



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월18일

(11) 등록번호 10-2157174

(24) 등록일자 2020년09월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F04B 27/04 (2006.01) F04B 39/12 (2020.01)

(52) CPC특허분류

F04B 27/04 (2013.01)

F04B 39/121 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0057981

(22) 출원일자 2019년05월17일

심사청구일자 2019년05월17일

(56) 선행기술조사문헌

CN107269487 A*

CN2826001 Y*

KR1020050117140 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

백윤수

서울특별시 서대문구 연세로 50, 제3공학관 C315호 (신촌동)

강련호

서울특별시 마포구 월드컵북로31길 11, 302호 (성산동)

최호선

서울특별시 서대문구 연희로12길 13, A703 (연희동, 연희노블레스)

(74) 대리인

윤병국, 이영규

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김종천

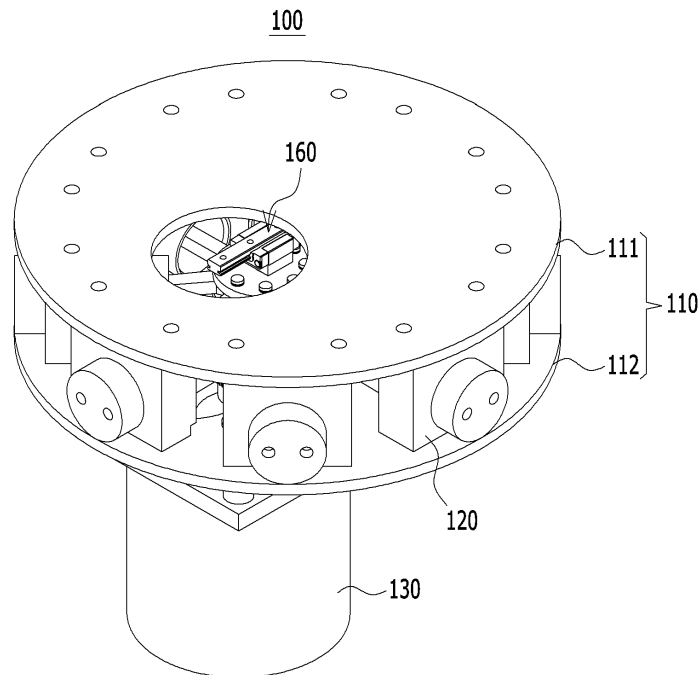
(54) 발명의 명칭 공압 액추에이터를 위한 소형 압축기 및 이를 포함하는 액추에이터

(57) 요약

공압 액추에이터를 위한 소형 압축기 및 이를 포함하는 액추에이터가 제시된다. 본 발명의 실시예에 따른 소형 압축기는, 내부에 수납공간이 형성된 케이스의 내측 수납공간에 둘 이상 장착되고, 평면상으로 보았을 때 수납공간의 중심을 기준으로 일정 각도만큼 이격되어 수납공간의 외주면을 따라 하나의 평면상에 배치되고, 압축된 공

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



기를 외부에 공급하는 피스톤 실린더; 상기 케이스의 일측면에 장착되고, 크랭크 플레이트에 회전구동력을 전달하는 회전구동축에 회전구동력을 제공하는 회전구동력 제공부; 상기 케이스 내측 수납공간의 평면상 중심에 회전 가능하도록 장착되고, 회전구동축으로부터 전달된 회전구동력에 의해 회전하는 판상형 구조의 크랭크 플레이트; 및 상기 크랭크 플레이트의 회전 중심으로부터 소정 거리만큼 이격되어 크랭크 플레이트의 상부면에 회전 가능하도록 장착되고, 평면상 판상형 원형 구조이며, 외주면을 따라 일정 각도만큼 이격되어 로드결속 힌지가 피스톤 실린더의 수량만큼 장착되고, 상기 로드결속 힌지에 피스톤 실린더의 피스톤 로드의 일단부가 결속되는 로드 플레이트;를 포함하는 것을 구성의 요지로 한다.

본 발명에 따르면, 소형화 및 무게 감소를 구현할 수 있는 소형 압축기 및 이를 포함하는 공압 액추에이터를 제공할 수 있다.

(52) CPC특허분류

F05B 2210/12 (2013.01)

F05B 2210/16 (2013.01)

F05B 2260/40 (2013.01)

F15B 2211/20538 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018001442

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 우주핵심기술개발사업

연구과제명 우주 환경에서 지구 상과 동일한 부하를 근육에 인가하는 외골격 로봇 시스템

개발(2/4)(2017.4.25~2020.3.31)

기 여 율 1/1

과제수행기관명 연세대학교 산학협력단

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

공압 액추에이터에 압축 공기를 공급하는 소형 압축기(100)로서,

내부에 수납공간이 형성된 케이스(110)의 내측 수납공간에 둘 이상 장착되고, 평면상으로 보았을 때 수납공간의 중심을 기준으로 일정 각도만큼 이격되어 수납공간의 외주면을 따라 하나의 평면상에 배치되고, 압축된 공기를 외부에 공급하는 피스톤 실린더(120);

상기 케이스(110)의 일측면에 장착되고, 크랭크 플레이트(140)에 회전구동력을 전달하는 회전구동축(131)에 회전구동력을 제공하는 회전구동력 제공부(130);

상기 케이스(110) 내측 수납공간의 평면상 중심에 회전가능하도록 장착되고, 그의 측부에 맞물린 회전구동축(131)으로부터 전달된 회전구동력에 의해 회전하는 판상형 구조의 크랭크 플레이트(140); 및

회전 중심이 상기 크랭크 플레이트(140)의 회전 중심으로부터 수평방향으로 소정 거리만큼 편심 이격된 상태로 상기 크랭크 플레이트(140)의 상부면에 회전 가능하게 장착되고, 평면상 판상형 원형 구조이며, 외주면을 따라 일정 각도만큼 이격되어 로드결속 힌지(151)가 피스톤 실린더(120)의 수량만큼 장착되고, 상기 로드결속 힌지(151)에 피스톤 실린더(120) 내부의 피스톤과 힌지 결합된 피스톤 로드(121)의 일단부가 결속되는 로드 플레이트(150);를 포함하며,

상기 케이스(110)는,

상기 피스톤 실린더(120)의 상부면을 하부면에 장착하는 상판(111) 및 상기 피스톤 실린더(120)의 하부면을 상부면에 장착하는 하판(112)을 포함하고,

상기 상판(111)의 하부면에는 로드 플레이트(150)의 평면상 위치변경을 가이드하는 리니어 가이드(160)가 장착되되,

상기 리니어 가이드(160)는,

상기 상판(111)의 하부면에 일방향으로 소정 길이만큼 연장된 레일 구조로 장착되는 Y축 리니어 가이드(161)와;

상기 Y축 리니어 가이드(161)에 슬라이딩 가능하도록 장착되고, 일측면에 X축 리니어 가이드(163)를 장착하는 Y방향 슬라이더(162)와;

상기 Y방향 슬라이더(162)와 일체형 구조로 결속되고, Y축 리니어 가이드(161)의 연장 방향과 평면상 직교하는 방향으로 소정 길이만큼 연장된 레일 구조의 X축 리니어 가이드(163); 및

상기 X축 리니어 가이드(163)에 슬라이딩 가능하도록 장착되고, 일측면에 로드 플레이트(150)를 장착하는 X방향 슬라이더(164)를 포함하고,

상기 X방향 슬라이더(164)는 상기 로드 플레이트(150)의 상부면 정중앙에 장착되는 것을 특징으로 하는 소형 압축기.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 둘 이상의 피스톤 실린더(120)는, 케이스(110)의 내측 수납공간의 중심을 향해 피스톤 로드(121)가 배치되도록 장착되고,

상기 각각의 피스톤 실린더(120)에 장착된 각각의 피스톤 로드(121)의 일단부에는 로드 플레이트(150)의 로드결속 힌지(151)와 결속되는 구조가 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 소형 압축기.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 소형 압축기(100)는,

상기 케이스(110)의 일측면에 장착되고, 회전구동력 제공부(130)와 결속되어 회전구동력 제공부(130)의 위치를 고정하며, 내측에 수납공간이 형성된 프레임 구조의 지지대(170)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 압축기.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 소형 압축기(100)는,

상기 회전구동축(131)의 일단부에 장착되고, 크랭크 회전기어에 회전구동력을 전달하는 스피기어(132);

상기 크랭크 플레이트(140)의 회전축에 장착되고, 지지대(170)의 내측 수납공간에 배치되며, 스피기어(132)로부터 전달된 회전구동력을 크랭크 플레이트(140)의 회전축(141)에 전달하는 크랭크 회전기어(142); 및

상기 지지대(170)의 내측 수납공간에 회전 가능하도록 장착되고, 크랭크 회전기어(142)와 맞물려 회전하는 기어(171)를 이용하여 회전구동축(131)의 회전 동작을 검출하는 엔코더(172);

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 압축기.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 케이스(110)의 내측 수납공간에는 피스톤 실린더 고정부(122)가 둘 이상 장착되어 있고,

상기 피스톤 실린더 고정부(122)는, 케이스(110) 내측 수납공간을 평면상으로 보았을 때 수납공간의 중심을 기준으로 일정 각도만큼 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 소형 압축기.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 피스톤 실린더 고정부(122)는 케이스(110) 내측 수납공간에 탈부착 가능한 구조로 장착되고,

피스톤 실린더 고정부(122)에 장착되는 피스톤 실린더(120)의 외경에 대응되는 구조이며, 피스톤 실린더(120)의

외경에 맞도록 내경을 변경할 수 있는 내경 가변구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 압축기.

청구항 11

제1항, 제6항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 소형 압축기(100)를 포함하는 것을 특징으로 하는 공압 액추에이터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공압 액추에이터를 사용하는 이동로봇에 부착될 수 있는 소형 압축기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 소형화 및 무게 감소를 구현할 수 있는 소형 압축기 및 이를 포함하는 공압 액추에이터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 압축 공기의 제조나 냉매 가스와 같은 유체의 압축을 위해서 압축기가 이용되는데, 압축기는 실린더 내에 피스톤을 왕복운동시켜 공기를 압축하는 왕복동 피스톤형(reciprocating piston type)과 실린더 내에 회전자를 회전시켜 공기를 압축하는 로터리 베인형(rotary vane type)이 주류를 이루고 있다. 로터리 베인형 공기압축기는 소음이 적다는 장점은 있으나, 소형 제품의 생산에 어려움이 발생되어 주로 20 HP 이상의 대형 압축기에만 적용되는 실정이고, 왕복운동 피스톤형 압축기는 주로 20 HP 이하의 다양한 크기의 제품에 적용된다.

[0003] 압축기에 의해 압축된 공기는 공압을 이용하는 각종 기계에서 다양하게 활용되는데, 힘의 전달이 간단하고, 힘의 증폭이 용이하며, 제어가 간단하다는 장점으로 인해 자동생산라인과 같은 설비에서도 많이 이용된다. 또한, 최근에는 자율주행 이동로봇, 의료용 재활로봇 등 서비스 로봇 분야에서도 로봇에 공압용 압축기를 탑재하며, 로봇이 수행하는 각종 작업에 이용되는 공압 액추에이터에 압축공기가 제공되는 경우가 많다.

[0004] 한편 종래 압축기의 전형적인 예로는, 대한민국 등록실용신안 제20-0387141호의 왕복운동 피스톤형 압축기, 대한민국 등록특허 제10-1073763호, 대한민국 등록실용신안 제20-0122684호 및 대한민국 공개특허 제10-2010-0081807호의 냉동기기의 냉매를 압축시키기 위한 소형의 왕복운동 피스톤식, 즉 왕복동식 압축기 등이 있다.

[0005] 그 중 대표적인 압축기로서, 도 1은 대한민국 공개특허 제10-2010-0081807호에 개시된 소형 왕복동식 압축기를 도시한 것인데, 도 1a를 참조하면 종래에 냉매가스를 압축하기 위한 일반적인 소형 왕복동식 압축기는 케이스(1)의 내부에 회전동력을 발생시키는 동력부(P)와, 그 동력부(P)의 회전운동을 왕복운동을 전환하여 냉매가스를 압축하는 압축부(C)로 구성된다. 상기 동력부(P)는 스프링(2a)으로 탄성 지지된 고정자(2)와, 상기 고정자(2)의 안쪽에 회전 가능하게 설치된 회전자(3)로 이루어진다.

[0006] 상기 압축부(C)는 압축공간을 이루도록 실린더부(4a)를 일체로 가지면서 상기 고정자(2)와 결합된 블록(4)과, 상기 블록(4)의 축지지 구멍에 삽입되어 반경방향과 축방향으로 지지되고 상기 동력부(P)의 회전자(3)에 결합되어 회전력을 전달하는 크랭크축(5)과, 상기 크랭크축(5)의 캠부에 회전 가능하게 결합되어 회전운동을 직선운동으로 전환하는 커넥팅로드(6)와, 상기 커넥팅로드(6)에 회전 가능하게 결합되어 상기 실린더(4a)에서 직선으로 왕복운동을 하면서 냉매를 압축하는 피스톤(7)과, 상기 실린더(4a)의 선단에 결합되어 흡입밸브와 토출밸브가 구비되는 밸브조립체(8)와, 상기 밸브조립체(8)의 흡입측에 결합되는 흡입머플러(9a)와, 상기 밸브조립체(8)의 토출측을 수용하도록 결합되는 토출커버(9b)와, 상기 토출커버(9b)에 연통되어 토출되는 냉매의 토출소음을 감쇄시키는 토출머플러(9c)로 이루어진다.

[0007] 상기와 같은 소형 왕복동식 압축기는 상기 동력부(P)의 전원이 인가되면, 상기 고정자(2)와 회전자(3)의 상호작용력에 의해 상기 회전자(3)가 크랭크축(5)과 함께 회전을 하고, 상기 크랭크축(5)의 캠부에 결합된 상기 커넥팅로드(6)가 선회운동을 하며, 상기 커넥팅로드(6)에 결합된 상기 피스톤(7)이 실린더(4a)에서 직선으로 왕복운동을 하면서 상기 흡입머플러(9a)를 통해 상기 실린더(4a) 내부로 흡입된 냉매를 압축하여 상기 밸브커버(9b)로 토출하고, 이 밸브커버(9b)로 토출되는 냉매는 토출머플러(9c)를 거쳐 배출된다.

[0008] 그런데, 도 1에 도시된 바와 같은 종래의 소형 왕복동식 압축기는 실린더(4a)가 블록(4)과 일체로 형성되어 그 크기가 커져 블록(4)의 제조를 위한 주물이나 다이캐스팅 재료가 많이 들고 무게가 무거워지며 그에 따라 운송

비 등의 물류에 많은 비용이 드는 단점을 갖게 된다.

- [0009] 한편, 도 1에 도시된 소형 왕복동식 압축기의 경우 피스톤(7)의 왕복운동으로 압축되는 공기나 냉매 가스의 맥동으로 발생하는 소음을 줄이기 위한 흡입머플러(9a) 및 토출머플러(9b)가 블럭(4)과 별도로 제작되어 관으로 상기 밸브커버(4)로 연결되는 구조를 갖는다. 이는 압축기의 구조를 복잡하게 하고 제작비를 상승시키는 요인이 된다.
- [0010] 앞서도 기재한 바와 같이, 공압액추에이터를 사용하는 이동 가능한 로봇의 경우, 공압을 지속적으로 공급할 구동원이 필요하며, 상기 언급한 압축기가 사용된다.
- [0011] 이때, 종래 기술에 따른 압축기의 경우, 설명한 바와 같이, 무겁고 크기가 크기 때문에 이동 가능한 로봇에 탑재되기 위해서는 소형화 및 무게 감소의 필요성이 절실하다.
- [0012] 따라서, 상기 언급한 종래 기술에 따른 문제점을 해결할 수 있는 기술이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2010-0081807호 (2010년 07월 15일 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명의 목적은, 공압액추에이터를 사용하는 이동로봇에 부착될 수 있는 소형화 및 무게 감소를 구현할 수 있는 소형 압축기 및 이를 포함하는 공압 액추에이터를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 소형 압축기는, 이동로봇 등에 부착될 수 있는 공압 액추에이터에 압축 공기를 공급하기 위한 소형 압축기로서, 내부에 수납공간이 형성된 케이스의 내측 수납공간에 둘 이상 장착되고, 평면상으로 보았을 때 수납공간의 중심을 기준으로 일정 각도만큼 이격되어 수납공간의 외주면을 따라 하나의 평면상에 배치되고, 압축된 공기를 외부에 공급하는 피스톤 실린더; 상기 케이스의 일측면에 장착되고, 크랭크 플레이트에 회전구동력을 전달하는 회전구동축에 회전구동력을 제공하는 회전구동력 제공부; 상기 케이스 내측 수납공간의 평면상 중심에 회전가능하도록 장착되고, 회전구동축으로부터 전달된 회전구동력에 의해 회전하는 판상형 구조의 크랭크 플레이트; 및 상기 크랭크 플레이트의 회전 중심으로부터 소정 거리만큼 이격되어 크랭크 플레이트의 상부면에 회전 가능하도록 장착되고, 평면상 판상형 원형 구조이며, 외주면을 따라 일정 각도만큼 이격되어 로드결속 힌지가 피스톤 실린더의 수량만큼 장착되고, 상기 로드결속 힌지에 피스톤 실린더의 피스톤 로드와 연결되는 로드 플레이트;를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 케이스는, 상기 로드 플레이트로부터 상방으로 소정 높이만큼 이격되어 장착되고, 피스톤 실린더의 상부면을 하부면에 장착하는 판상형 원형 구조의 상판; 및 상기 크랭크 플레이트로부터 하방으로 소정 높이만큼 이격되어 장착되고, 피스톤 실린더의 하부면을 상부면에 장착하는 판상형 원형 구조이고, 상기 상판과 함께 결속되어 내부에 수납공간을 형성하는 하판;를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0017] 이 경우, 상기 상판의 하부면에는 로드 플레이트의 평면상 위치변경을 가이드하는 리니어 가이드가 장착될 수 있다.
- [0018] 이때, 상기 소형 압축기는, 상기 상판의 하부면에 일방향으로 소정 길이만큼 연장된 레일 구조로 장착되는 Y축 리니어 가이드; 상기 Y축 리니어 가이드에 슬라이딩 가능하도록 장착되고, 일측면에 X축 리니어 가이드를 장착하는 Y방향 슬라이더; 상기 Y방향 슬라이더와 일체형 구조로 결속되고, Y축 리니어 가이드의 연장 방향과 평면상 직교하는 방향으로 소정 길이만큼 연장된 레일 구조의 X축 리니어 가이드; 및 상기 X축 리니어 가이드에 슬라이딩 가능하도록 장착되고, 일측면에 로드 플레이트를 장착하는 X방향 슬라이더;를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 X방향 슬라이더는 로드 플레이트의 상부면 정중앙에 장착될 수 있다.

- [0020] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 둘 이상의 피스톤 실린더는, 케이스의 내측 수납공간의 중심을 향해 피스톤 로드와 배치되도록 장착되고, 상기 각각의 피스톤 실린더에 장착된 각각의 피스톤 로드의 일단부에는 로드 플레이트의 로드결속 힌지와 결속되는 구조가 장착될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 소형 압축기는, 상기 케이스의 일측면에 장착되고, 회전구동력 제공부와 결속되어 회전구동력 제공부의 위치를 고정하며, 내측에 수납공간이 형성된 프레임 구조의 지지대를 더 포함하는 구성일 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 소형 압축기는, 상기 회전구동축의 일단부에 장착되고, 크랭크 회전기어에 회전구동력을 전달하는 스퍼기어; 상기 크랭크 플레이트의 회전축에 장착되고, 지지대의 내측 수납공간에 배치되며, 스퍼기어로부터 전달된 회전구동력을 크랭크 플레이트의 회전축에 전달하는 크랭크 회전기어; 및 상기 지지대의 내측 수납공간에 회전 가능하도록 장착되고, 크랭크 회전기어와 맞물려 회전하는 기어를 이용하여 회전구동축의 회전 동작을 검출하는 엔코더;를 더 포함하는 구성일 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 케이스의 내측 수납공간에는 피스톤 실린더 고정부가 둘 이상 장착되어 있고, 상기 피스톤 실린더 고정부는, 케이스 내측 수납공간을 평면상으로 보았을 때 수납공간의 중심을 기준으로 일정 각도만큼 이격되어 배치될 수 있다.
- [0024] 이 경우, 상기 피스톤 실린더 고정부는 케이스 내측 수납공간에 탈부착 가능한 구조로 장착되고, 피스톤 실린더 고정부에 장착되는 피스톤 실린더의 외경에 대응되는 구조이며, 피스톤 실린더의 외경에 맞도록 내경을 변경할 수 있는 내경 가변구조를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0025] 본 발명은 또한, 상기 소형 압축기를 포함하는 공압 액추에이터를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 소형 압축기에 따르면, 특정 구조의 피스톤 실린더, 회전구동력 제공부, 크랭크 플레이트 및 로드 플레이트를 구비함으로써, 소형화 및 무게 감소를 구현할 수 있는 소형 압축기 및 이를 포함하는 공압 액추에이터를 제공할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 소형 압축기에 따르면, 종래 기술에 따른 큰 피스톤 실린더를 여러 개의 피스톤 실린더로 분할하여 하나의 평면상에 배치함으로써, 작동 유량을 유지하면서도 피스톤 실린더를 구동시키기 위한 회전구동력 제공부의 크기 및 최대 사양을 축소시킬 수 있어, 결과적으로 소형 압축기의 크기와 무게를 현저히 저감시킬 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 소형 압축기에 따르면, 크랭크 플레이트의 회전 중심으로부터 소정 거리만큼 이격되어 크랭크 플레이트의 상부면에 회전 가능하도록 장착되는 특정 구조의 로드 플레이트를 구비하고, 로드 플레이트의 평면상 위치변경을 가이드하는 리니어 가이드를 장착함으로써, 로드 플레이트의 회전동작을 구속함과 동시에 평면상 특정 방향에 대한 움직임만을 가이드 하여, 결과적으로 회전구동력 제공부로부터 발생된 회전구동력을 안정적으로 피스톤 실린더에 전달할 수 있고, 공압액추에이터를 사용하는 장치에 안정적으로 압축 공기를 제공할 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 소형 압축기에 따르면, 특정 구조의 피스톤 실린더 고정부를 구비함으로써, 피스톤 실린더 고정부에 장착되는 피스톤 실린더를 케이스 내측 수납공간에 안정적으로 고정시킬 수 있어, 안정적인 작동을 보장할 수 있는 소형 압축기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 종래 기술에 따른 소형 왕복동식 압축기를 나타내는 절단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 소형 압축기를 아래에서 올려다본 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 소형 압축기를 위에서 내려다본 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 소형 압축기를 나타내는 분해조립도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 피스톤 실린더, 크랭크 플레이트, 로드 플레이트 및 리니어 가이드를 나타내는 평면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 피스톤 실린더, 크랭크 플레이트 및 로드 플레이트를 나타내는 배면도이다.

도 7은 도 5에 도시된 평면도에서 리니어 가이드와 피스톤 로드 일부를 발췌하여 나타낸 부분확대도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 크랭크 플레이트, 로드 플레이트 및 피스톤 로드의 구동 모습을 설명하기 위한 모식도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 피스톤 실린더, 크랭크 플레이트 및 로드 플레이트가 구성하는 링크 구조를 설명하기 위한 모식도이다.

도 10 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 리니어 가이드의 작동원리를 설명하기 위해 일부를 발췌하여 나타낸 부분확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니되며, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0032] 본 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다. 본 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0033] 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 소형 압축기를 아래에서 올려다본 사시도가 도시되어 있고, 도 3에는 본 발명의 일 실시예에 따른 소형 압축기를 위에서 내려다본 사시도가 도시되어 있으며, 도 4에는 본 발명의 일 실시예에 따른 소형 압축기를 나타내는 분해조립도가 도시되어 있다.
- [0034] 이들 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 소형 압축기(100)는, 공압 액추에이터에 압축 공기를 공급하는 장치로서, 특정 구조의 케이스(110), 피스톤 실린더(120), 회전구동력 제공부(130), 크랭크 플레이트(140) 및 로드 플레이트(150)를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0035] 본 발명의 소형 압축기에 따르면, 특정 구조의 특정 구조의 케이스(110), 피스톤 실린더(120), 회전구동력 제공부(130), 크랭크 플레이트(140) 및 로드 플레이트(150)를 구비함으로써, 소형화 및 무게 감소를 구현할 수 있는 소형 압축기 및 이를 포함하는 공압 액추에이터를 제공할 수 있다.
- [0036] 이하에서는 도면을 참조하여, 본 실시예에 따른 소형 압축기(100)를 구성하는 각 구성에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0037] 본 실시예에 따른 케이스(110)는, 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 내부에 수납공간이 형성된 구조로서, 상판(111)과 하판(112)을 포함하는 구성이다. 이때, 상판(111)은, 로드 플레이트(150)로부터 상방으로 소정 높이만큼 이격되어 장착되고, 피스톤 실린더(120)의 상부면을 하부면에 장착하는 판상형 원형 구조일 수 있다. 또한, 하판(112)은, 크랭크 플레이트(140)로부터 하방으로 소정 높이만큼 이격되어 장착되고, 피스톤 실린더(120)의 하부면을 상부면에 장착하는 판상형 원형 구조이고, 상기 상판과 함께 결속되어 내부에 수납공간을 형성할 수 있다.
- [0038] 이때, 피스톤 실린더(120)는, 내부에 수납공간이 형성된 케이스(110)의 내측 수납공간에 둘 이상 장착되고, 평면상으로 보았을 때 수납공간의 중심을 기준으로 일정 각도만큼 이격되어 수납공간의 외주면을 따라 하나의 평면상에 배치될 수 있다.
- [0039] 이 경우, 본 실시예에 따른 소형 압축기(100)에 따르면, 종래 기술에 따른 큰 피스톤 실린더를 여러 개의 피스톤 실린더로 분할하여 하나의 평면상에 배치함으로써, 작동 유량을 유지하면서도 피스톤 실린더를 구동시키기 위한 회전구동력 제공부의 크기 및 최대 사양을 축소시킬 수 있어, 결과적으로 소형 압축기의 크기와 무게를 현저히 저감시킬 수 있다.
- [0040] 경우에 따라서, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 피스톤 실린더 고정부(122)는 케이스(110) 내측 수납공간에 탈부착 가능한 구조로 장착될 수 있다. 이때, 피스톤 실린더 고정부(122)는, 피스톤 실린더 고정부(122)에 장착되는 피스톤 실린더(120)의 외경에 대응되는 구조를 포함하며, 피스톤 실린더(120)의 외경에 맞도록 내경을 변경할 수 있는 내경 가변구조를 포함할 수 있다.

- [0041] 이 경우, 피스톤 실린더 고정부에 장착되는 피스톤 실린더를 케이스 내측 수납공간에 안정적으로 고정시킬 수 있어, 안정적인 작동을 보장할 수 있는 소형 압축기를 제공할 수 있다.
- [0042] 한편, 본 실시예에 따른 회전구동력 제공부(130)는, 케이스(110)의 일측면에 장착되고, 크랭크 플레이트(140)에 회전구동력을 전달하는 회전구동축(131)에 회전구동력을 제공할 수 있다.
- [0043] 크랭크 플레이트(140)는, 케이스(110) 내측 수납공간의 평면상 중심에 회전가능하도록 장착되는 구성으로서, 회전구동축(131)으로부터 전달된 회전구동력에 의해 회전할 수 있다. 이때 크랭크 플레이트(140)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 판상형 구조일 수 있다. 경우에 따라서 크랭크 플레이트(140)는 판상형 원형 구조이거나 바(bar) 형 구조일 수 있다.
- [0044] 로드 플레이트(150)는, 크랭크 플레이트(140)의 회전 중심으로부터 소정 거리만큼 이격되어 크랭크 플레이트(140)의 상부면에 회전 가능하도록 장착되는 구성으로서, 평면상 판상형 원형 구조일 수 있다.
- [0045] 구체적으로, 도 5 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 로드 플레이트(150)의 외주면을 따라 일정 각도만큼 이격되어 로드결속 힌지(151)가 피스톤 실린더(120)의 수납공간에 장착되고, 로드결속 힌지(151)에 피스톤 실린더(120)의 피스톤 로드(121)의 일단부가 결속될 수 있다.
- [0046] 한편, 상판(111)의 하부면에는 로드 플레이트(150)의 평면상 위치변경을 가이드하는 리니어 가이드(160)가 장착될 수 있다.
- [0047] 도 4 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 리니어 가이드(160)는, 상판의(111) 하부면에 일방향으로 소정 길이만큼 연장된 레일 구조로 장착되는 Y축 리니어 가이드(161), 및 Y축 리니어 가이드(161)의 연장 방향과 평면상 직교하는 방향으로 소정 길이만큼 연장된 레일 구조의 X축 리니어 가이드(163)를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0048] 더욱 구체적으로, 리니어 가이드(160)는, Y축 리니어 가이드(161)에 슬라이딩 가능하도록 장착되고 일측면에 X축 리니어 가이드(163)를 장착하는 Y방향 슬라이더(162)를 포함하는 구성일 수 있다. 또한, 리니어 가이드(160)는, X축 리니어 가이드(163)에 슬라이딩 가능하도록 장착되고, 일측면에 로드 플레이트(150)를 장착하는 X방향 슬라이더(164)를 포함하는 구성일 수 있다. 이때, 본 실시예에 따른 X방향 슬라이더(164)는 로드 플레이트(150)의 상부면 정중앙에 장착됨이 바람직하다.
- [0049] 도 10 내지 도 12에는 본 실시예에 따른 리니어 가이드(160)의 작동 원리를 나타내는 부분확대도가 도시되어 있다.
- [0050] 우선 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)에 도시된 바와 같이, X축 리니어 가이드(163)은 Y방향 슬라이더(162)와 일체형으로 결속되어 있으며, Y방향 슬라이더(162)가 Y방향 리니어 가이드(161)를 따라 상하방향으로 슬라이딩되어 X축 리니어 가이드(163) 역시 상하방향으로 움직일 수 있다.
- [0051] 다음으로 도 10의 (c) 및 도 10의 (d)에 도시된 바와 같이, 로드 플레이트(150)는 X방향 슬라이더(164)와 일체형으로 결속되어 있으며, X방향 슬라이더(164)가 X방향 리니어 가이드(163)를 따라 좌우방향으로 슬라이딩되어 로드플레이트(150) 역시 좌우방향으로 움직일 수 있다.
- [0052] 결과적으로, 본 실시예에 따른 X방향 슬라이더(164)는, 도 11에 도시된 바와 같이 평면상 원형 동작을 구현할 수 있게 되며, X방향 슬라이더(164)와 일체형으로 결속된 로드 플레이트(150) 역시 도 12에 도시된 바와 같이 평면상 원형 동작을 구현할 수 있게 된다.
- [0053] 따라서, 본 실시예에 따르면, 도 7 내지 도 12에서 확인할 수 있는 바와 같이, 크랭크 플레이트(140)의 회전 중심으로부터 소정 거리만큼 이격되어 크랭크 플레이트(140)의 상부면에 회전 가능하도록 장착되는 특정 구조의 로드 플레이트(150)를 구비하고, 로드 플레이트(150)의 평면상 위치변경을 가이드하는 리니어 가이드(160)를 장착함으로써, 로드 플레이트(150)의 회전동작을 구속함과 동시에 평면상 특정 방향에 대한 움직임만을 가이드 하여, 결과적으로 회전구동력 제공부(130)로부터 발생된 회전구동력을 안정적으로 피스톤 실린더(120)에 전달할 수 있고, 공압액추에이터를 사용하는 장치에 안정적으로 압축 공기를 제공할 수 있다.
- [0054] 한편, 본 실시예에 따른 소형 압축기(100)는, 케이스(110)의 일측면에 장착되는 지지대(170)를 더 포함하는 구성일 수 있다.
- [0055] 구체적으로 지지대(170)는 내측에 수납공간이 형성된 프레임 구조로서, 회전구동력 제공부(130)와 결속되어 회

전구동력 제공부(130)의 위치를 고정할 수 있다.

[0056] 이 경우, 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 회전구동축(131)의 일단부에 스피기어(132)를 장착하여, 크랭크 회전기어에 회전구동력을 전달할 수 있다. 이때, 크랭크 플레이트(140)의 회전축(141)에는 크랭크 회전기어(142)가 장착되어, 스피기어(132)로부터 전달된 회전구동력을 크랭크 플레이트(140)의 회전축(141)에 전달할 수 있다.

[0057] 경우에 따라서, 도 4에 도시된 바와 같이, 회전구동축(131)의 회전 동작을 검출하는 엔코더(172)를 지지대(170)의 내측 수납공간에 장착할 수 있다. 이때, 크랭크 회전기어(142)와 맞물려 회전하는 기어(171)를 이용하여 회전구동축(131)의 회전 동작을 검출할 수 있다.

[0058] 이상의 본 발명의 상세한 설명에서는 그에 따른 특별한 실시예에 대해서만 기술하였다. 하지만 본 발명은 상세한 설명에서 언급되는 특별한 형태로 한정되는 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 오히려 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0059] 즉, 본 발명은 상술한 특징의 실시예 및 설명에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능하며, 그와 같은 변형은 본 발명의 보호 범위 내에 있게 된다.

부호의 설명

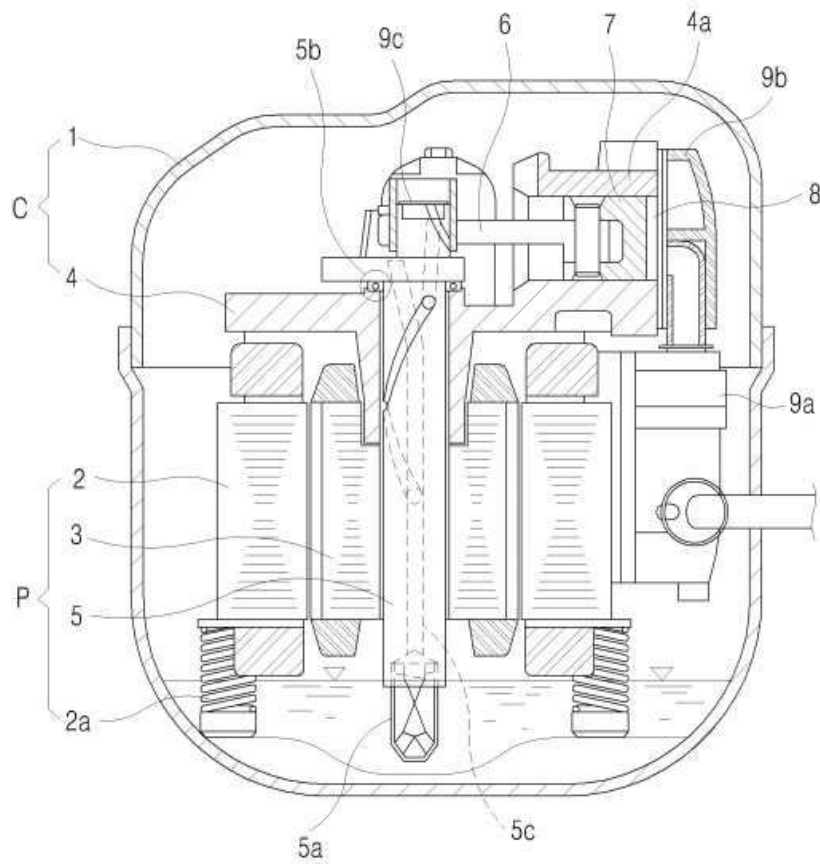
[0060] 100: 소형 압축기
110: 케이스
111: 상판
112: 하판
120: 피스톤 실린더
121: 피스톤 로드
122: 피스톤 실린더 고정부
130: 회전구동력 제공부
131: 회전구동축
132: 스피기어
140: 크랭크 플레이트
141: 회전축
142: 크랭크 회전기어
150: 로드 플레이트
151: 로드결속 힌지
152: 로드 플레이트 회전축
160: 리니어 가이드
161: Y축 리니어 가이드
162: Y방향 슬라이더
163: X축 리니어 가이드
164: X방향 슬라이더
170: 지지대

171: 기어

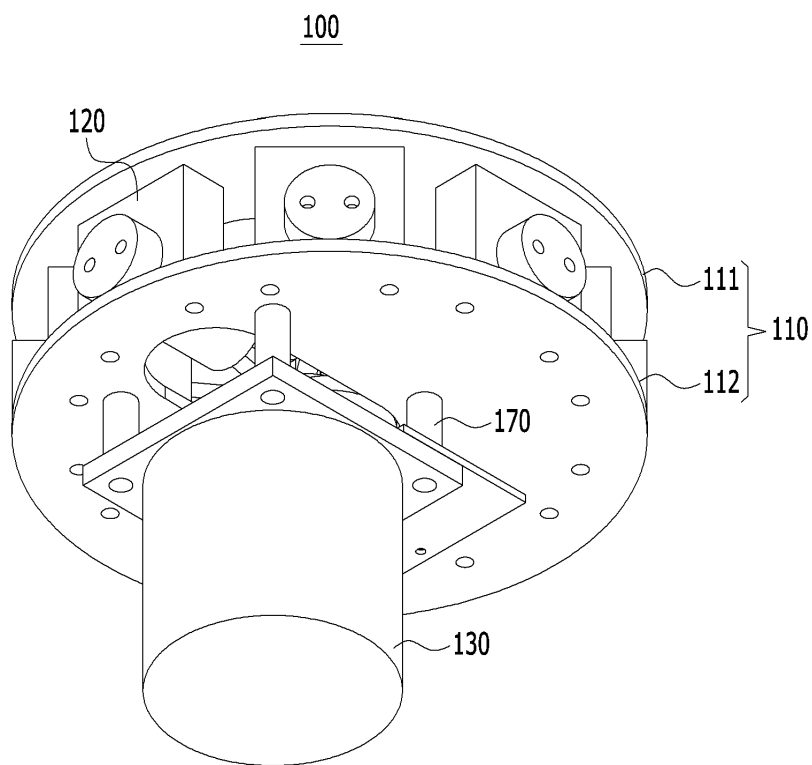
172: 엔코더

도면

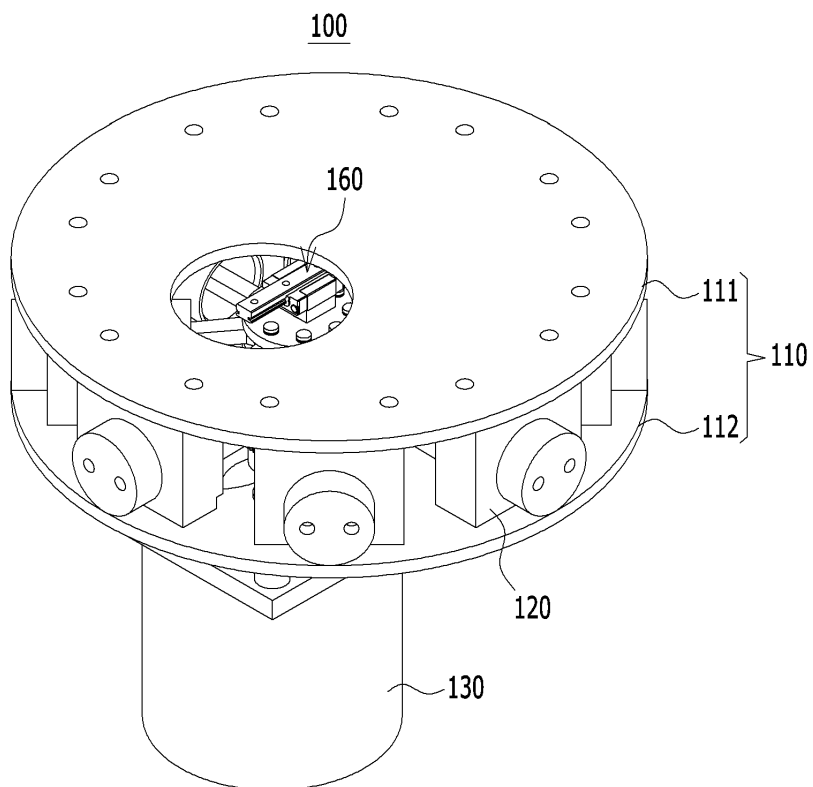
도면1



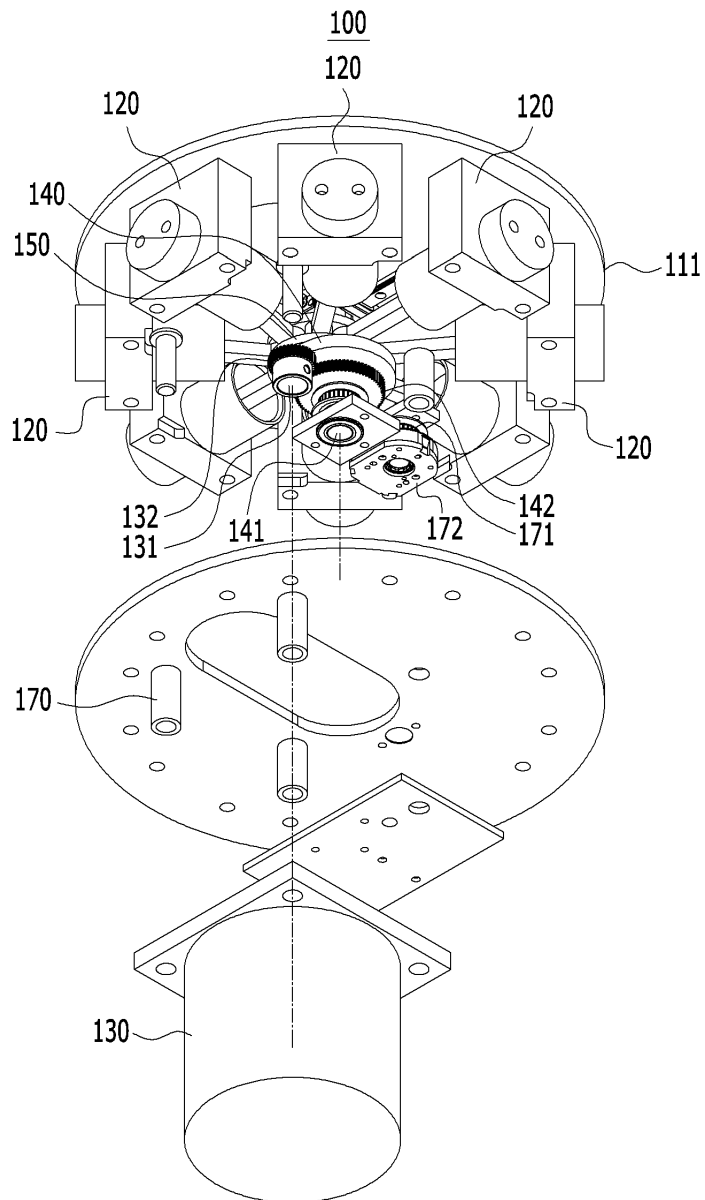
도면2



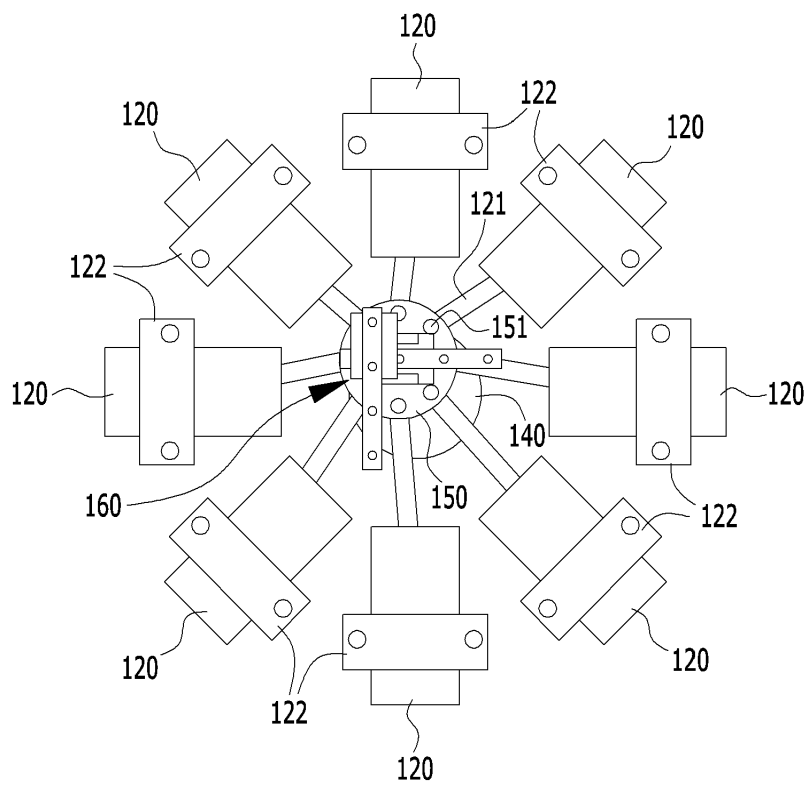
도면3



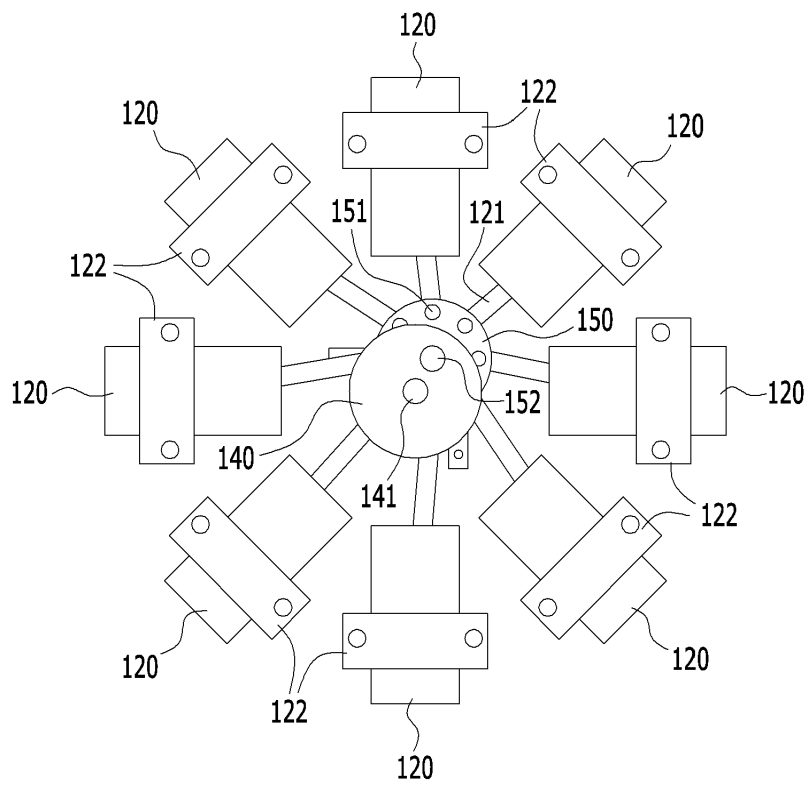
도면4



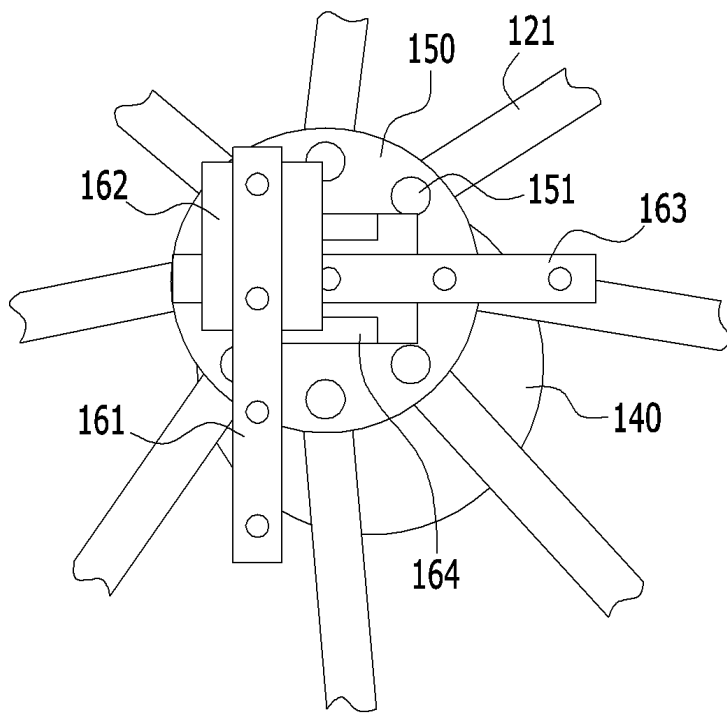
도면5



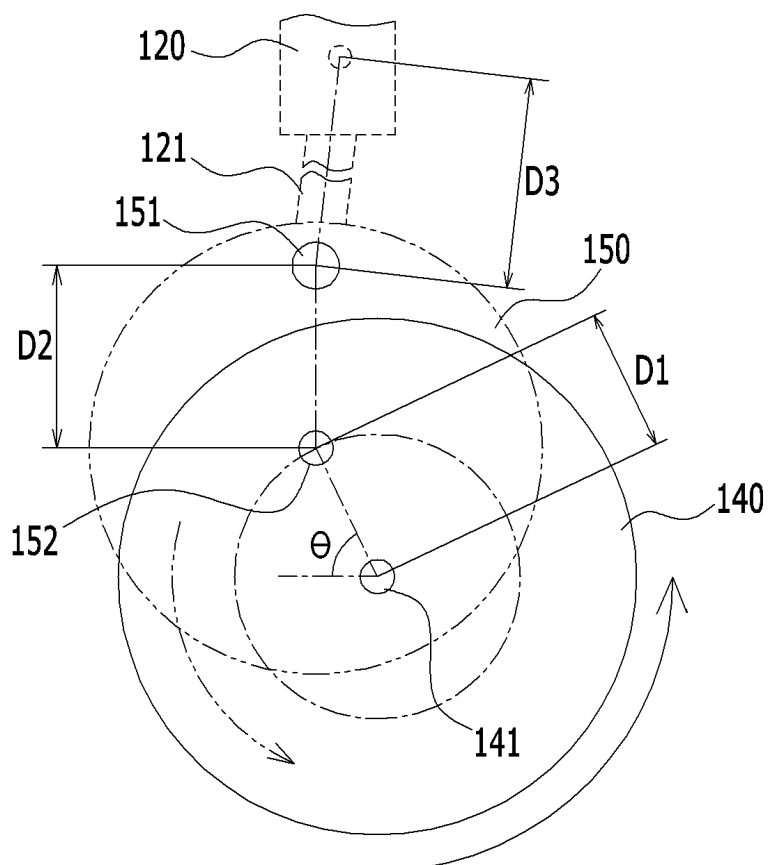
도면6



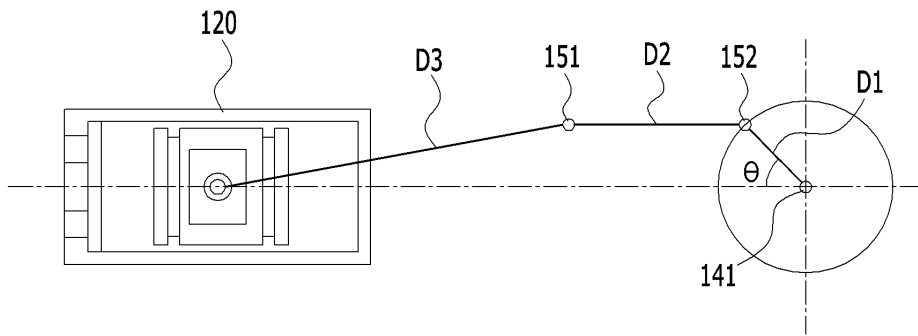
도면7



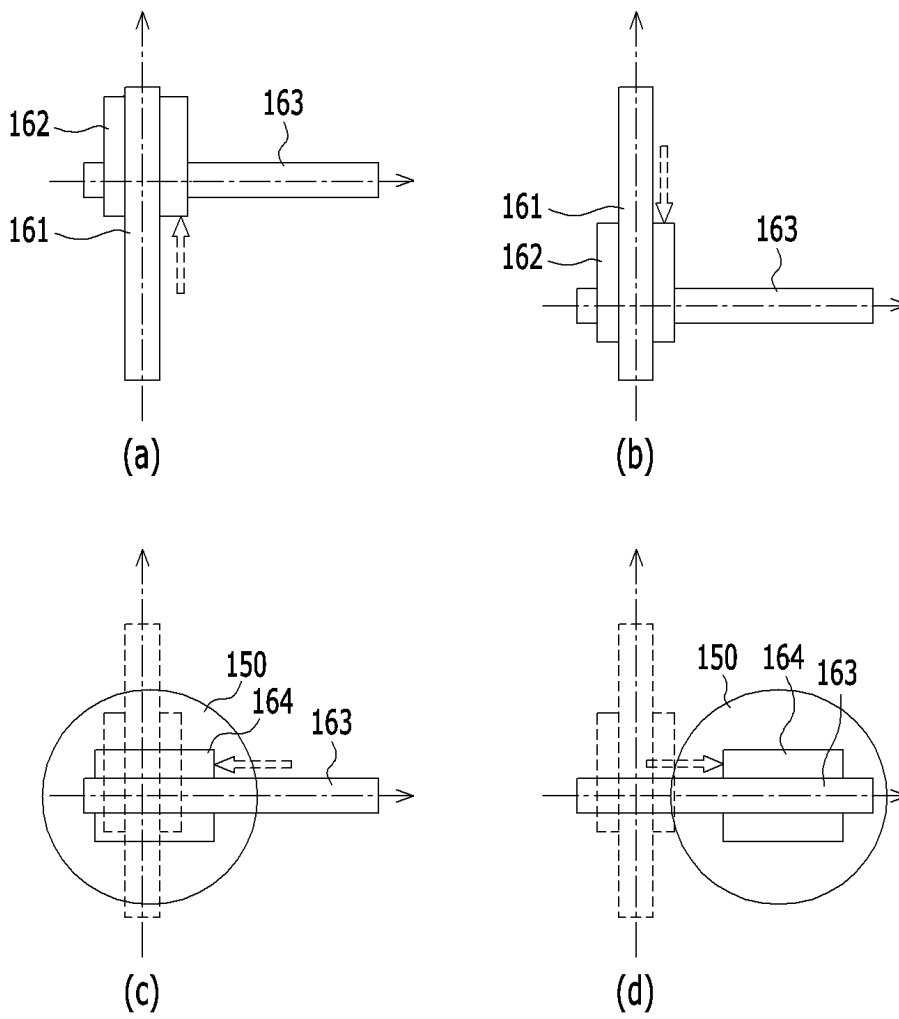
도면8



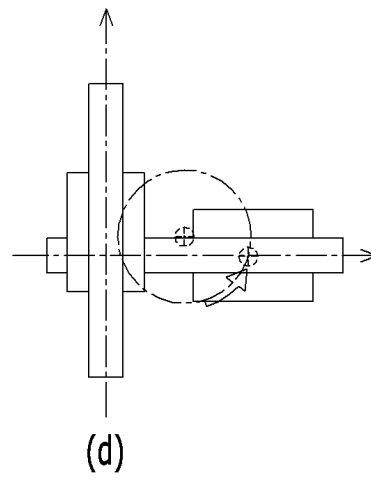
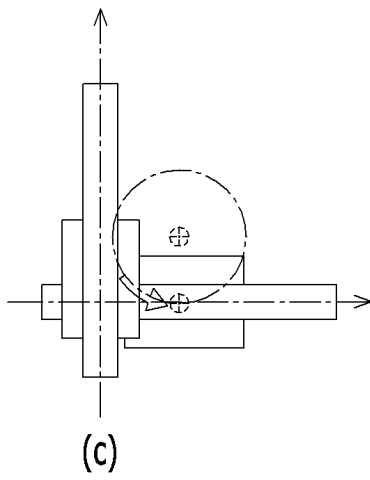
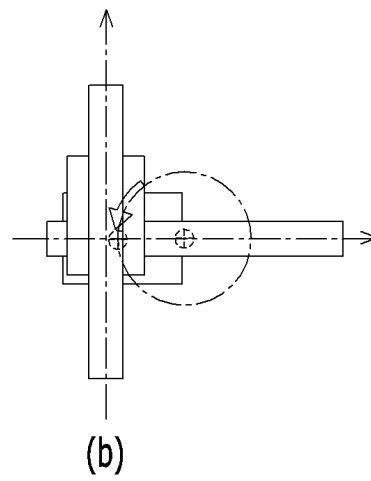
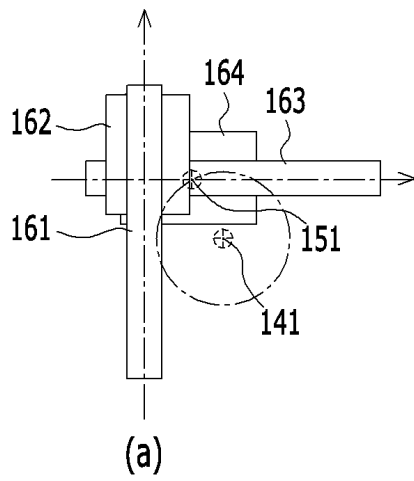
도면9



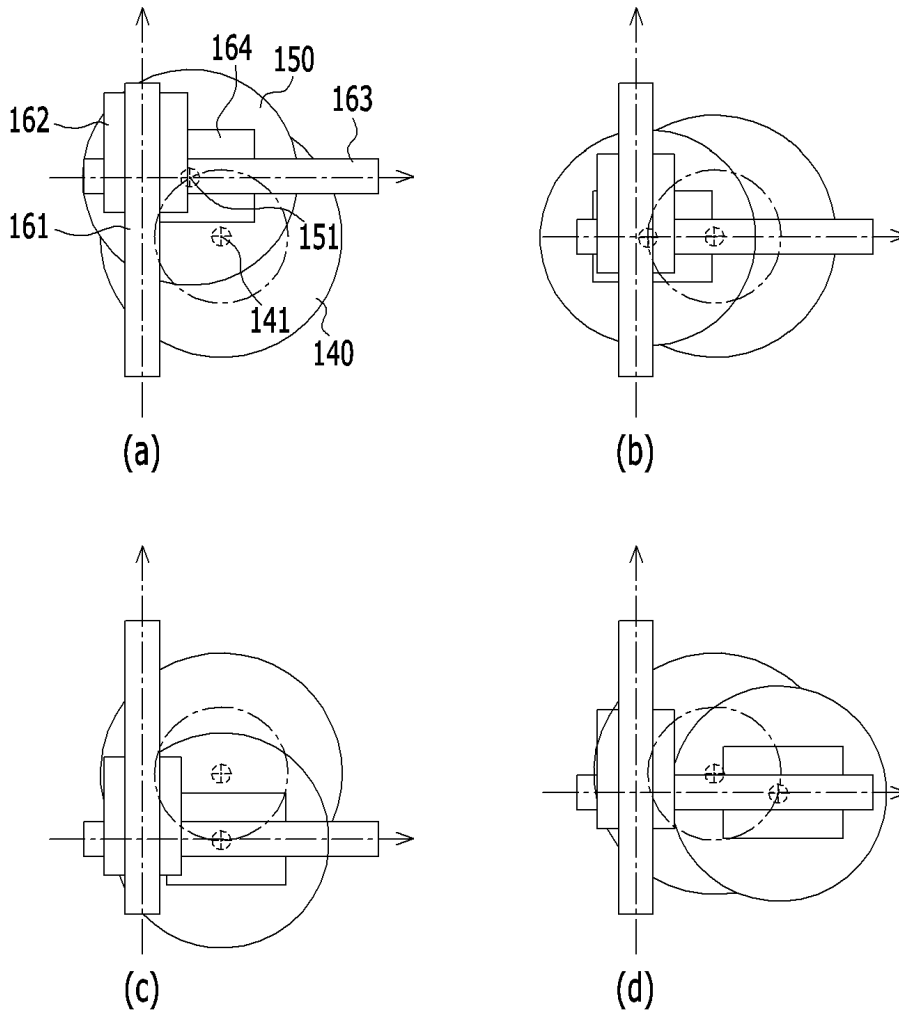
도면10



도면11



도면12



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

공압 액추에이터에 압축 공기를 공급하는 소형 압축기(100)로서,

내부에 수납공간이 형성된 케이스(110)의 내측 수납공간에 둘 이상 장착되고, 평면상으로 보았을 때 수납공간의 중심을 기준으로 일정 각도만큼 이격되어 수납공간의 외주면을 따라 하나의 평면상에 배치되고, 압축된 공기를 외부에 공급하는 피스톤 실린더(120);

상기 케이스(110)의 일측면에 장착되고, 크랭크 플레이트(140)에 회전구동력을 전달하는 회전구동축(131)에 회전구동력을 제공하는 회전구동력 제공부(130);

상기 케이스(110) 내측 수납공간의 평면상 중심에 회전가능하도록 장착되고, 그의 측부에 맞물린 회전구동축(131)으로부터 전달된 회전구동력에 의해 회전하는 판상형 구조의 크랭크 플레이트(140); 및

회전 중심이 상기 크랭크 플레이트(140)의 회전 중심으로부터 수평방향으로 소정 거리만큼 편심 이격된 상태로 상기 크랭크 플레이트(140)의 상부면에 회전 가능하게 장착되고, 평면상 판상형 원형 구조이며, 외주면을 따라 일정 각도만큼 이격되어 로드결속 힌지(151)가 피스톤 실린더(120)의 수량만큼 장착되고, 상기 로드결속 힌지(151)에 피스톤 실린더(120) 내부의 피스톤과 힌지 결합된 피스톤 로드(121)의 일단부가 결속되는 로드 플레이트(150);를 포함하며,

상기 케이스(110)는,

상기 피스톤 실린더(120)의 상부면을 하부면에 장착하는 상판(111) 및 상기 피스톤 실린더(120)의 하부면을 상부면에 장착하는 하판(112)을 포함하고,

상기 상판(111)의 하부면에는 로드 플레이트(150)의 평면상 위치변경을 가이드하는 리니어 가이드(160)가 장착되되,

상기 리니어 가이드(160)는,

상기 상판의(111) 하부면에 일방향으로 소정 길이만큼 연장된 레일 구조로 장착되는 Y축 리니어 가이드(161)와;

상기 Y축 리니어 가이드(161)에 슬라이딩 가능하도록 장착되고, 일측면에 X축 리니어 가이드(163)를 장착하는 Y방향 슬라이더(162)와;

상기 Y방향 슬라이더(162)와 일체형 구조로 결속되고, Y축 리니어 가이드(161)의 연장 방향과 평면상 직교하는 방향으로 소정 길이만큼 연장된 레일 구조의 X축 리니어 가이드(163); 및

상기 X축 리니어 가이드(163)에 슬라이딩 가능하도록 장착되고, 일측면에 로드 플레이트(150)를 장착하는 X방향 슬라이더(164)를 포함하고,

상기 X방향 슬라이더(164)는 상기 로드 플레이트(150)의 상부면 정중앙에 장착되는 것을 특징으로 하는 소형 압축기.

【변경후】

공압 액추에이터에 압축 공기를 공급하는 소형 압축기(100)로서,

내부에 수납공간이 형성된 케이스(110)의 내측 수납공간에 둘 이상 장착되고, 평면상으로 보았을 때 수납공간의 중심을 기준으로 일정 각도만큼 이격되어 수납공간의 외주면을 따라 하나의 평면상에 배치되고, 압축된 공기를 외부에 공급하는 피스톤 실린더(120);

상기 케이스(110)의 일측면에 장착되고, 크랭크 플레이트(140)에 회전구동력을 전달하는 회전구동축(131)에 회전구동력을 제공하는 회전구동력 제공부(130);

상기 케이스(110) 내측 수납공간의 평면상 중심에 회전가능하도록 장착되고, 그의 측부에 맞물린 회전구동축(131)으로부터 전달된 회전구동력에 의해 회전하는 판상형 구조의 크랭크 플레이트(140); 및

회전 중심이 상기 크랭크 플레이트(140)의 회전 중심으로부터 수평방향으로 소정 거리만큼 편심 이격된 상태로 상기 크랭크 플레이트(140)의 상부면에 회전 가능하게 장착되고, 평면상 판상형 원형 구조이며, 외주면을 따라 일정 각도만큼 이격되어 로드결속 힌지(151)가 피스톤 실린더(120)의 수량만큼 장착되고, 상기 로드결속 힌지(151)에 피스톤 실린더(120) 내부의 피스톤과 힌지 결합된 피스톤 로드(121)의 일단부가 결속되는 로드 플레이트(150);를 포함하며,

상기 케이스(110)는,

상기 피스톤 실린더(120)의 상부면을 하부면에 장착하는 상판(111) 및 상기 피스톤 실린더(120)의 하부면을 상부면에 장착하는 하판(112)을 포함하고,

상기 상판(111)의 하부면에는 로드 플레이트(150)의 평면상 위치변경을 가이드하는 리니어 가이드(160)가 장착되되,

상기 리니어 가이드(160)는,

상기 상판(111)의 하부면에 일방향으로 소정 길이만큼 연장된 레일 구조로 장착되는 Y축 리니어 가이드(161)와;

상기 Y축 리니어 가이드(161)에 슬라이딩 가능하도록 장착되고, 일측면에 X축 리니어 가이드(163)를 장착하는 Y방향 슬라이더(162)와;

상기 Y방향 슬라이더(162)와 일체형 구조로 결속되고, Y축 리니어 가이드(161)의 연장 방향과 평면상 직교하는 방향으로 소정 길이만큼 연장된 레일 구조의 X축 리니어 가이드(163); 및

상기 X축 리니어 가이드(163)에 슬라이딩 가능하도록 장착되고, 일측면에 로드 플레이트(150)를 장착하는 X방향

슬라이더(164)를 포함하고,

상기 X방향 슬라이더(164)는 상기 로드 플레이트(150)의 상부면 정중앙에 장착되는 것을 특징으로 하는 소형 압축기.