(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월28일
(11) 등록번호 10-1616517
(24) 등록일자 2016년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A01M 7/00* (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-0052240
(22) 출원일자 2014년04월30일
심사청구일자 2014년04월30일
(65) 공개번호 10-2015-0125229
(43) 공개일자 2015년11월09일
(56) 선행기술조사문헌
JP06070604 A*
KR101370690 B1*
JP2014014777 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**주식회사 네가트론**
부산광역시 기장군 장안읍 장안산단2로 29
(72) 발명자
**조도현**
부산광역시 해운대구 해운대로 435 해운대 자이아파트 201동 1905호
(74) 대리인
**김순웅**

전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 박현주

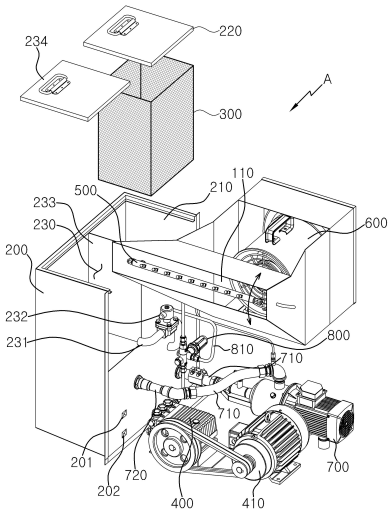
(54) 발명의 명칭 **나노 버블 분사 장치**

## (57) 요 약

나노 버블 분사 장치는, 케이스; 약제탱크; 상기 약제탱크의 입구에 설치되는 거름망; 상기 약제탱크에서 용해된 액상의 약제를 압송하는 플란자 펌프; 및 상기 플란자 펌프를 통해 압송된 액상의 약제를 초미립자 형태로 분사하는 고압분사노즐;이 포함되는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 메쉬형태의 거름망에 의해 약제탱크에 투입된 분말 약제 중 물에 용해되지 않은 분말 약제를 1차 걸러주고, 1차 걸러낸 분말 약제는 미세기포발생장치의 분사압력에 의해 계속적인 2차 교반이 이루어져 분말 약제의 용해도를 증가시켜 고압분사노즐이 막히는 현상을 방지하는 효과가 있다.

*대 표 도* - 도2



# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

케이스;

약제탱크;

상기 약제탱크의 입구에 설치되는 거름망;

상기 약제탱크에서 용해된 액상의 약제를 압송하는 플란자 펌프;

상기 플란자 펌프를 통해 압송된 액상의 약제를 초미립자 형태로 분사하는 고압분사노즐;

상기 초미립자 형태로 분사된 약제를 토출시키는 송풍수단;

상기 약제탱크와 약제배관을 통해 연결되며, 액상의 약제를 흡입하여 상기 약제탱크로 고압 토출하는 횡형다단펌프; 및

상기 횡형다단펌프의 토출 측 약제배관에 설치된 미세기포발생장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 버블 분사 장치.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 케이스에는 송풍수단을 통해 초미립자 약제가 분사되는 토출구가 더 구비되며, 상기 토출구는 분사각도를 조절하도록 회전되는 것을 특징으로 하는 나노 버블 분사 장치.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 약제탱크에는 세척수 탱크가 분할 형성되고, 상기 세척수 탱크와 약제탱크는 세척수 배관을 통해 연통되며, 상기 세척수 배관에는 솔레노이드밸브가 설치되는 것을 특징으로 하는 나노 버블 분사 장치.

### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 약제탱크와 플란자 펌프 및 상기 플란자 펌프와 고압분사노즐은 고압배관을 통해 각각 연통되며, 상기 플란자 펌프와 고압분사노즐 사이의 고압배관에는 상기 고압분사노즐의 분사압력을 조절하는 릴리프 밸브가 설치

되는 것을 특징으로 하는 나노 버블 분사 장치.

**청구항 8**

제 7항에 있어서,

상기 릴리프 밸브와 약제탱크를 연결하는 바이패스 배관이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 나노 버블 분사 장치.

**청구항 9**

제 1항에 있어서,

상기 약제탱크에는 수위를 감지하여 횡형다단펌프의 회전을 정지시키는 제1 수위감지센서가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 나노 버블 분사 장치.

**청구항 10**

제 6항에 있어서,

상기 약제탱크에는 약제탱크의 약제소진을 확인하여 상기 솔레노이드밸브를 개방시키는 제2 수위감지센서가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 나노 버블 분사 장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 나노 버블을 분사하는 나노 버블 분사 장치에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 일반적으로 나노버블이란 직경이 1㎛(1000㎚)이하의 매우 미세한 기포를 의미하는 것으로서, 나노버블이 마이크로 버블(직경이 수㎛ 내지 수십㎛)보다 액상(液相) 중에서의 체류 시간이 길므로, 세정이나 살균이나 탈취의 효과가 향상되는 것으로 알려져 있다.

[0003] 나노버블을 액상 중에 발생시키는 나노버블 발생 장치는 다양한 기술이 제안되어 있다.

[0004] 또한, 나노버블은 다양한 분야 적용되고 있으며, 본 발명에서는 나노 버블 분사 장치의 일 예인 무인방제기를 예로하여 설명한다.

[0005] 과거 농촌에서는 분말 형태의 농약이나 액상비료 등을 살포하기 위하여 등에 매는 방제기를 이용하여 농작물에 직접 사용자가 살포하거나 일정간격으로 노즐공이 형성되어 있는 긴 호스를 양측에서 들고 살포하는 것이 주를 이루었다.

[0006] 최근에는 과수작물의 경우 병해충을 예방하기 위하여 사람이 운전하는 과수용 방제기가 많이 보급되었다.

[0007] 하지만 이러한 기존의 방제 방법은 사람이 직접 들고 운반하거나 운전하여 이동할 수 있는지 여부를 떠나서 방제작업을 하는 작업자가 인체에 해로운 방제 용액에 노출되는 문제점이 있었다.

[0008] 이러한 문제점을 해소하기 위하여 자동으로 방제 작업이 이루어지는 무인 방제기가 개시되었다.

[0009] 이와 같은 무인 방제기에 관한 대표적인 예가 하기 특허문헌 1(이하, '종래기술'이라 한다)에 개시되어 있다.

[0010] 그러나, 종래기술에 따른 무인 방제기는 분말 약제(농약, 비료 등)를 물에 희석하여 분사하는 경우에 분말 약제

의 용해가 제대로 이루어지지 않으므로 분말 약제가 노즐 분사를 막아서 노즐이 막히는 문제점이 있었다.

[0011] 즉, 종래기술의 무인 방제기는 분말 약제의 용해도를 증가시키는 어떠한 구성도 찾아볼 수 없었다.

[0012] 따라서, 분말 약제의 용해도를 증가시키도록 개선된 나노 버블 분사 장치의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 한국공개특허 2012-0041910호(2012.05.03. 공개)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 전술한 종래의 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 분말 약제의 용해도를 증가시켜 노즐의 막히는 현상을 방지하는 나노 버블 분사 장치를 제공하는데 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 다른 목적은 약제의 분사각도를 조절할 수 있는 나노 버블 분사 장치를 제공하는데 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 배관 및 노즐에 잔류하는 약제를 세척하는 나노 버블 분사 장치를 제공하는데 있다.

### 과제의 해결 수단

[0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 나노 버블 분사 장치는, 케이스; 약제탱크; 상기 약제탱크의 입구에 설치되는 거름망; 상기 약제탱크에서 용해된 액상의 약제를 압송하는 플란자 펌프; 및 상기 플란자 펌프를 통해 압송된 액상의 약제를 초미립자 형태로 분사하는 고압분사노즐;이 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 초미립자 형태로 분사된 약제를 토출시키는 송풍수단이 더 구비된 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 약제탱크의 액상의 약제를 흡입하여 상기 약제탱크로 고압으로 토출하는 횡형다단펌프가 더 구비되며, 상기 횡형다단펌프와 약제탱크는 약제배관을 통해 연통되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 횡형다단펌프의 토출 측 약제배관에는 미세기포발생장치가 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 케이스에는 송풍수단을 통해 초미립자 약제가 분사되는 토출구가 더 구비되며, 상기 토출구는 분사각도를 조절하도록 회전되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 약제탱크에는 세척수 탱크가 분할 형성되고, 상기 세척수 탱크와 약제탱크는 세척수 배관을 통해 연통되며, 상기 세척수 배관에는 솔레노이드밸브가 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 약제탱크와 플란자 펌프 및 상기 플란자 펌프와 고압분사노즐은 고압배관을 통해 각각 연통되며, 상기 플란자 펌프와 고압분사노즐 사이의 고압배관에는 상기 고압분사노즐의 분사압력을 조절하는 릴리프 밸브가 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 릴리프 밸브와 약제탱크를 연결하는 바이패스 배관이 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0025] 또한, 상기 약제탱크에는 수위를 감지하여 횡형다단펌프의 회전을 정지시키는 제1 수위감지센서가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 또한, 상기 약제탱크에는 약제탱크의 약제소진을 확인하여 상기 솔레노이드밸브를 개방시키는 제2 수위감지센서가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

[0027] 본 발명에 따른 나노 버블 분사 장치에 따르면, 메쉬형태의 거름망에 의해 약제탱크에 투입된 분말 약제 중 물에 용해되지 않은 분말 약제를 1차 걸러주고, 1차 걸러낸 분말 약제는 미세기포발생장치의 분사압력에 의해 계속적인 2차 교반이 이루어져 분말 약제의 용해도를 증가시켜 고압분사노즐이 막히는 현상을 방지하는 효과가 있다.

[0028] 또한, 회전하도록 구성된 토출구에 의해 온실 및 하우스별 천정높이 및 방제하고자 하는 작물의 높이에 따라 약제의 분사각도를 조절할 수 있게 된다.

[0029] 또한, 세척수 탱크에 의해 방제 완료 후 배관 및 노즐에 잔류하는 약제를 세척하여 배관 및 노즐의 막힘 현상을 방지하게 된다.

[0030] 이때, 세척수탱크 내의 물은 솔레노이드밸브를 통해 자동 제어되어 방제가 완료되는 시점에서 자동으로 약제탱크로 세척수를 전달하게 된다.

[0031] 구체적으로, 제2 수위감지센서에 의해 약제탱크의 약제소진을 확인한 후 세척수 탱크에 연결된 솔레노이드밸브의 작동으로 세척수 탱크 내의 물이 약제탱크로 유입되어 고압배관 및 고압분사노즐의 세척이 이루어지게 된다.

[0032] 또한, 릴리프밸브에 의해 고압분사노즐을 통한 고압분사시에 발생되는 압력이 비정상적으로 증가되지 않도록 조정하여 고압분사노즐의 분사압력을 조절하게 된다.

[0033] 또한, 제1 수위감지센서에 의해 약제탱크의 수위를 감지하여 횡형다단펌프의 약제배관으로 공기가 유입되기 전에 미세기포발생장치의 가동을 중단시켜 횡형다단펌프의 공회전을 방지하게 된다.

[0034] 또한, 횡형다단펌프에 연결된 압력게이지를 통해 미세기포발생장치의 토출압력이 적정압력 인지의 여부를 확인하게 된다.

## 도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명에 따른 나노 버블 분사 장치를 도시한 사시도이다.

도 2 내지 도 4는 본 발명에 따른 나노 버블 분사 장치를 내부 구성을 도시한 사시도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0037] 도 1은 본 발명에 따른 나노 버블 분사 장치를 도시한 사시도이고, 도 2 내지 도 4는 본 발명에 따른 나노 버블 분사 장치를 내부 구성을 도시한 사시도이다.

[0038] 이하 설명에서는 본 발명의 나노 버블 분사 장치 중 하나인 초미립자 무인방제기를 예로 하여 설명한다.

[0039] 도 1 내지 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 나노 버블 분사 장치(A)는, 케이스(100)와, 상기 케이스(100)의 일측에 구비되는 약제탱크(200)와, 상기 약제탱크(200)의 입구에 설치되는 거름망(300)과, 상기 약제탱크(300)에서 용해된 액상의 약제를 압송하는 플란자 펌프(400)와, 상기 플란자 펌프(400)를 통해 압송된 액상의 약제를 초미립자 형태로 분사하는 고압분사노즐(500) 및 초미립자 형태로 분사된 약제를 토출시키는 송풍수단(600)으로 구성된다. 상기 송풍수단(600)은 송풍기로 구성될 수도 있다.

[0040] 먼저, 상기 케이스(100)는 전술한 구성들이 실장되도록 직육면체로 형성된다.

[0041] 또한, 상기 약제탱크(200)는 분말 약제 및 물이 투입되는 약제투입구(210)가 형성되며, 상기 약제투입구(210)의 개방된 단부에는 제1 커버(220)가 설치된다.

[0042] 그리고, 상기 거름망(300)은 200 메쉬의 메쉬망으로 구성된 사각모양의 바구니형태로 형성되어 약제 투입 시 1차적으로 용해되지 않은 분말 약제를 걸러주어 분말 약제에 의해 상기 고압분사노즐(500)이 막히는 것을 방지하게 된다.

[0043] 한편, 상기 플란자 펌프(400)는 모터(410)의 회전에 의해 액상의 약제를 압송하게 된다. 이때, 상기 플란자 펌

프(400)는 모터와 일체형으로 형성되어도 무방하다.

[0044] 이러한 액체를 고압으로 압송하는 플란자 펌프(400)는 공지된 기술이므로 구성 및 동작에 관한 상세한 설명은 생략한다.

[0045] 또한, 상기 고압분사노즐(500)을 통해 초미립자 형태로 분사된 약제의 입자경은 0.5~50㎛로 초미립자 형태로 분사된다.

[0046] 뿐만 아니라, 상기 고압분사노즐(500)은 하나 또는 복수로 형성될 수도 있다.

[0047] 더욱이, 상기 기 고압분사노즐(500)에 의해 송풍수단(600)을 제외하고도 본 발명의 나노 버블 분사 장치(A)를 구성할 수 있다. 즉, 상기 송풍수단(600)은 필요에 의해 선택적으로 구성된다.

[0048] 이에 따라, 안개와 같은 작은 입자로서 높은 살포 능력과 방제효과를 가질 수 있게 되며, 초미립자로 분사될 경우 방제대상의 뒷면에서 와류현상이 발생하게 되어 뒷면에도 고른 흡착이 발생하게 되며, 약액이 지면에 떨어지지 않아 약제가 약 30%이상 절감되며, 토양오염을 최소화하게 된다.

[0049] 이때, 상기 고압분사노즐(500)을 통해 초미립자 형태로 분사된 약제의 입자경이 0.1 마이크론 이하의 입자경일 경우 온도에 따라 입자가 방제 중에 증발하여 약효가 떨어지게 된다.

[0050] 그리고, 상기 송풍수단(600)은 모터와 팬으로 이루어져 고압분사노즐(500)을 통해 0.5~50㎛로 초미립자 형태로 분사된 약제를 토출시키게 된다.

[0051] 한편, 상기 약제탱크(200)의 액상의 약제를 흡입하여 상기 약제탱크(200)로 고압으로 토출하는 횡형다단펌프(700)가 더 구비되며, 상기 횡형다단펌프(700)와 약제탱크(200)는 약제배관(710)을 통해 연통된다.

[0052] 이에 따라, 상기 횡형다단펌프(700)의 분사압력에 의해 물과 분말 약제의 교반이 계속적으로 이루어져 분말 약제의 용해도를 증가시키게 된다.

[0053] 또한, 상기 횡형다단펌프(700)의 토출 측 약제배관(710)에는 미세기포발생장치(720)가 설치되어 미세기포(나노 프레시)에 의해 분말 약제의 용해를 가속화시키게 된다.

[0054] 본 발명에 채용되는 미세기포발생장치(720)는 본 출원인의 출원하여 등록된 대한민국 등록특허 제0771658호의 "유체의 마이크로버블 산소부여장치"에 개시된 것으로서 유체공급부에 위치한 유체가속기에 의해 고속으로 공급되는 유체에 산소를 다량으로 공급하고 강력한 난류를 형성케 하여 순간적으로 0.1~1㎛ 크기의 초미세기포를 유체에 부여할 수 있도록 구성된 장치이다. 이에 대한 상세한 내용은 상기한 선등록특허에 자세히 개시되어 있으므로 생략한다.

[0055] 이에 따라, 메쉬형태의 거름망(300)에 의해 약제탱크(200)에 투입된 분말 약제 중 물에 용해되지 않은 분말 약제를 1차 걸러주고, 1차 걸러낸 분말 약제는 횡형다단펌프(700)와 미세기포발생장치(720)의 분사압력에 의해 계속적인 2차 교반이 이루어져 분말 약제의 용해도를 증가시켜 고압분사노즐(500)이 막히는 현상을 방지하게 된다.

[0056] 그리고, 상기 케이스(100)에는 송풍수단(600)을 통해 초미립자 약제가 분사되는 토출구(110)가 더 구비되며, 상기 토출구(110)는 분사각도를 조절하도록 회전된다. 이는, 상기 토출구(110)를 이루는 부품이 케이스(100)에 힌지결합되어 실현가능하게 된다.

[0057] 이에 따라, 상기 케이스(100)에 대해 회전하는 토출구(110)에 의해 온실 및 하우스별 천정높이 및 방제하고자 하는 작물의 높이에 따라 약제의 분사각도를 조절할 수 있게 된다.

[0058] 한편, 상기 고압분사노즐(500)도 토출구(110)와 함께 회전하도록 구성될 수도 있다.

[0059] 또한, 상기 약제탱크(200)에는 세척수 탱크(230)가 분할 형성되고, 상기 세척수 탱크(230)와 약제탱크(200)는 세척수 배관(231)을 통해 연통되며, 상기 세척수 배관(231)에는 솔레노이드밸브(232)가 설치된다.

[0060] 더욱이, 상기 세척수 탱크(230)에는 세척수가 투입되는 세척수투입구(233)가 형성되며, 상기 세척수투입구(233)의 개방된 단부에는 제2 커버(234)가 설치된다.

[0061] 그리고, 상기 세척수탱크(230) 내의 물은 솔레노이드밸브(232)를 통해 자동 제어되어 방제가 완료되는 시점에서 자동으로 약제탱크로 세척수를 전달하게 된다.

[0062] 구체적으로, 상기 약제탱크(200)에는 약제탱크(200)의 약제소진을 확인하여 상기 솔레노이드밸브(232)를 개방시

키는 제2 수위감지센서(202)가 더 구비된다.

[0063] 이에 따라, 상기 세척수 탱크(230)에 의해 방제 완료 후 상기 약제탱크(200), 플란자 펌프(400), 고압분사노즐(500) 및 고압배관(501)에 잔류하는 약제를 세척하여 약제탱크(200), 플란자 펌프(400), 고압분사노즐(500) 및 고압배관(501)의 막힘 현상을 방지하게 된다.

[0064] 즉, 상기 제2 수위감지센서(202)에 의해 약제탱크(200)의 약제소진을 확인한 후 세척수 탱크(230)에 연결된 솔레노이드밸브(232)를 개방하여 세척수 탱크(230) 내의 물이 약제탱크(200)로 유입되어 고압배관(501) 및 고압분사노즐(500)의 세척이 이루어지게 된다.

[0065] 한편, 상기 약제탱크(200)와 플란자 펌프(400) 및 상기 플란자 펌프(400)와 고압분사노즐(500)은 고압배관(501)을 통해 각각 연통되며, 상기 플란자 펌프(400)와 고압분사노즐(500) 사이의 고압배관(501)에는 상기 고압분사노즐(500)의 분사압력을 조절하는 릴리프 밸브(800)가 설치된다.

[0066] 또한, 상기 릴리프 밸브(800)와 약제탱크(200)를 연결하는 바이패스 배관(810)이 더 구비된다.

[0067] 이에 따라, 상기 릴리프 밸브(800)에 의해 고안분사노즐(500)을 통한 액상 약제의 고압분사시에 발생되는 압력이 비정상적으로 증가되지 않도록 조정하여 고압분사노즐(500)의 분사압력을 조절하게 된다.

[0068] 이때, 액상 약제가 릴리프 밸브(800)의 설정압 이상이면 릴리프 밸브(800)는 개방되어 바이패스 라인(810)을 통해 액상 약제를 약제탱크(200)로 리턴시키게 된다.

[0069] 이와 같이 설정압 이상일 때 압력을 조절하는 릴리프 밸브(800)는 공지된 기술로서 구성 및 동작에 관한 상세한 설명은 생략한다.

[0070] 그리고, 상기 약제탱크(200)에는 수위를 감지하여 횡형다단펌프(700)의 회전을 정지시키는 제1 수위감지센서(201)가 더 구비된다.

[0071] 이에 따라, 상기 제1 수위감지센서(201)에 의해 약제탱크(200)의 수위를 감지하여 횡형다단펌프(700)의 약제배관(710)으로 공기가 유입되기 전에 횡형다단펌프(700)와 미세기포발생장치(720)의 가동을 중단시켜 횡형다단펌프(700)의 공회전 및 미세기포발생장치(720)의 동작을 방지하게 된다.

[0072] 마지막으로, 상기 횡형다단펌프(700)에는 압력게이지(730)가 구비되어 미세기포발생장치(720)의 토출압력이 적정압력인지를 확인하게 된다.

[0073] 이상, 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 기술적 범위는 전술한 실시 예에 한정되지 않고 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 이때, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 고려해야 할 것이다.

[0074] 전술한 설명에서는 본 발명의 나노 버블 분사 장치 중 하나인 초미립자 무인방제기를 분말 형태의 농약이나 액상비료 등을 살포하기 위한 장치를 예로 설명하였지만, 이를 특별히 한정하는 것은 아니며 나노 버블을 분사하는 모든 장치에 동일하게 적용할 수 있다.

## *부호의 설명*

[0075]

A - 나노 버블 분사 장치

100 - 케이스

200 - 약제탱크

300 - 거름망

400 - 플란자 펌프

500 - 고압분사노즐

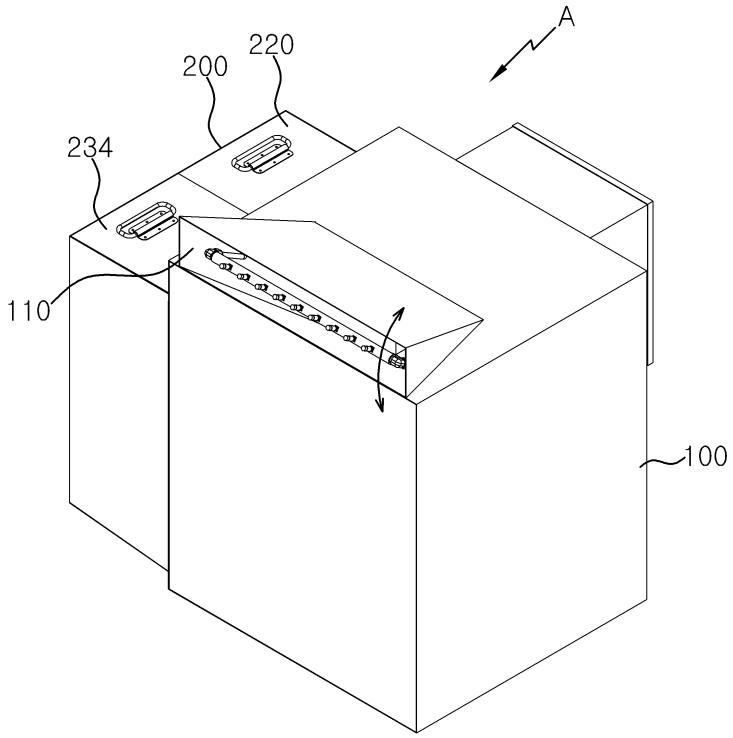
600 - 송풍수단

700 - 횡형다단펌프

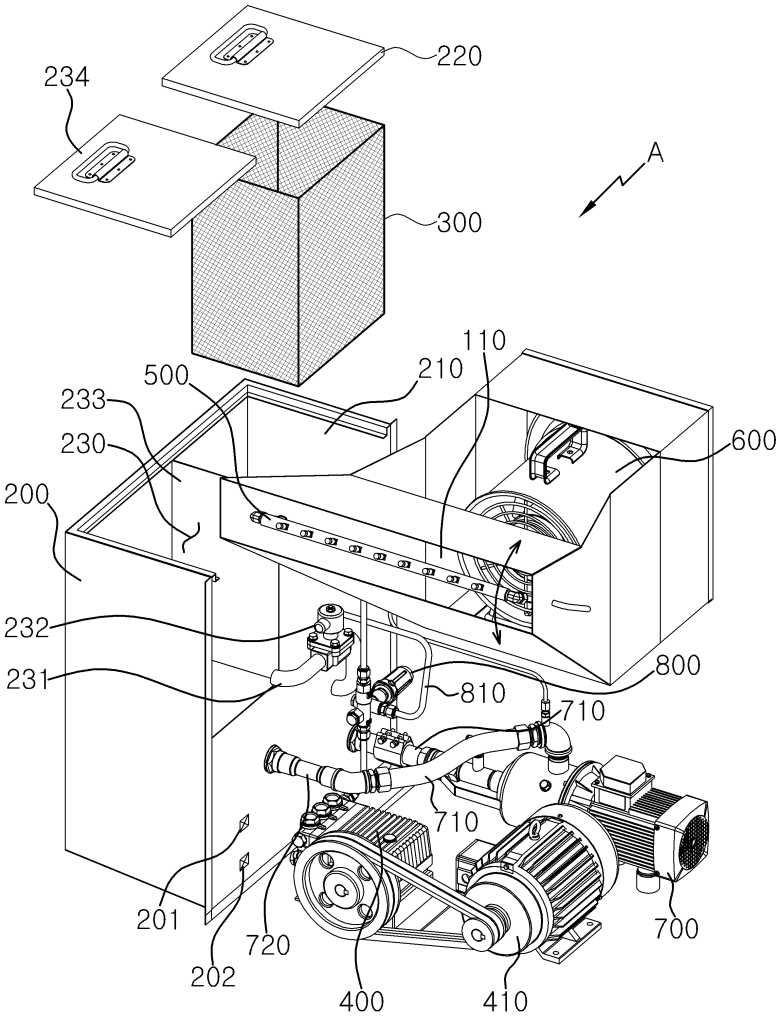
800 - 릴리프 밸브

## 도면

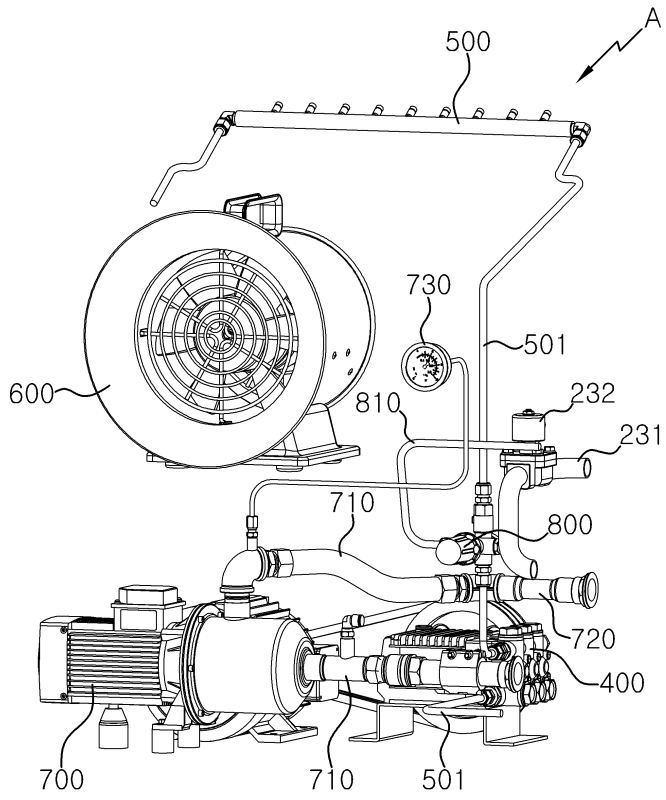
### 도면1



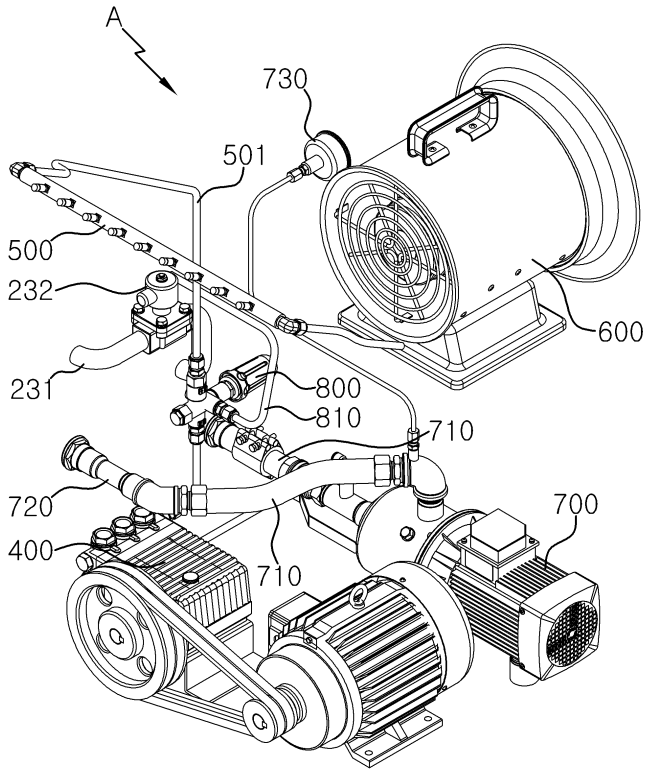
도면2


220
234
A
300
110
210
500
233
230
600
200
232
231
800
810
710
710
201
720
700
202
400
410

도면3


A
500
730
501
600
810
232
231
710
800
720
400
700
710
501

도면4


A
730
501
500
232
231
800
810
710
600
720
400
710
700