(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월04일
(11) 등록번호 10-1486785
(24) 등록일자 2015년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01W 1/14 (2006.01) *G01K 13/12* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0009867
(22) 출원일자 2014년01월27일
심사청구일자 2014년01월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR101241025 B1
JP2002539435 A
KR101223459 B1
KR1020110021339 A
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
(72) 발명자
변희룡
부산 남구 분포로 111, 142동 803호 (용호동, 엘지메트로시티아파트)
(74) 대리인
윤희식

심사관 : 김홍래

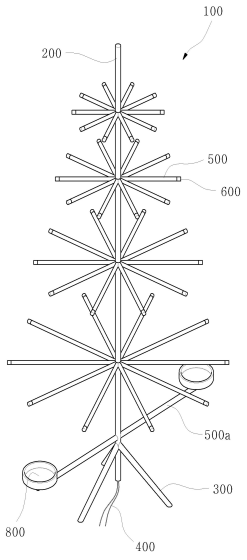
(54) 발명의 명칭 **강수형태와 얼음상황의 진단을 위한 강수온도 감지기**

(57) 요 약

본 발명은 강수의 온도를 상시 감시관측하여 자연상태에서 자주 발생하나 발생을 인식하지 못하는 경우가 많은, 서리, 이슬, 상고대 등의 미세 강수, 눈 우박, 얼음알갱이 등의 고체강수를 놓치지 않고 감지하는 방법을 제시한다. 특별히 강수온도를 관측하여 어는 비의 발생과 종료도 알 수 있게 되므로, 산악지방의 도로 사정을 원격으로 파악하고 통제할 수 있는 방법을 제공한다.

또한 운항 중인 항공기가 어는 비를 조우하면 최단 시간 내에 인식하여 조종사에게 알려 주므로서 위험을 크게 줄인다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

강수온도를 감지하는 감지기에 있어서,

직립되게 설치하는 지지대(200)와;

상기 지지대(200)에서 일정한 간격에 원뿔 형태로 다수 개가 돌출되는 원뿔 연결대(500)와;

상기 원뿔 연결대(500)의 선단에 연결하며 강수온도를 감지하는 다수 개의 온도센서(600)로 이루어지는 강수온도 관측기(100)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 강수형태와 얼음상황의 진단을 위한 강수온도 감지기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 온도센서(600)에서 한 개 이상의 표면에 헝겊(700)을 감싸 습기가 잘 스며들도록 하는 것을 특징으로 하는 강수형태와 얼음상황의 진단을 위한 강수온도 감지기.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 온도센서(600) 중 한 개 이상에 고체 강수 수발 접시(800)를 부착하여 눈, 우박과 같은 고체 강수가 접시에 머무르기가 용이하게 하는 것을 특징으로 하는 강수형태와 얼음상황의 진단을 위한 강수온도 감지기.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 지지대(200)와 원뿔 연결대(500)는 내경에 자료 송수신 제어용 케이블(400)를 설치하여 유, 무선으로 원격 감시하는 것을 특징으로 하는 강수형태와 얼음상황의 진단을 위한 강수온도 감지기.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 강수온도 관측기(100)는 지지대(200)를 항공기에 부착하여 어는 비와 항공기 착빙이 발생하는 것을 감지할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 강수형태와 얼음상황의 진단을 위한 강수온도 감지기.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 원뿔 연결대(500)는 지지대(200)에서 다수 개의 층에서 전체적으로 가로 방향과 세로방향 중 어느 한 방향에서 원뿔 형태가 되도록 돌출되도록 설치하는 것을 특징으로 하는 강수형태와 얼음상황의 진단을 위한 강수온도 감지기.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 강수형태와 얼음상황의 진단을 위한 강수온도 감지기에 관한 것으로, 빗 방울 등 강수의 온도를 측정하여 강수의 발생을 인식하는 감지기를 만들고, 또 이를 이용하여 어는 비의 발생과 종료를 감시하는 시스템을 만드는 것이며, 더욱 상세하게는 아주 소량의 강수라도 그 온도를 측정하면 강수 사실이 확인되므로 이를 이용하여 강수관측 기술과 강수기후 연구의 발전에 기여하며, 현실 적용면에서는 어는 비의 발생을 즉각 탐지하여 경보가 울리게 하고, 어는 비가 다 녹고 나면 이를 알려 주는 강수형태와 얼음상황의 진단을 위한 강수온도 감지기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 어는 비는 겨울에 가끔 발생하여 도로교통을 마비시키거나 항공기 운항에 지장을 주는 재해이다. 그러나 관측방법이 미비하여, 발생해도 관측되거나 기록되지 못하고 마는 경향이 있다.

[0003] 눈, 비, 우박, 싸락눈, 얼음알갱이 등이 오는 중에 잠시 오다 말기도 하고 금방 다른 형태로 바뀌기도 하기 때문이다. 그래서 기상청의 기상관측 표에서도, 현천 코드에는 기록되어 있으나, 시종의 시간이 기록되어야 하는 기사란에는 기록되지 않은 경우가 흔히 발견된다. 또한 기사란에 얼음알갱이로 기록되어 있지만, 실제로는 어는 비가 왔을 경우가 많이 있었을 것이다. 기상청 업무 규정상 기사란에는 어는 비로 기록하지 않고 얼음알갱이로만 기록하기 때문이다. 이렇게 관측기술도 기록도 불비하게 때문에, 어는 비로 인한 사고가 발생해도 이를 증명할 방법이 거의 없다. 항공기가 어는 비로 인한 착빙에 의해 추락해도, 어는 비의 피해로는 인정받질 못한다. 증빙 방법이 없기 때문이다. 도로가 어는 비로 인해 마비되거나 교통사고가 나도 어는 비가 발생했기 때문이라는 정황은 쉽게 인정받지 못한다. 관측이 누락되는 경우가 많기 때문이다. 이에 본 연구는 어는 비의 발생을 정밀하게 관측하고, 기록하고, 객관적으로 인정받을 수 있는 방법을 고안한다. 강수의 온도를 재어 어는 비인지 아닌지를 판별하는 것이다.

[0004] 지금까지 수많은 강수량 측정기에도 불구하고 강수의 온도를 측정하는 기구는 발견되지 않는다. 특허 제10-0997757호(수수조 온도감지장치가 구비된 강수량계, 2010. 11. 25. 등록)는 비가 온 다음, 빗물을 받아 수조에 모아서 그 온도를 측정하는 방법으로, 본래 강수의 온도를 재는 것이 목적이 아니라, 우량계의 수조가 얼어서 강수량계의 작동이 불량해지는 것을 막기 위한 것이다. 따라서 이 장치는 관측에 정밀하지 못하여 소량 강수는 인식하지도 못하며, 어는비의 온도는 잴 수조차 없다.

[0005] 또 다른 소량 강수량 측정기로는, 본 고안자의 특허 제1241025호(미세강수량 측정장치, 2013. 3. 4. 등록)는 미세강수량의 무게를 관측하고, 평면에 떨어진 미세 강수의 흔적을 감지하여 관측하는 방법으로 눈, 비, 서리까지 관측되나, 그 사이 사이에서 순간적으로 발생하는 어는 비의 관측을 할 수 없었다. 더구나 장치에 경비가 많이 드는 단점이 있어 아직 상품화되지 못하고 있다. 또한 강수의 량만 관측하지 얼거나 녹는 문제는 해결하지는 못하는 단점이 있다. 이에 본 발명은 소량 강수 특히 얼음으로 변할 수 있는 저온 강수의 측정에 민감한 다수의 온도감지기를 집적한 장치(이하 '꽃비'라 칭함)를 개발하고 이를 이용하여 어는 비 발생의 감시 시스템을 구축하려 한다. 어는 비의 발생을, 꽃비로 탐측하게 되면, 먼저 강수와 관련된 학문에서 획기적인 도약이 예측된다. 어는 비 뿐만 아니라 이슬, 서리, 상고대, 우박의 발생을 증명할 수 있는 근거가 마련되는 것이다.

[0006] 그 외 산악지방의 도로, 항공기 운항에서 다음과 같은 이득이 생긴다. 산악지방 도로에서 인적이 드물어 어는 비가 발생해도 알려지지 않는 경향이 있다. 이 때문에 처음 이 도로를 통과하는 차량은 미리 대비하지 못하여 큰 위험에 처하게 되며, 어는 비로 인한 결빙이 다 녹았는지를 확인하려면 사람이 계속 방문해서 확인해야 하는 불편함이 있었다. 꽃비를 설치하면 이 문제가 해결된다. 항공기가 어는 비 상공을 비행하면 날개꼴이나 회전익이나, 프로펠라에 착빙이 발생하여 위험해 진다. 어는 비가 발생하여 착빙이 일어나는 것을 칵피트 내에서 바로 인지하게 되면 즉각 조치를 취할 수 있으므로 위험과 피해를 줄일 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 문헌 1. 특허등록번호 제0997757호(2010. 11. 25. 등록)

(특허문헌 0002) 문헌 2. 특허등록번호 제1241025호(2013. 3. 4. 등록)

(특허문헌 0003) 문헌 3. 특허공개번호 제10-2006-0113053호(2006. 11. 2. 공개)

(특허문헌 0004) 문헌 4. 특허등록번호 제1280361호(2013. 6. 25. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 꽃비(다수의 온도감지기의 복합체)를 이용하여, 기온을 상시 관측하다가, 단 한 방울의 강수가 발생하여도, 즉각 그 온도를 측정하고 주변과 비교하려는 발명으로, 아주 작은 빗방울도 포착하고, 기록하여 추가연구와 기상감시에 이용되게 하려 한다. 특별히 빗방울이 얼어서 감지기에 얼음으로 부착되거나 결빙 부착된 빗방울이 녹아 없어지는 것을 탐측하여, 서리, 이슬, 상고대, 우박 그리고 어는 비가 발생 및 소멸하는 것을 모두 감시할 수 있는 체제를 만드는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은, 보통의 온도 감지기는 한 지점에 떨어지는 빗방울의 온도만 감지하기 때문에, 비가 주룩 주룩 오면 쉽게 감지하지만, 빗방울이 몇 개만 떨어지는 경우는 감지하지 못하는 경우를 대비한다. 이런 경우 다수의 온도감지 센서를 모아서 감지 시스템을 만들어 놓으면, 이 영역 안에서 발생한 강수이면 비록 수가 적을 지라도 포착하므로, 이렇게 여러 개의 센서를 함께 모은 것을 꽃비라 칭한다. 이 꽃비는 미세강수는 물론, 몇 방울 떨어지다 마는 흔적강수 마저도 그 발생을 다 포착할 수 있다(그러나 무게를 계산할 수는 없다).

[0010] 어는 비는 다른 비와는 달리 영하의 온도로 감지되면서 물질에 부착되므로 한번 어는 비가 내리면 부착된 얼음이 녹을 때까지 온도가 0℃이하를 유지하는 특징이 있다. 여러 개의 온도감지 센서 중에 한 개라도 반응하면 포착되는 것이다. 그래서 어는비가 발생한 것도, 발생시 생긴 얼음이 다 녹는 것도 원격 감시할 수 있게 된다. 비나 이슬비뿐만 아니라 이슬, 서리, 상고대, 우박, 눈 등의 발생도 여러 개의 센서에 포착된 기록을 비교 검토하면 증명할 수 있다. 각각 특유의 온도변화를 가지기 때문이다. 이 때 온도의 비교검토를 위해, 한 개 이상의 온도감지 센서에 흡수와 증발이 잘되는 천을 감아두면, 온도의 비교 검토에 중요한 기준이 된다. 또 한 개 이상의 온도감지 센서에 눈, 우박 등 고체강수가 포착될 수 있는 수발접시를 달면 우박, 얼음알갱이 등의 고체강수가 내릴 때 이 수발접시에 담겨져서, 다 녹을 때 까지 0℃를 유지하게 된다. 다 녹고 나서도 물이 다 없어질 때 까지 다른 센서들과는 다른 온도를 나타나게 된다.

발명의 효과

[0011] 본 발명은 강수의 온도를 관측 기록하여, 강수가 발생하였으나 아주 미세하여 관측자가 인식하지 못하였거나 관측자의 부주의로 미처 관측되지 않고 지나가 버리는 경우를 없게 할 수 있다. 그리하면 강수기후의 감시가 아주 정밀해 지고, 구름물리학 등 학문적 이론 발달에 크게 기여할 수 있다. 이 센서로 사람이 없는 지역에서의 어는 비도 그 발생과 소멸을 알아낼 수 있다. 따라서 산악지방에 어는 비로 인해 도로사정이 악화되는 것과 이 불편이 해소되는 것을 사람이 직접 방문하지 않고도 즉각 탐지할 수 있게 되는 장점이 있다. 항공기에 얼음이 부착되면 꽃비가 즉각 알려 주기 때문에 항공안전에 크게 기여한다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1 은 본 발명의 바람직한 실시예를 나타낸 설치상태 사시도

도 2 는 본 발명의 주요 부분에 대한 확대 단면도

도 3 은 본 발명의 온도센서에 헝겊을 입힌 상태의 요부 확대 단면도

도 4 는 본 발명의 온도센서에 고체 강수 수발 접시를 부착한 상태의 요부확대 정면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부시킨 도면에 따라서 상세하게 설명하기로 한다.

[0014] 1) 꽃비(강수온도 관측기)의 제작

[0015] 지면에 묻어 지지대(200)가 곧게 세워지도록 고정하거나 하측의 하부 지지대(300)를 통하여 지지대(200)가 직립되게 세워지도록 한다.

[0016] 상기 지지대(200)에는 일정한 간격에서 다수 개의 원뿔 연결대(500)를 다수 개의 층이 되도록 원뿔 형태로 연결하고, 상기 원뿔 연결대(500)의 선단에는 온도센서(600)를 설치한 강수온도 관측기(100)를 구성하는 것이다.

[0017] 상기 원뿔 연결대(500)가 지지대(200)에서 원뿔형이 꽃처럼 생겼다 하여 꽃비란 이름을 붙인다.

[0018] 상기 원뿔 연결대(500)는 지지대(200)에서 하측에 설치하는 것은 돌출 길이가 길고, 상측으로 갈수록 돌출 길이가 짧아지는 형태의 원뿔형으로 설치하는 것이 바람직하다.

[0019] 상기 원뿔 연결대(500)는 온도센서(600)가 촘촘히 들어갈수록 좋으나 각 온도센서(600)의 사이는 서로 접촉되지 않도록 등 간격으로 설치하는 것이 좋다.

[0020] 상기 원뿔 연결대(500)는 선단의 온도센서(600)가 일자 형태로 설치되거나 지그재그 형태로 설치하는 것 중 어느 하나로 설치하는 것이 바람직하다.

[0021] 원뿔 연결대(500)를 가로방향이나 세로방향에서 원뿔형으로 만드는 것은 수직 낙하하는 강수뿐 아니라 바람에 날리는 강수도 포착하기 위함이다. 눈이 이 온도센서(600)에 부착되어도 온도를 감지한다. 우박은 부착되지 않고 튕겨 나가지만, 온도센서(600)를 조밀하게 밀집해 놓으면 튕겨 나간 일부가 남아 있어 온도를 감지하게 해주므로 역시 발생을 알 수 있게 된다.

[0022] 상기 온도센서(600)는 단추형 센서 (미국에서 smart button이란 이름으로 판매됨)와 전선형 센서(비엔트론 등, 국내 업체에서 다양하게 생산하고 있음) 중 어느 하나로 이루어지는 것이다.

[0023] 상기 원뿔 연결대(500)의 선단에 설치하는 온도센서(600)에는 각각 자료 송수신 제어용 케이블(400)이 연결되어 지지대(200)의 하측 또는 어느 한 부분에서 필요한 장소로 연결하는 것이다.

[0024] 상기 온도센서(600)는 감지 성능을 향상하기 위한 목적으로 외경에 헝겊(700)을 감싸 꽃비가 잘 스며들거나, 고체 강수 수발 접시(800)를 설치하여 눈, 우박과 같은 고체 강수의 흡수작용을 향상시켜 감지가 용이하도록 형성하는 것이 가능하다.

[0025] 상기 온도센서(600)는 자료 송수신 제어용 케이블(400)을 사용하지 않고 무선으로 송신이 이루어지도록 하는 것이 가능하다.

[0026] 상기 지지대(200)의 하측에는 연결대(500a)를 한쪽 또는 양쪽으로 돌출시키고 선단에 온도센서(600)를 연결한 후 이 온도센서(600)의 상측 또는 원뿔 연결대(500)에 연결된 온도센서(600)의 상측으로 고체강수 수발접시(800)를 설치하여 온도의 감지에 따라 어는 비나, 우박이나, 얼음알갱이 등을 감지할 수 있도록 하는 것이다.

[0027] 2). 고체 강수와 어는 비의 포착

[0028] 꽃비는 한 개 이상, 수십 개 또는 수백 개(50개라 가정)가 한 개의 원뿔형 구조 아래 집적되어 수시로, 유선인 자료 송수신 제어용 케이블(400) 또는 무선으로 측정결과를 송신한다. 50개의 관측 자료 중에서 갑자기 온도가 내려가는 온도센서(600)가 한 개라도 포착되면 이는 강수가 발생한 것이다. 이때 감지된 온도는 빗물의 온도가 아니라 빗물이 증발하면서 잠열을 뺏어간 다음의 온도이니 실제보다 더 낮게 기록되는데, 이 과정의 상세설명은 본 고안의 설명 범위를 넘는다.

[0029] 그러나 증발에 의한 냉각 때문에 0℃이하로 내려가는 경우는 거의 없으므로, 만약 온도센서(600)가 영하의 온도를 관측하면 어는 비가 왔다고 판단하면 된다. 센서의 온도가 다시 영상으로 올라가면, 어는 비가 다 녹은 것이다. 이런 센서가 복수로 모여 있으므로 한 방울만 떨어져도 포착할 수 있게 되는 것이다. 이와 같은 방법으로 모든 강수의 발생 흔적을 포착할 수 있다. 눈이나 비 뿐만 아니라, 이슬, 서리, 상고대까지 포착한다. 다른 온도센서(600)는 제외하고 고체강수 수발접시(800)만 영하로 내려간다면 그것은 어는 비가 아니고, 우박이나, 얼음알갱이 이다. 온도센서(600)와 헝겊을 감싼 센서(700), 그리고 고체강수 수발접시(800)가 모두 영하이면, 인

근의 다른 관측장치에서 관측한 기온과 비교하면 된다. 기온과 센서들의 온도가 같다면 강수가 아니다. 기온과 다르다면 그 높낮이로 기상기관에서 강수여부를 판별하는 기준이 마련된다.

[0030] 3). 도로감시망 설치

[0031] 본 발명의 강수온도 관측기(100)를 깊은 산의 도로에 꽂비를 설치하여 그 정보를 통제실에 연결하면 어는 비, 눈, 진눈깨비 등으로 도로가 불통되는 것을 사람이 가보지 않고도 알 수 있게 된다. 마찬가지로 도로를 폐쇄한 얼음이 다 녹는 것도, 사람이 가보지 않고도 짐작 할 수 있게 된다. 이때 꽂비를 햇볕이 안 드는 음지의 도로변에 설치하면, 얼음이 녹지 않았음을 가장 늦게까지 감지하여 유 무선으로 알려 준다.

[0032] 4). 항공 안전을 위한 꽂비

[0033] 강수온도 관측기(100)로 이루어진 꽂비를 통상의 항공기에 부착하여 어는 비 또는 항공기 착빙이 발생하는 것을 예측할 수 있도록 하는 것이며, 항공기에 부착하여 사용하기 위해서는 그 크기를 작게 하는 것이 좋다. 형태도 조금 변형해도 된다.

부호의 설명

[0034] 100 : 강수온도 관측기 200 : 지지대

300 : 하부 지지대 400 : 자료 송수신 제어용 케이블

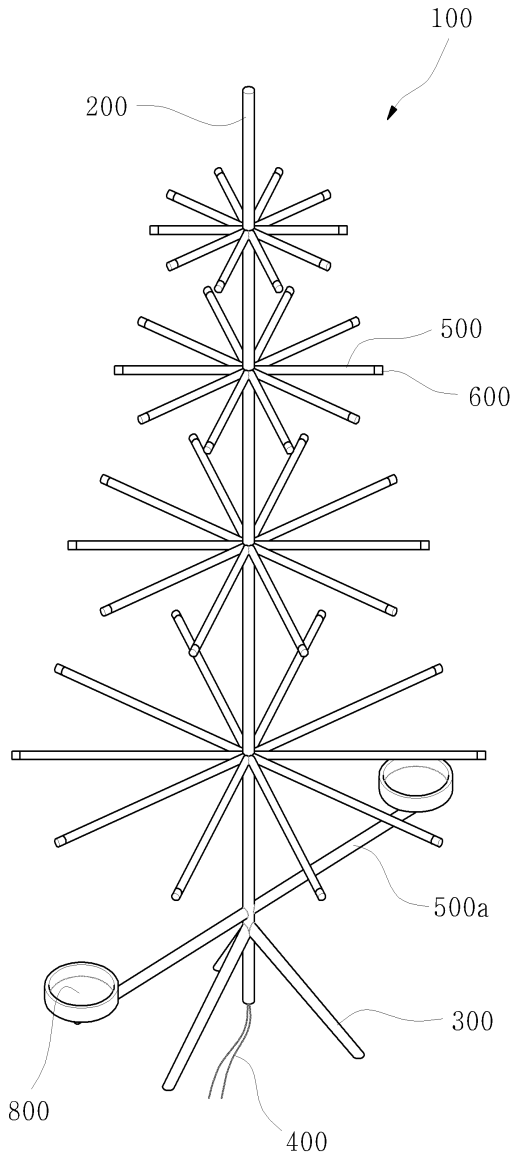
500 : 원뿔 연결대 500a : 연결대

600 : 온도센서 700 : 헝겊

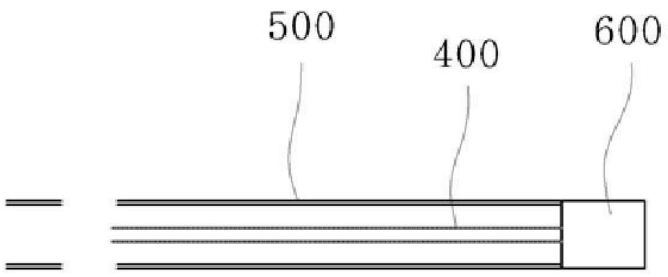
800 : 고체강수 수발 접시

도면

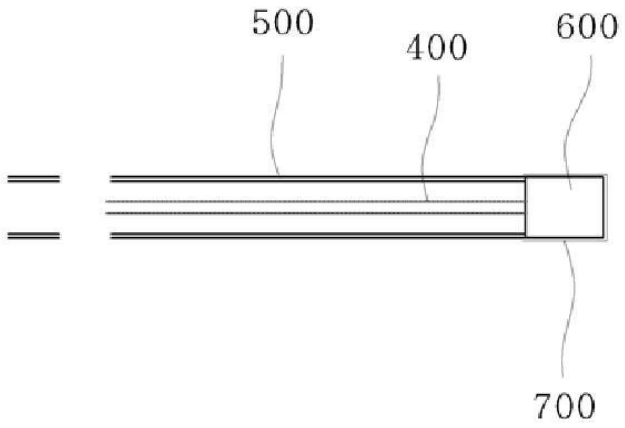
도면1



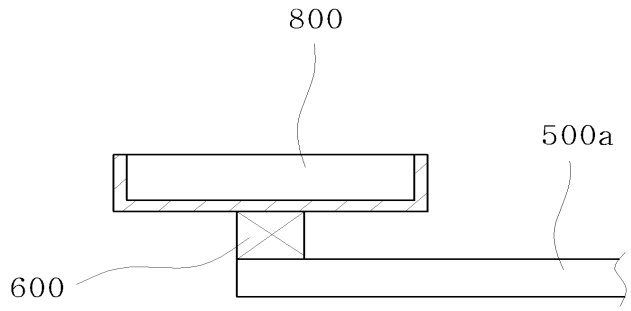
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 3

【변경전】

700

【변경후】

800