



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0165480
(43) 공개일자 2022년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B28B 1/00 (2006.01) B28B 13/02 (2006.01)
B28B 17/00 (2006.01) B33Y 30/00 (2015.01)
B33Y 80/00 (2015.01)

(52) CPC특허분류
B28B 1/001 (2013.01)
B28B 13/027 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0074163
(22) 출원일자 2021년06월08일
심사청구일자 2021년06월08일

(71) 출원인
남서울대학교 산학협력단
충청남도 천안시 서북구 성환읍 대학로 91, 남서울대학교내

조영상
인천광역시 부평구 후정로 7, 106동 1204호(삼산동, 엠코타운)

(72) 발명자
권홍규
경기도 화성시 동탄대로시범길 20, 1427동 2002호(동탄역시범한화꿈에그린프레스티지)

김은성
경기도 수원시 장안구 화산로 85, 109동 2501호(천천동, 화서역푸르지오더에듀포레)

(74) 대리인
특허법인 대연

전체 청구항 수 : 총 2 항

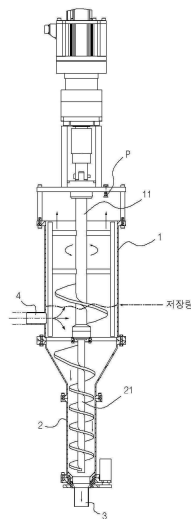
(54) 발명의 명칭 3차원 콘크리트 구조물 출력용 압출장치

(57) 요약

본 발명은 3차원 콘크리트 구조물 출력용 압출장치에 관한 것으로서, 압출장치의 호퍼(1)를 상부 개방형으로 구성하면서 호퍼(1) 상부 가장자리에 호퍼내부를 실시간으로 관찰/감시할 수 있는 감시카메라(P)를 설치구성하고, 호퍼(1) 하부 일측에는 소재공급관(4)을 설치하여 배합소재가 호퍼 하부에서 주입/저장되도록 함을 특징으로 한다.

따라서, 상기에 의한 본 발명은 건축/토목 구조물 시공시 배합소재의 압출 안정화는 물론 그로 인한 양질의 출력층 및 출력구조물을 얻을 수 있도록 하였다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B28B 17/0072 (2013.01)

B33Y 30/00 (2013.01)

B33Y 80/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1525011313
과제번호	202005554
부처명	해양수산부
과제관리(전문)기관명	해양수산과학기술진흥원
연구사업명	안전한항만구축및관리기술개발(R&D)
연구과제명	수중 적층 타설 콘크리트 복합재료용 적층 실험장비 설계 및 운용프로그램 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	남서울대학교산학협력단
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1525011049
과제번호	202005556
부처명	해양수산부
과제관리(전문)기관명	해양수산과학기술진흥원
연구사업명	안전한항만구축및관리기술개발(R&D)
연구과제명	수중 적층 타설 콘크리트 복합재료용 적층 실험장비 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	아텍시스템
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

콘크리트 배합소재를 저장하는 제1압출스크류(11)를 가지는 밀폐형 호퍼(1)와 상기 호퍼(1) 하부에 설치되어 콘크리트 배합소재를 압출박스(3)로 공급하는 제2압출스크류(21)를 가지는 워펌프(2)와 상기 워펌프(2) 직하부에 박스형태로 설치되어 배합소재를 압출하는 압출박스(3)로 이루어진 3차원 콘크리트 구조물 출력용 압출장치에 있어서,

상기 압출장치의 호퍼(1)를 상부 개방형으로 구성하면서 호퍼(1) 상부 가장자리에 호퍼내부를 실시간으로 관찰/감시할 수 있는 감시카메라(P)를 설치구성하고, 호퍼(1) 하부 일측에는 소재공급관(4)을 설치하여 배합소재가 호퍼 하부에서 주입/저장되도록 함을 특징으로 하는 3차원 콘크리트 구조물 출력용 압출장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 압출박스(3) 일측 하단 중심부로 블록형성부(5)를 더 포함하고, 상기 블록형성부(5) 직상부에 승,하강실린더(6)에 의해 승,하강되어 블록형성부(5)를 개폐시키는 개폐작동판(7)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 콘크리트 구조물 출력용 압출장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 콘크리트 배합소재의 압출 안정화 및 그 출력층 간의 합착과 결합력을 보강하여 출력구조물의 강성이 보다 우수하게 발휘될 수 있도록 하는 3차원 콘크리트 구조물 출력용 압출장치에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 일반적으로 건축/토목을 위한 콘크리트 구조물은 거푸집을 이용한 콘크리트 타설/양생 공법으로 이루어지고 있는 바, 건축 공사 기간이 오래 걸렸고 또 거푸집 설치 및 해체에 많은 인력과 시간 그리고 비용이 소요된다는 문제점을 가지고 있었다.

[0005] 근래에는 건축/토목 공법의 발전과 더불어 위 문제의 보완 목적으로 3차원 프린트를 이용한 콘크리트 구조물 제조기술이 개발되고 있다.

[0006] 일 예로, 등록 특허공보 제10-1778999호"건축용 3차원 형상제조장치 및 제조방법"를 살펴보면, 상기 기술은 X축, Y축, Z축 방향으로 이동 가능한 이송암부와, 콘크리트 배합소재를 공급하여 출력층을 형성하는 호퍼와 워펌프 그리고 상기 워펌프 직하부에 설치된 박스형태의 압출박스로 이루어진 압출장치와, 상기 이송암부와 압출장치의 작동을 제어하는 제어부로 구성되어 기존 거푸집을 이용한 시공 방법에 비해 단 시간 내에 콘크리트 구조물을 제조할 수 있는 특징 및 자유로운 형상과 시공의 편리함을 제시하고 있다.

[0008] 그러나, 종래 제시된 상기 3차원 형상제조장치는 그 압출장치에 의한 콘크리트 배합소재(이하 '배합소재'라 약칭함)의 압출불량이 잦아 출력구조물에 대한 시공안전 우려가 매우 컸었다.

[0010] 이를 보다 상세하게 설명하자면, 상기 압출장치는 콘크리트 배합소재를 저장하는 제1압출스크류를 가지는 밀폐

형 호퍼와 상기 호퍼 하부에 설치되어 콘크리트 배합소재를 압출박스로 공급하는 제2압출스크류를 가지는 워펌프와 상기 워펌프 직하부에 박스형태로 설치되어 배합소재를 압출하는 압출박스와, 상기 호퍼 상부의 밀폐형 덮개에 설치되어 배합소재를 호퍼에 공급/저장하는 소재공급관으로 이루어져 있다.

[0011] 따라서, 상기 압출장치는 밀폐형 호퍼 내로 배합소재가 주입될 때, 그 배합소재에 함유된 다량의 공기가 밀폐형 호퍼 내에 지속적으로 저장/압축되고 이러한 현상은 차후 배합소재 압출을 위한 압출박스의 개방시 압축공기의 간헐적 폭발현상을 일으켜 배합소재 압출 속도 및 압출량의 불량을 초래하고, 더욱이 배합소재가 공기폭발현상에 의하여 과속 또는 홑날림 형태로 압출되면서 출력구조물의 시공 및 형상불량 그리고 출력구조물 내,외부에 기포를 유발시킬 수 있으므로 출력구조물의 품질을 크게 저해할 수 있었던 문제를 가졌다.

[0013] 한편, 상기 설명한 3차원 형상제조장치는 그 운영방식의 특성상 배합소재의 물성 및 하중에 의한 응결/경화로 출력구조물을 시공하는 무 다짐 방식이어서 출력층의 평면 상 다른 출력층을 단순 적층할 경우 출력층 간의 합착면적 및 합착효율이 크게 떨어져 적층방향으로의 강성이 크게 발휘되지 못하는 문제를 가지고 있었다.

[0014] 또 상기 출력층을 반복 적층할 경우 그 내,외측면으로 요철형상 즉, 배합소재의 물성 및 하중에 의한 퍼짐현상이 발생하여 그 외관이 미려하지 못하였음은 물론 그로 인한 출력구조물 내,외면의 마감작업을 별도실시하여야 하는 불편함을 가졌다.

선행기술문헌

특허문헌

[0016] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공보 제1778999호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 종래에 지적되었던 여러 문제점을 해결하기 위하여 발명된 것으로서, 특히 본 발명은 상부개방형 호퍼 및 그 호퍼 하부에 설치하는 소재공급관의 구성을 통해 배합소재의 압출 안정화 및 그로 인한 양질의 출력구조물을 얻고자 함에 목적을 두고 발명되었다.

[0018] 본 발명의 또 다른 목적은 복수개의 층으로 적층되는 출력층의 합착과 결합효율을 증대시켜 출력구조물 강성의 우수함을 얻고자 함에 있다.

과제의 해결 수단

[0020] 본 발명은 콘크리트 배합소재를 저장하는 제1압출스크류(11)를 가지는 밀폐형 호퍼(1)와 상기 호퍼(1) 하부에 설치되어 콘크리트 배합소재를 압출박스(3)로 공급하는 제2압출스크류(21)를 가지는 워펌프(2)와 상기 워펌프(2) 직하부에 박스형태로 설치되어 배합소재를 압출하는 압출박스(3)로 이루어진 3차원 콘크리트 구조물 출력용 압출장치에 있어서,

[0021] 상기 압출장치의 호퍼(1)를 상부 개방형으로 구성하면서 호퍼(1) 상부 가장자리에 호퍼내부를 실시간으로 관찰/감시할 수 있는 감시카메라(P)를 설치구성하고, 호퍼(1) 하부 일측에 소재공급관(4)을 설치하여 배합소재가 호퍼 하부에서 주입/저장되도록 함을 특징으로 한다.

[0023] 또 본 발명은 상술한 압출박스(3) 일측 하단 중심부로 블록형성부(5)를 더 포함하고, 상기 블록형성부(5) 직상부에는 승,하강실린더(6)에 의해 승,하강되어 블록형성부(5)를 개폐시키는 개폐작동판(7)을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 또 본 발명은 상기 압출박스(3) 양측 하단으로 일정길이의 마감판(8)(81)을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명은 압출장치의 배합소재 압출 안정화를 통해 시공불량을 최소화함은 물론 그로 인한 양질의 출력층 및 출력구조물을 얻을 수 있도록 한 효과가 있다.

[0028] 또 본 발명은 호퍼 내에 주입/저장된 배합소재의 각종 상태정보를 감시카메라로 감시하면서 관리감독할 수 있는 효과가 있다.

[0029] 또 본 발명은 복수개의 층으로 적층 형성하는 출력층 간의 합착면적을 증대시켜 응결 및 경화효율을 높이고 나아가 출력층과 출력층 간의 결합 구성으로 적층방향 결합강성을 증대하여 출력구조물의 내구성 증대 및 균일방지 등의 품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0030] 또 본 발명은 출력층의 적층시 출력층 양측면을 매끄럽게 마감하여 별도 작업없이 출력구조물을 미려하게 마감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 통상의 3차원 콘크리트 구조물 출력장치 예시도,

도 2는 본 발명의 부분 측단면 확대도,

도 3은 본 발명의 예시도,

도 4,5는 본 발명의 또 다른 실시상태도,

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 위 과제의 해결수단을 뒷받침하기 위한 본 발명의 구체적인 구성과 그에 따른 실시 예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명하면 아래와 같다. 다만, 첨부된 도면은 요부에 관한 설명의 편의를 위해 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시될 수 있고, 설명에 사용되는 용어 및 명칭은 사전적인 의미가 아닌 구성의 형상이나 작용, 역할 등에 의해 함축적으로 정해질 수 있으며, 방향에 관한 설명은 도 3에 표시된 방향표시를 기준으로 결정되며, 위치에 관한 설명은 각 구성의 중간 또는 원의 중심을 기준으로 내외가 결정된다. 그리고 선행등록된 공지기술 및 통상적 기술에 대한 구체적인 설명은 요지를 흐릴 수 있어 생략 또는 간단한 부호나 명칭으로 대체한다.




[0035] 또한, 도면을 통해 식별할 수 있는 구성의 구체적인 구조, 형상, 모양, 배치, 크기, 등과, 도면을 통해 유추할 수 있는 구성의 작동 및 그에 따른 작용효과 등도 요지를 흐릴 수 있어 상세한 설명을 생략할 수 있고, 구성 간의 결합을 위해 적용되는 볼트, 용접부위, 구멍 등은 요지를 흐릴 수 있어 도면에서 생략할 수 있다.

[0037] 본 발명은 콘크리트 배합소재를 저장하는 제1압출스크류(11)를 가지는 호퍼(1)와 상기 호퍼(1) 하부에 설치되어 콘크리트 배합소재를 압출박스(3)로 공급하는 제2압출스크류(21)를 가지는 워펌프(2)와 상기 워펌프(2) 직하부에 박스형태로 설치되어 배합소재를 압출하는 압출박스(3)로 이루어진 3차원 콘크리트 구조물 출력용 압출장치에 있어서,


[0038] 상기 압출장치의 호퍼(1)를 상부 개방형으로 구성하면서 호퍼(1) 상부 가장자리에 호퍼내부를 실시간으로 관찰/감시할 수 있는 감시카메라(P)를 설치구성하고, 호퍼(1) 하부 일측에는 소재공급관(4)을 설치하여 배합소재가 호퍼 하부에서 주입/저장되도록 함을 특징으로 한다.

[0040] 상기 구성의 본 발명은 도면 도 3과 같이 상부 개방형 호퍼와, 호퍼 하부에서 배합소재를 주입/저장하는 소재공

급관(4)을 통해 배합소재의 압출 안정화를 피하여 보다 양질의 건축/토목 구조물을 얻도록 하였다.

- [0041] 다시말해, 호퍼(1) 하부에 설치된 소재공급관(4)을 통해 호퍼(1) 내부에 배합소재를 주입하면, 호퍼(1) 내에 일정량의 배합소재가 소정의 높이로 저장/유지되고 동시에 소재공급관(4)의 입구가 저장된 배합소재의 내부위치에 합입상태로 된다. 그러면, 소재주입관(4)을 통해 일정압력으로 지속 주입되는 배합소재가 초기 저장된 배합소재 내부에 침투 형태로 주입되면서 공기와의 접촉을 최소화시켜 배합소재의 응고나 수분 증발 등을 최소화한다.
- [0042] 또 상기에 의한 배합소재 주입방식으로 인하여 호퍼(1)와 워펌프(2) 내의 제1,2압출스크류(11)(21)가 하부 압출박스(3)로 저장된 배합소재를 압출시킬 때, 호퍼(1) 내의 저장된 배합소재 중 하부측에 위치한 배합소재를 우선적으로 압출시켜 항상 정량/정속의 안정적인 압출이 이루어지게 한다.
- [0043] 한편, 상기 배합소재가 주입/저장되는 호퍼는 그 상부가 개방형으로 구성되어 있어, 주입되는 배합소재로 공기가 포함되어 있을 경우 개방된 상부를 통해 부상된 공기가 외부로 자연배출이 이루어지게 한다.
- [0044] 이는 종래에 배합소재를 저장/공급하는 호퍼를 밀폐형 구조로 이용함에 따라 발생하였던, 공기의 압축현상 및 그 압축된 공기가 배합소재의 압출시 간헐적 폭발그리고 맥동으로 배합소재의 정량/정속 불량 등을 일으켰던 일련의 문제를 해결하게 되고 나아가 보다 양질의 출력구조물을 구현할 수 있게 도모하여 준다.
- [0046] 또 본 발명은 상기 호퍼 상부 가장자리로 감시카메라(P)를 설치하여 호퍼 내에 주입/저장된 배합소재의 각종 상태정보 즉, 배합소재의 저장 및 압출 량, 배합소재의 저장 및 압출 속도, 호퍼 내부 이상 상태 등을 실시간으로 감시하여 배합소재 및 호퍼의 관리감독이 용이하게 이루어질 수 있도록 한다.
- [0048] 부가설명으로 상기작용에 의해 배합소재의 주입과 압출이 정량/정속으로 이루어질때, 호퍼 내의 저장된 배합소재가 소재주입관의 입구를 합입시킬 수 있는 정도 즉, 도 2에 표기한 저장량이면 위 작용의 실시가 충분하다.
- [0050] 본 발명의 또 다른 실시 예로, 본 발명은 상술한 압출박스 일측 하단 중심부로 일정길이의 블록형성부(5)을 포함한다.
- [0051] 이때, 블록형성부(5)는 도 3에 도시된 방향표시를 기준으로 할 때, 압출박스(3) 전면(압출박스의 진행 반대방향) 하단 중심부에서 상방향으로 일정길이 형성되되, 동일한 기능을 수행하는 범위 내에서 반원 내지는 다각형의 형상으로 형성된다.
- [0052] 그리고 상기 블록형성부(5) 직상부에 승,하강실린더(6)에 의해 승,하강되어 블록형성부(5)를 개폐시키는 개폐작동관(7)을 포함한다.
- [0053] 상기 승,하강실린더(6)는 블록형성부(5)가 형성된 압출박스(5) 전면 상부에 위치구성되고, 승,하강실린더(6)의 실린더로드 끝단에 개폐작동관(7)을 설치하여 승,하강 작용으로 블록형성부(5)를 개폐토록 한다.
- [0054] 한편, 상기 개폐작동관(7)은 그 양측단을 압출박스(5) 전면으로 일정간격을 두고 설치하는 가이드레일(71)(72) 내에 삽설하여 상,하 이송의 정확성과 안전성이 도모되게 한다.
- [0055] 상기에 의한 구성은 X,Y,Z축 방향으로 이동하면서 복수개의 층으로 출력층(a)을 적층시공하여 콘크리트 구조물의 외관 및 형태를 자유롭게 구현하는 3차원 콘크리트 구조물 출력용 압출장치에 있어서,
- [0056] 상기 워펌프(2) 직하부에 구성된 압출박스(3)를 통해 콘크리트 배합소재가 하방향 압출되어 이동방향으로의 출력층(a)을 형성할 때, 본 발명은 이동 방향과 반대되는 압출박스(3) 일측의 블록형성부(5)로 도 4와 같이 배합소재를 더 압출하여 출력층(a) 상부 적층표면에 "  "형상의 결합블록부(a1)를 부가한다. 여기서, 상기 블록형성부(5)는 승,하강실린더(6)에 의한 개폐작동관(7) 상승으로 개폐된다.
- [0057] 그러면 상기 출력층(a) 상부 적층표면으로 다른 출력층이 형성될 때, 배합소재의 물성과 특성에 의하여 다른 출력층의 하부 중심 표면이 오목하게 "  " 같은 형상으로 상기 출력층(a) 상부 블록형성부(a1)로 적층결합되어 상호 "  "와 같은 결합구조를 가지게 된다.

[0058] 이는 출력층과 다른 출력층 간의 합착면적을 결합블록부(a1)를 통해 기존보다 크게 증대시켜 합착효율 및 그에 의한 응결과 경화효율을 높이고 나아가 출력층 간의 결합구조를 통해 출력층의 적층방향 강성을 크게 향상시켜 출력구조물의 내구성 증대 및 균열방지 효과를 피할 수 있도록 하였다.

[0059] 부가설명으로, 3차원 콘크리트 구조물 출력용 압출장치는 일정 루트(구조물형태)를 따라 일정속도로 반복이동하면서 복수개의 출력층을 적층하여 출력구조물을 구현하는 장치로 하나의 출력층이 위 설명한 형상으로 형성되면, 다음의 출력층 형성까지 소정의 시간이 경과된다. 그러므로 상기에 의한 경과시간 동안 먼저 형성된 출력층 상부의 결합블록부 표면이 미세하게 응결되어 출력층 간의 "  "와 같은 결합구조가 확고히 이루어져 상호 결합력을 가진다.

[0060] 아울러, 복수개의 층으로 출력층 적층시 최상단에 최종형성하는 출력층은 승,하강실린더(6)에 의한 개폐작동판(7)으로 도 5의 (b)와 같이 블록형성부(5)를 폐쇄하여 상부표면이 평평하게 형성마감될 수 있도록 한다.

[0061] 그리고 본 발명은 상기 압출박스(3) 하단 양측 즉, 도면에 도시된 방향표시상 압출박스(3) 좌,우측 하단으로 소정의 길이를 가지는 마감판(8)(81)을 포함하여 상술한 출력층 형성시 출력층(a) 양측면을 마감판(8)(81)이 매끄럽게 마감하여 출력구조물의 외관이 보다 미려하게 돋보일 수 있도록 하고 또 종래에 실시하였던 마감공정을 배제시킬 수 있도록 하였다.

[0063] 이상의 본 발명은 발명에서 추구하고자 하는 구성의 원리와 그 원리의 이해를 돕고자 본 발명의 구성과 그 구성에 포함되는 구체적인 구성요소를 도면화하고, 그 도면을 기반으로 하여 설명을 한 것이며, 본 발명에 포함되는 구성 및 그 구체적인 구성요소는 추구하고자 하는 원리를 감안하여 구조, 형태, 모양, 배치, 방향, 수량이 결정되며 이를 필요에 따라 다양하게 변경할 수 있을 것이다. 본 발명에서 제시한 구성 및 그 구체적인 구성요소는 이 기술분야의 통상의 지식을 가진 자가 본 발명에서 언급하고자 하는 효과와 그 효과로부터 더 나은 효과를 얻기 위해 어떠한 원리를 적용하는 것이 가장 바람직한 것인지를 예시한 것이다. 이에 따라서 본 발명은 위에서 기재한 구성들을 모두 포함하여 본 발명은 완성하는 것이 가장 바람직하나, 원가절감, 제조의 편의성, 환경조건 또는 필요에 따라 상기에서 설명한 구성 중 일부를 선택 또는 배제하여 완성할 수 있고, 하나 또는 일부의 구성을 따로 떼어내어 다른 구성과 병합하여 완성할 수도 있다. 그리고 상기에서 설명한 각 구성은 원리, 용도, 기능, 역할, 작용, 효과 등을 감안하여 이 기술분야가 아닌 다른 기술분야에 독립적으로 적용될 수도 있을 것이다. 이를 기반으로 하여 본 발명의 권리범위는 아래와 같이 본 발명의 청구항을 가능한 포괄하는 범위로 특정하여 권리범위가 넓은 순서대로 청구할 수 있을 것이다.

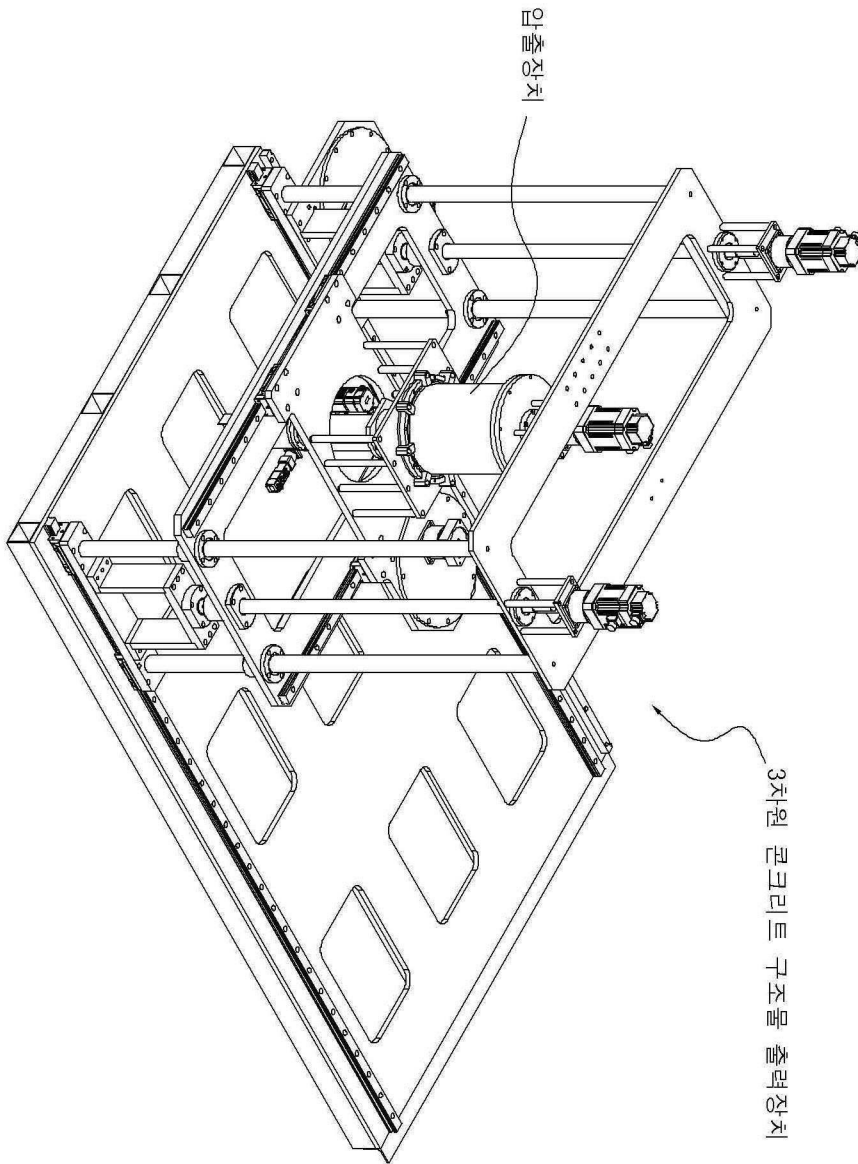
[0065] 본 발명의 설명을 모두 마치며, 이 기술분야에 통상의 지식을 가진 기술자라면 상술한 구체적인 내용을 통해 본 발명에서 추구하고자 하는 요지를 충분히 파악할 수 있을 것으로 보이고, 도시는 되어 있지만 설명하지 않은 부분에 대한 작용효과는 도면을 통해 충분히 유추 가능할 것이다. 이에 통상의 기술자라면 본 발명에서 언급한 내용을 기반으로 이 기술분야의 다양하게 수정 및 변경하여 적용할 수 있을 것이다.

부호의 설명

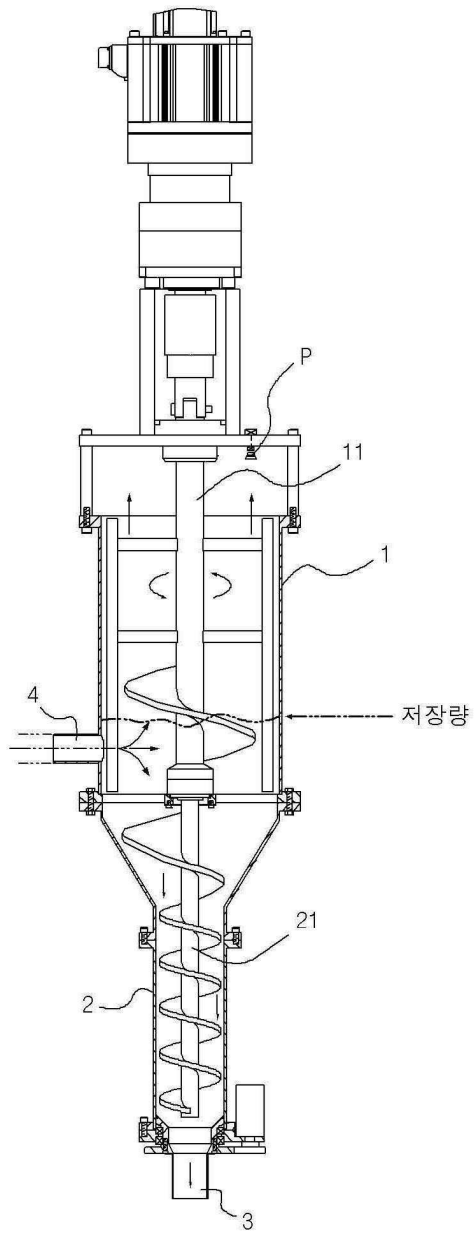
- [0067]
- 1 : 호퍼 11 : 제1압출스크류
 - 2 : 워펌프 21 : 제2압축스크류
 - 3 : 압출박스 4 : 소재공급관
 - 5 : 블록형성부 6 : 승,하강실린더
 - 7 : 개폐작동판 71.72 : 가이드레일
 - 8,81 : 마감판 a : 출력층
 - a1 : 결합블록부

도면

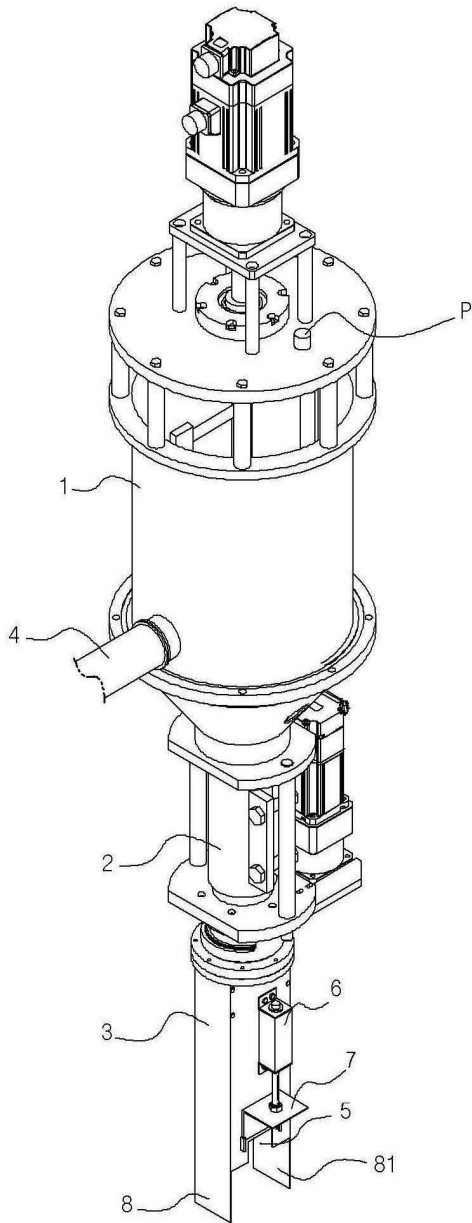
도면1



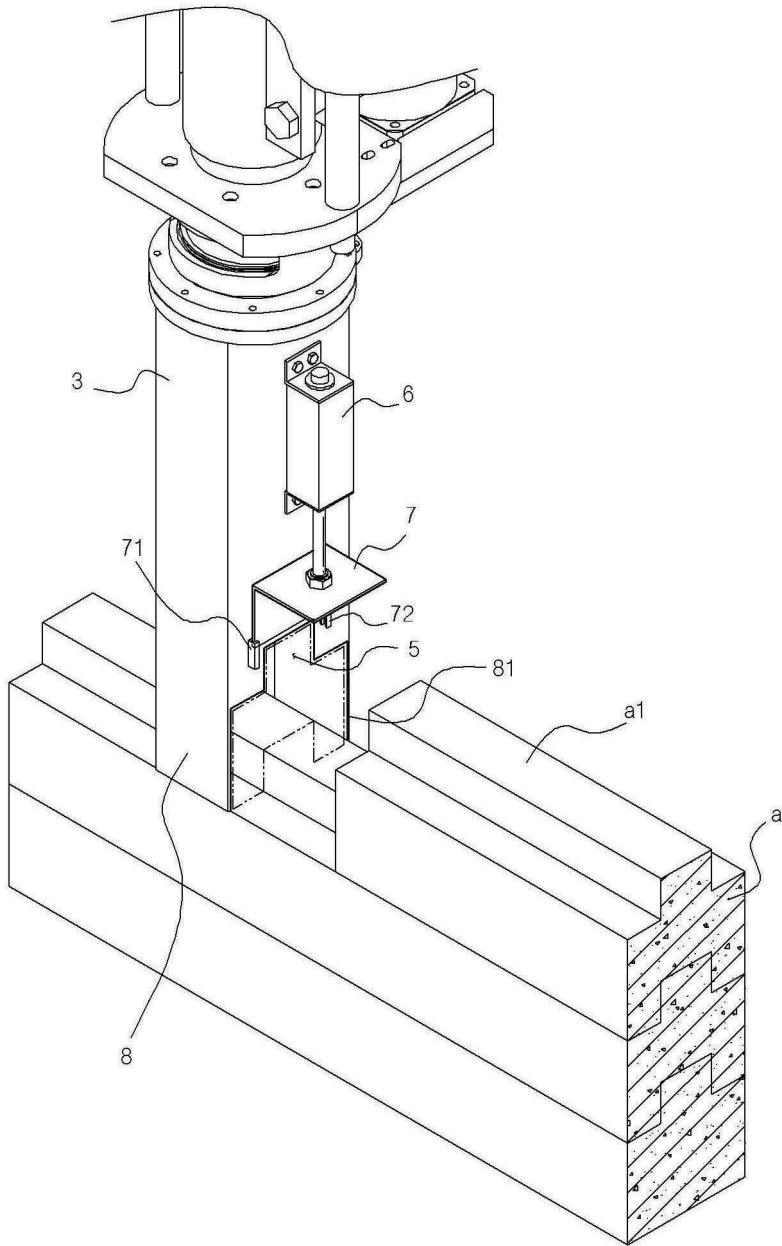
도면2



도면3



도면4



도면5

