)의 중심부로부터 상기 선회 랩(134)의 반대측으로 돌출되고 상기 회전축(126)이 삽입되는 보스부(136)를 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 고정 스크롤(140)은, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 선회 경판(132)에 대향되는 원판형의 고정 경판(142), 상기 고정 경판(142)의 중심부로부터 상기 선회 스크롤(130) 측으로 돌출되고 상기 선회 랩(134)과 치합되는 고정 랩(144) 및 상기 고정 경판(142)의 외주부로부터 상기 선회 랩(134) 측으로 돌출되고 상기 고정 랩(144)을 둘러싸는 환형벽(146)을 포함할 수 있다.
- [0034] 여기서, 상기 환형벽(146)은 상기 고정 랩(144)과의 거리가 사전에 결정된 값(후술할 절삭공구(200)의 회전 직경)보다 작아지는 것을 방지하는 간섭 방지부(148)를 포함하고, 상기 간섭 방지부(148)는 상기 고정 경판(142)에 대향되는 하부면(148a), 상기 고정 랩(144)에 대향되고 상기 하부면(148a)보다 반경방향 외측에 위치되는 상부면(148b) 및 상기 하부면(148a)과 상기 상부면(148b) 사이에 위치되는 단차면(148c)을 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 인버터(150)는 인버터 제어에 필요한 각종 소자가 장착되는 기판을 포함할 수 있다.
- [0036] 한편, 상기 고정 스크롤(140)과 상기 선회 스크롤(130)은 도 5에 도시된 스크롤 제조방법에 의해 제조될 수 있다.
- [0037] 구체적으로, 본 실시예에 따른 스크롤 제조방법은, 스크롤의 리어부(압축실에 대향되지 않는 부위)를 가공하는 제1 단계(NS1), 스크롤의 프론트부(압축실에 대향되는 부위)를 가공하는 제2 단계(NS2) 및 스크롤의 홀을 가공하는 제3 단계(NS3)를 포함하고, 상기 제2 단계(NS2)는 상기 프론트부를 황삭하는 제2-1 단계(NS21), 랩(선회 랩(134), 고정 랩(144))을 황삭, 정삭 및 챔퍼링하는 제2-2 단계(NS22)를 포함할 수 있다.
- [0038] 그리고, 상기 선회 스크롤(130)은, 상기 제1 단계(NS1)에서 상기 선회 스크롤(130)의 리어부가 가공되고, 상기 제2-1 단계(NS21)에서 상기 선회 스크롤(130)의 프론트부가 황삭되고, 상기 제2-2 단계(NS22)에서 상기 선회 랩(134)의 외주면 및 내주면이 황삭 및 정삭되면서 상기 선회 랩(134)의 선단부 모서리가 챔퍼링될 수 있다.
- [0039] 그리고, 상기 고정 스크롤(140)은, 상기 제1 단계(NS1)에서 상기 고정 스크롤(140)의 리어부가 가공되고, 상기 제2-1 단계(NS21)에서 상기 고정 스크롤(140)의 프론트부가 황삭되고, 상기 제2-2 단계(NS22)에서 상기 고정 랩(144)의 외주면 및 내주면이 황삭 및 정삭되면서 상기 고정 랩(144)의 선단부 모서리가 챔퍼링될 수 있다.
- [0040] 여기서, 상기 제2-2 단계(NS22)에서는 도 6 내지 도 8에 도시된 절삭공구(200)가 사용될 수 있다.
- [0041] 구체적으로, 첨부된 도 6 내지 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 절삭공구(200)는 회전 가능한 공구축(210) 및 상기 공구축(210)의 외주면에 장착되고 상기 랩을 가공하는 절삭날(220)을 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 공구축(210)은 상기 회전축(126)과 평행한 방향으로 연장되고 상기 회전축(126)과 평행한 축을 기준으로 회전되게 형성될 수 있다.
- [0043] 상기 절삭날(220)은 가공 부하 감소 및 절삭날 제작 용이성 향상을 위해 서로 상이한 형상으로 형성되는 제1 절삭날(222) 및 제2 절삭날(224)을 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 제1 절삭날(222)은 상기 랩의 외주면과 내주면을 가공하는 제1 부위(이하, 제1-1 부위(222a)) 및 상기 제1-1 부위(222a)로부터 경사지게 연장되어 상기 랩의 선단부 모서리를 가공하는 제2 부위(이하, 제1-2 부위(222b))를 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 제2 절삭날(224)은 상기 랩의 외주면과 내주면을 가공하는 제1 부위(이하, 제2-1 부위(224aa, 224ba)) 및 상기 제2-1 부위(224aa, 224ba)로부터 경사지게 연장되어 상기 랩의 선단부 모서리를 가공하는 제2 부위(이하,

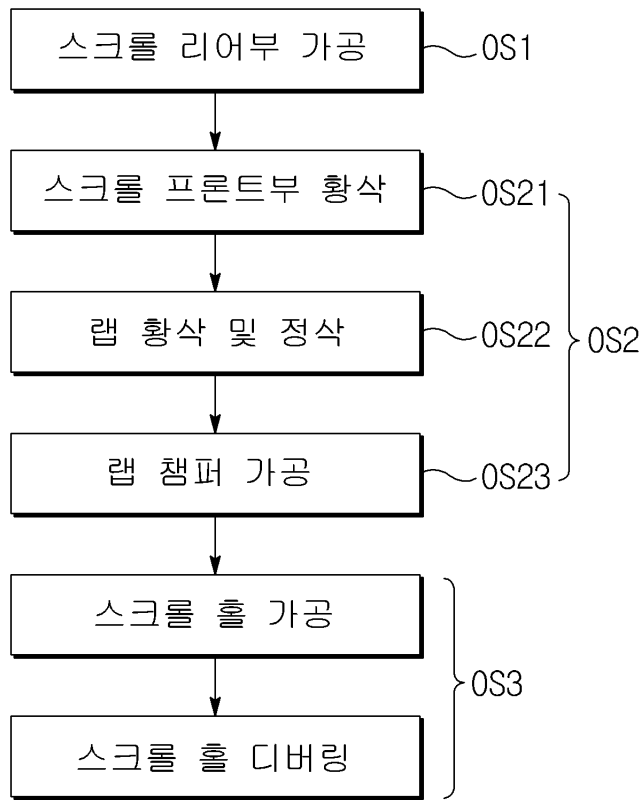
- 222a: 제1 절삭날의 제1 부위 222b: 제1 절삭날의 제2 부위
- 224: 제2 절삭날 224a: 제2-1 절삭날
- 224aa: 제2-2 절삭날의 제1 부위 224ab: 제2-2 절삭날의 제2 부위
- 224b: 제2-2 절삭날 224ba: 제2-2 절삭날의 제1 부위
- 224bb: 제2-2 절삭날의 제2 부위 225bc: 제2-2 절삭날의 제3 부위
- $\theta 1, \theta 21, \theta 22$: 제1 부위와 제2 부위 사이 각도
- $\theta 23$: 제2 부위와 제3 부위 사이 각도

도면

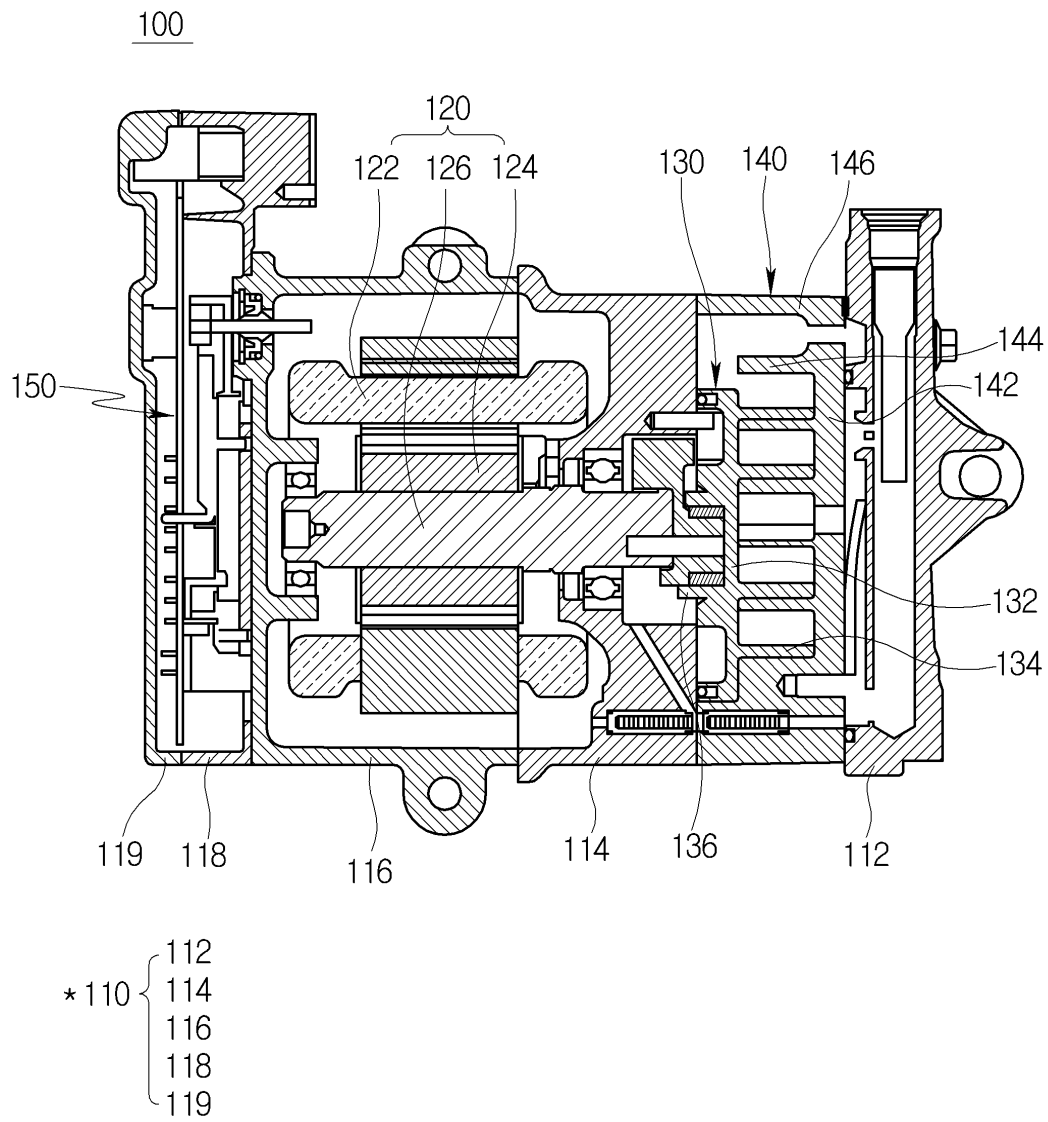
도면1



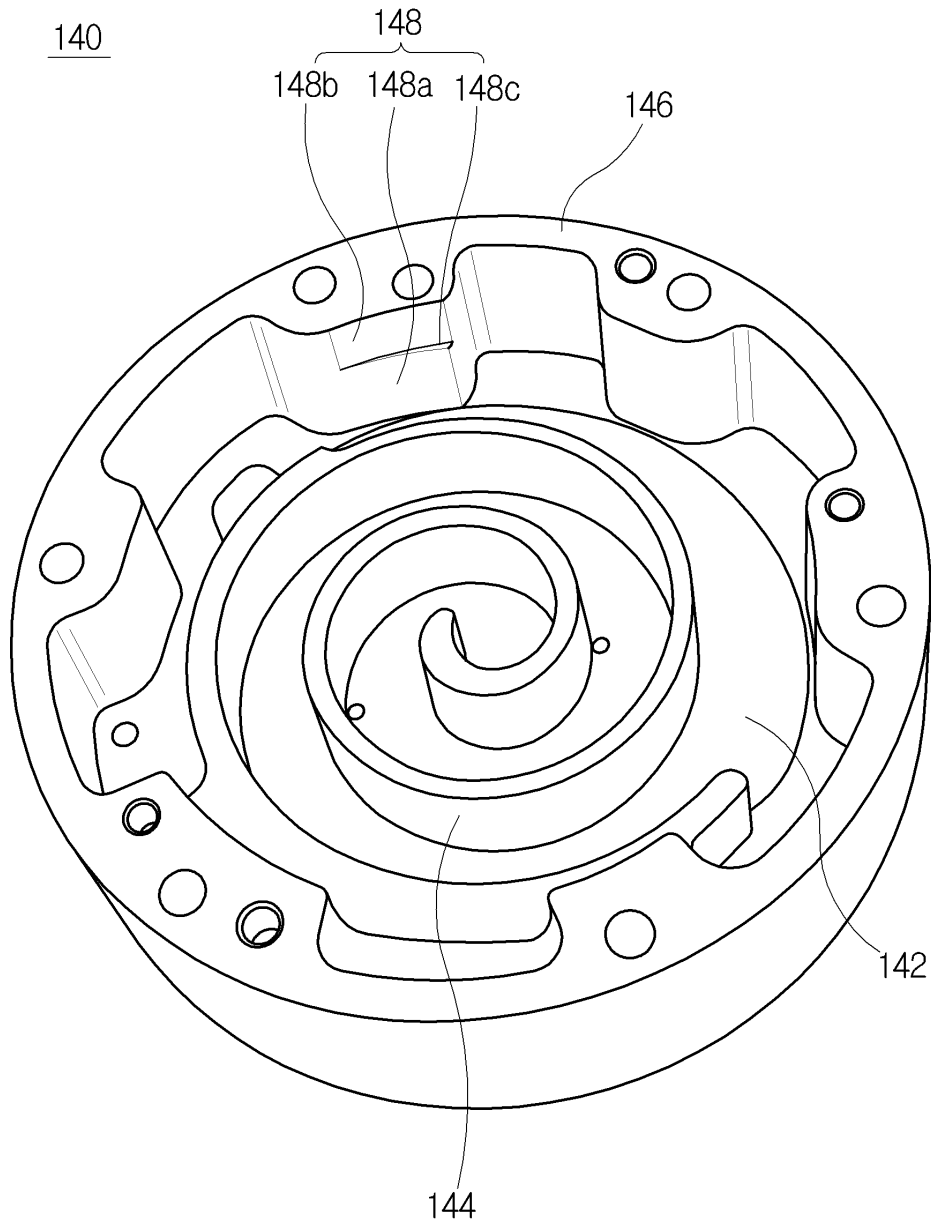
도면2



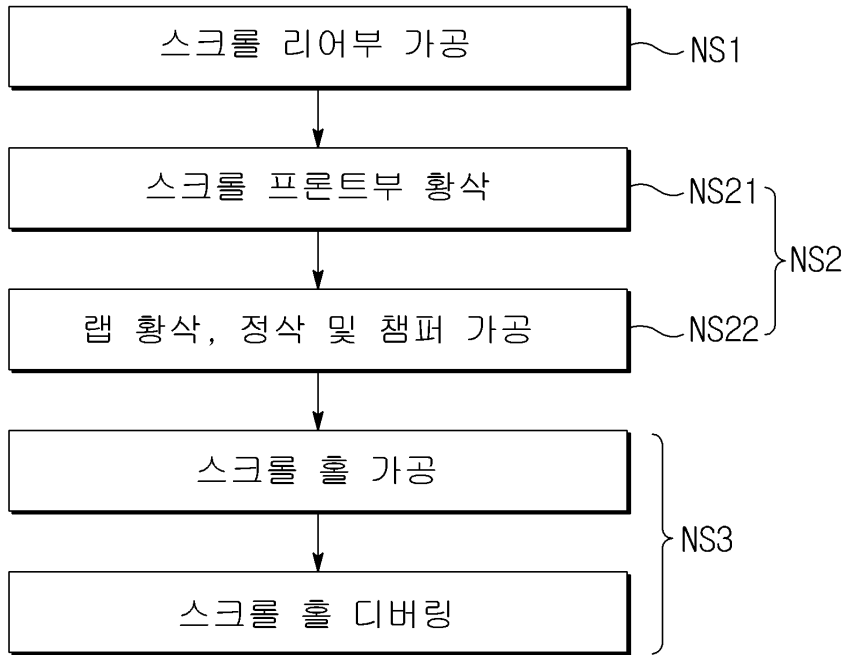
도면3



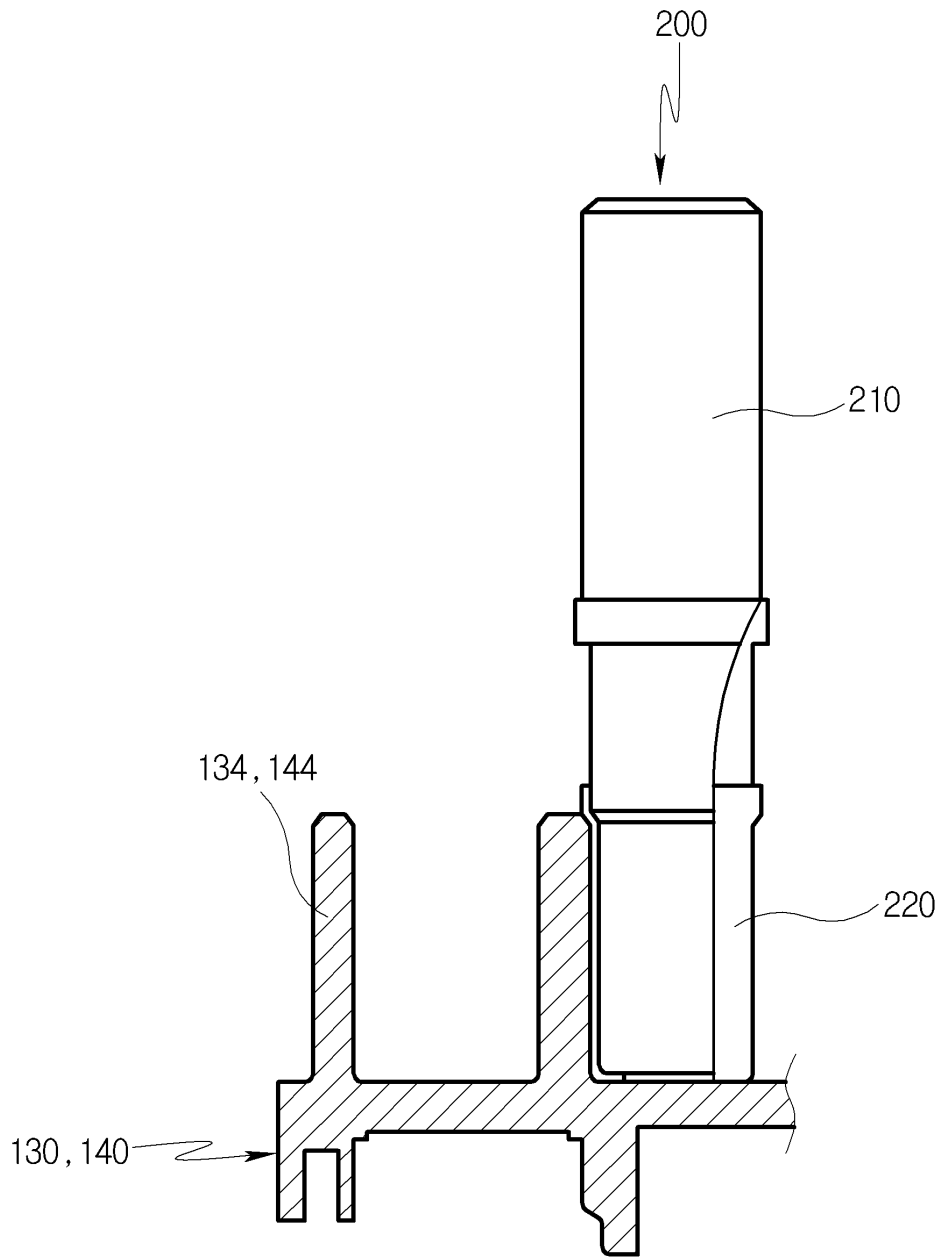
도면4



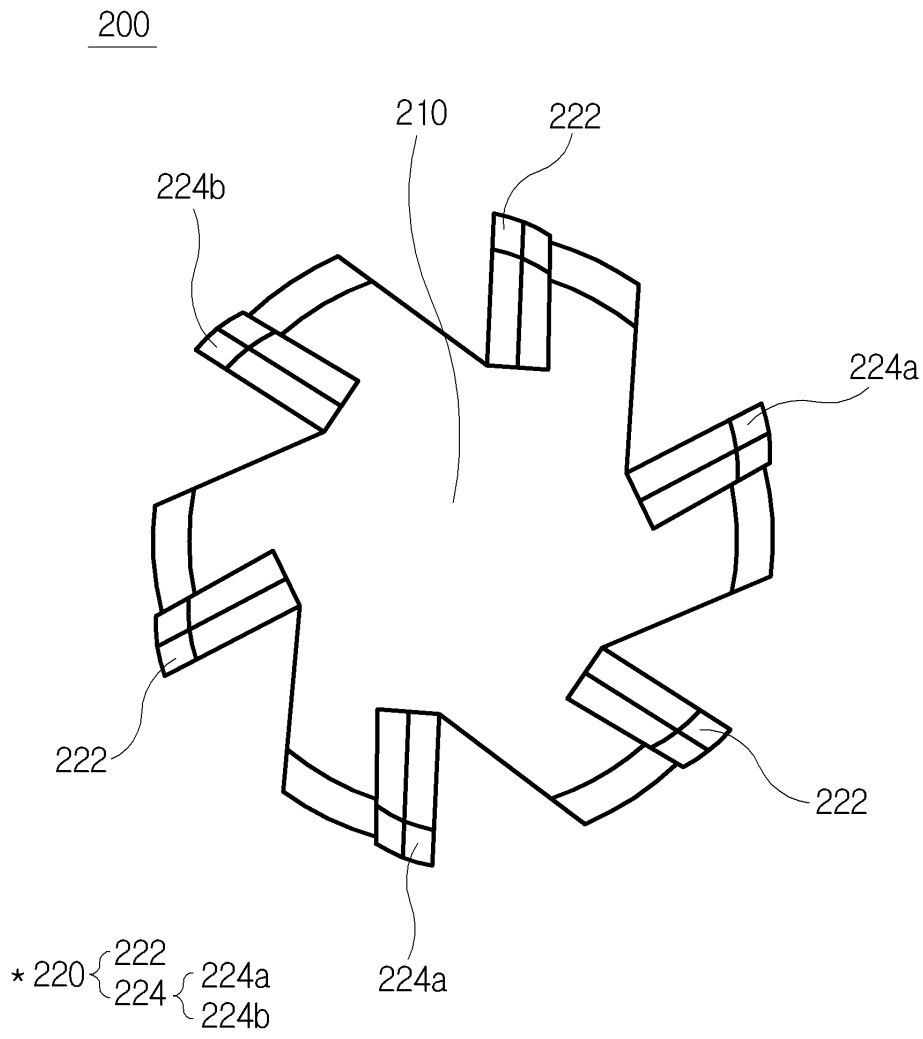
도면5



도면6



도면7



도면8

구분	제1 절삭날	제2 절삭날	
		제2-1 절삭날	제2-2 절삭날
형태	<p><u>222</u></p>	<p><u>224a</u></p>	<p><u>224b</u></p>