



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월21일
(11) 등록번호 10-1387764
(24) 등록일자 2014년04월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03D 11/00 (2006.01) B08B 3/04 (2006.01)
B08B 1/00 (2006.01) B66C 23/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0008584
(22) 출원일자 2013년01월25일
심사청구일자 2013년01월25일
(56) 선행기술조사문헌
DE102008019680 A1*
KR101225691 B1*
KR1020060031246 A*
US20090173573 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울시 성북구 안암로 145 (안암동)
(72) 발명자
홍대희
경기도 안양시 동안구 관양동 동편로 135-412동
1302호
전민석
서울 송파구 백제고분로31길 3-5, 401호 (삼전동)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인남촌

전체 청구항 수 : 총 5 항

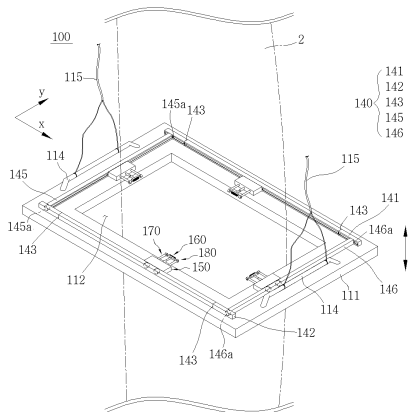
심사관 : 박종오

(54) 발명의 명칭 풍력발전기의 블레이드의 세척장치

(57) 요약

본 발명인 풍력발전기의 블레이드의 길이방향을 따라 이동되면서, 블레이드의 표면을 세척하는 풍력발전기의 블레이드의 세척장치는, 중앙에 블레이드가 관통되는 관통홀이 마련된 승강플레이트, 승강플레이트가 블레이드의 길이방향을 따라 승강되도록 제공된 로프구동부재, 및 일단이 승강플레이트에 연결되고 타단이 풍력발전기의 너셀을 경유하여 로프구동부재에 연결된 로프를 구비된 승강부; 및 관통홀에 인접하게 승강플레이트에 설치된 가이드레일에 좌우로 이동가능하게 설치되고, 블레이드의 표면과 접촉가능하게 위치가 가변되면서 블레이드의 표면을 세척하도록 작동되는 세척부를 포함하고, 세척부는, 가이드레일을 따라 양방향으로 이동가능하게 설치된 세척몸체; 일단이 세척몸체에 전후 이동가능하게 연결되고, 타단에 구비된 회전부재에 회전력을 제공하는 작동축; 작동축과 소정의 간격만큼 이격되고 작동축과 나란하게 위치되고, 세척몸체에 전후 이동가능하게 설치되고, 종단에 블레이드의 표면에 접촉되는 제 1 고무롤러가 구비된 제 1 간격조정부; 및 작동축과 소정의 간격만큼 이격되고 작동축과 나란하게 위치되고, 세척몸체에 전후 이동가능하게 설치되고, 종단에 블레이드의 표면에 접촉되는 제 2 고무롤러가 구비된 제 2 간격조정부를 포함하여, 제 1 고무롤러와 제 2 고무롤러로 하여금 회전부재가 블레이드의 표면에 직접적으로 접촉되지 않도록 제공된 것이 바람직하다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김병곤

서울 동대문구 무학로49길 86, (용두동)

박소라

서울 도봉구 해등로 50, 321동 1207호 (창동,
주공3단지아파트)

전경태

서울 동대문구 한빛로 33-2, 304호 (신설동)

황상우

서울 강남구 개포로 516, 604동 306호 (개포동, 개
포동주공아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 G01201112010068

부처명 지식경제부

연구사업명 산업융합원천기술개발사업

연구과제명 5MW 급 해상풍력발전기용 블레이드 손상감지 및 공력성능 운영관리를 위한 로봇 기술
개발(10041091)

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2011.12.01 ~ 2013.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

풍력발전기의 블레이드의 길이방향을 따라 이동되면서, 상기 블레이드의 표면을 세척하는 풍력발전기의 블레이드의 세척장치에 있어서,

중앙에 상기 블레이드가 관통되는 관통홀이 마련된 승강플레이트, 상기 승강플레이트가 상기 블레이드의 길이방향을 따라 승강되도록 제공된 로프구동부재, 및 일단이 상기 승강플레이트에 연결되고 타단이 상기 풍력발전기의 너셀을 경유하여상기 로프구동부재에 연결된 로프를 구비된 승강부; 및

상기 관통홀에 인접하게 상기 승강플레이트에 설치된 가이드레일에 좌우로 이동가능하게 설치되고, 상기 블레이드의 표면과 접촉가능하게 위치가 가변되면서 상기 블레이드의 표면을 세척하도록 작동되는 세척부를 포함하고,

상기 세척부는,

상기 가이드레일을 따라 양방향으로 이동가능하게 설치된 세척몸체;

일단이 상기 세척몸체에 전후 이동가능하게 연결되고, 타단에 구비된 회전부재에 회전력을 제공하는 작동축;

상기 작동축과 소정의 간격만큼 이격되고 상기 작동축과 나란하게 위치되고, 상기 세척몸체에 전후 이동가능하게 설치되고, 종단에 상기 블레이드의 표면에 접촉되는 제 1 고무롤러가 구비된 제 1 간격조정부; 및

상기 작동축과 소정의 간격만큼 이격되고 상기 작동축과 나란하게 위치되고, 상기 세척몸체에 전후 이동가능하게 설치되고, 종단에 상기 블레이드의 표면에 접촉되는 제 2 고무롤러가 구비된 제 2 간격조정부를 포함하여, 상기 제 1 고무롤러와 상기 제 2 고무롤러로 하여금 상기 회전부재가 상기 블레이드의 표면에 직접적으로 접촉되지 않도록 제공된 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 블레이드의 세척장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 세척부는,

상기 회전부재에 설치되어, 상기 작동축의 작동시 상기 블레이드의 표면과 접촉되면서 상기 블레이드의 표면을 세척하는 세척브러쉬;

상기 작동축에 연결되어 상기 작동축의 위치조절을 제공하고, 상기 회전부재로 회전력을 제공하는 구동부재; 및

상기 세척몸체에서 설치되어, 상기 블레이드 표면으로 세척액을 분사하는 세척액분사부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 블레이드의 세척장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 구동부재는 상기 회전부재가 상기 제 1 고무롤러의 제 1 회전중심축과 상기 제 2 고무롤러의 제 2 회전중심축의 가상연결선의 위치에서 위치하도록 상기 작동축을 신축 또는 이완되게 작동되어, 상기 회전부재가 상기 블레이드의 곡면을 따라 위치가 가변될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 블레이드의 세척장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 간격조정부는,

상기 작동축과 소정의 간격만큼 이격되고 상기 작동축과 나란하게 상기 세척몸체에 설치된 제 1 간격조정몸체;
 상기 제 1 간격조정몸체의 길이방향을 따라 복수의 제 1 위치표시홀이 일렬로 마련되고, 상기 제 1 간격조정몸체에 설치된 제 1 위치표시판;
 상기 제 1 간격조정몸체의 내부에 설치된 제 1 탄성부재;
 상기 제 1 탄성부재의 종단에 연결되어 상기 제 1 탄성부재에 제공되는 탄성력에 의해 이동되는 제 1 작동판;
 일단이 상기 제 1 간격조정몸체의 내부에서 상기 제 1 작동판에 연결되고, 타단이 상기 제 1 간격조정몸체의 외부에서 상기 제 1 고무롤러에 연결된 제 1 작동바;
 상기 제 1 작동바의 타단에 연결되고, 상기 세척몸체의 이동시 상기 블레이드 표면을 따라 회전하면서 이동하게 작동되는 상기 제 1 고무롤러; 및
 상기 제 1 고무롤러가 상기 블레이드의 표면에 접촉된 위치에서, 상기 제 1 작동판이 상기 제 1 위치표시판에 마련된 상기 복수의 제 1 위치표시홀 중 어느 하나의 제 1 위치표시홀에 위치하는지 여부를 감지하는 제 1 위치감지센서;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 블레이드의 세척장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서, 상기 제 2 간격조정부는,
 상기 작동축과 소정의 간격만큼 이격되고 상기 작동축과 나란하게 상기 세척몸체에 설치된 제 2 간격조정몸체;
 상기 제 2 간격조정몸체의 길이방향을 따라 복수의 제 2 위치표시홀이 일렬로 마련되고, 상기 제 2 간격조정몸체에 설치된 제 2 위치표시판;
 상기 제 2 간격조정몸체의 내부에 설치된 제 2 탄성부재;
 상기 제 2 탄성부재의 종단에 연결되어 상기 제 2 탄성부재에 제공되는 탄성력에 의해 이동되는 제 2 작동판;
 일단이 상기 제 2 간격조정몸체의 내부에서 상기 제 2 작동판에 연결되고, 타단이 상기 제 2 간격조정몸체의 외부에서 상기 제 2 고무롤러에 연결된 제 2 작동바;
 상기 제 2 작동바의 타단에 연결되고, 상기 세척몸체의 이동시 상기 블레이드 표면을 따라 회전하면서 이동하게 작동되는 상기 제 2 고무롤러; 및
 상기 제 2 고무롤러가 상기 블레이드의 표면에 접촉된 위치에서, 상기 제 2 작동판이 상기 제 2 위치표시판에 마련된 상기 복수의 제 2 위치표시홀 중 어느 하나의 제 2 위치표시홀에 위치하는지 여부를 감지하는 제 2 위치감지센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기의 블레이드의 세척장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 풍력발전기의 블레이드의 세척장치에 관한 것이며, 상세하게는 블레이드의 전면적에 걸쳐 블레이드를 빠른 시간 내에 청소할 수 있는 풍력발전기의 블레이드의 세척장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 대단지의 풍력발전기 블레이드는 블레이드의 표면을 청소를 주기적으로 하지 않으면 더블 이펙트(DOUBLE EFFECT) 현상으로 전기 생산 효율이 현저히 떨어진다. 이에, 대단지의 풍력발전기의 블레이드는 주기적으로 유지보수가 필요하다.

[0003] 또한, 블레이드를 청소하기 위해서 풍력발전기를 멈추는 시간이 길어지게 되면, 그 시간에 따라 발전을 못하게

되므로 전기 생산 효율이 저하되는 문제점이 있으며, 종래에는 건물 벽면을 청소하는 장치에 대한 특허는 존재하나 풍력발전기의 블레이드를 청소하는 장치가 없어, 도 1a에 도시된 바와 같이 풍력발전기의 블레이드를 청소하기 위해 작업자가 줄에 매달려 블레이드를 청소하거나, 도 1b에 도시된 바와 같이, 풍력발전기의 기동부에 마련된 워터젯에서 물이 분사되면서 기동부에서 물이 분사되는 곳에 위치한 블레이드의 일부분만 세척하는 방법이 사용되고 있다.

[0004] 한국등록특허 제10-11866139호에는 건물의 외벽면을 청소하는 전면 회전브러쉬 장치를 구비한 건물 외벽면의 요철대응기능의 건물 외벽면 청소로봇 조립체를 이용한 건물 외벽면 청소 방법이 개시되어 있으나, 벽면 또는 창문과 같이 평평한 부분을 세척하는 장치를 블레이드와 같이 곡면 형상을 가진 물체에 적용하는 것은 어려운 바, 별다른 청소장치 없이 블레이드를 청소하는 기존의 청소방법을 현재까지 유지하고 있는 실정이다.

[0005] 이에, 종래에 풍력발전기의 블레이드를 청소하는 방법에는 다음과 같은 문제점이 야기된다. 우선, 작업자가 블레이드를 청소하는 경우에, 작업자가 풍력발전기의 상부에 설치된 줄에 매달린 상태에서 높은 위치에서 블레이드를 청소해야 한다는 점에서 사고가 일어날 가능성이 높고, 더불어 청소시 작업자가 이동할 수 있는 행동반경이 좁아 블레이드를 청소하는 시간이 오래 걸려, 풍력발전기를 멈추는 시간이 길어지게 되며, 풍력발전기가 정지된 시간만큼 풍력발전기가 발전을 하지 못하여 결과적으로는 전기 생산 효율이 저하되는 문제점이 야기될 수 있다.

[0006] 한편, 풍력발전기의 기동부에서 블레이드로 물을 분사하는 워터젯 청소방법의 경우에, 기동부에서 물이 분사되는 방향에 위치한 블레이드 부분만 청소되어, 블레이드를 전체적으로 청소하는데 어려움이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 장치를 사용하여 풍력발전기의 블레이드를 청소함으로써, 작업자가 줄에 매달린 상태에서 블레이드를 청소하는 경우에 발생가능한 작업자의 안전사고를 방지할 수 있는 풍력발전기의 블레이드의 세척장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 블레이드의 전면적에 걸쳐 블레이드를 빠른 시간 내에 청소할 수 있는 풍력발전기의 블레이드의 세척장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명인 풍력발전기의 블레이드의 길이방향을 따라 이동되면서, 블레이드의 표면을 세척하는 풍력발전기의 블레이드의 세척장치는, 중앙에 블레이드가 관통되는 관통홀이 마련된 승강플레이트, 승강플레이트가 블레이드의 길이방향을 따라 승강되도록 제공된 로프구동부재, 및 일단이 승강플레이트에 연결되고 타단이 풍력발전기의 너셀을 경유하여 로프구동부재에 연결된 로프를 구비된 승강부; 및 관통홀에 인접하게 승강플레이트에 설치된 가이드레일에 좌우로 이동가능하게 설치되고, 블레이드의 표면과 접촉가능하게 위치가 가변되면서 블레이드의 표면을 세척하도록 작동되는 세척부를 포함하고, 세척부는, 가이드레일을 따라 양방향으로 이동가능하게 설치된 세척몸체; 일단이 세척몸체에 전후 이동가능하게 연결되고, 타단에 구비된 회전부재에 회전력을 제공하는 작동축; 작동축과 소정의 간격만큼 이격되고 작동축과 나란하게 위치되고, 세척몸체에 전후 이동가능하게 설치되고, 종단에 블레이드의 표면에 접촉되는 제 1 고무롤러가 구비된 제 1 간격조정부; 및 작동축과 소정의 간격만큼 이격되고 작동축과 나란하게 위치되고, 세척몸체에 전후 이동가능하게 설치되고, 종단에 블레이드의 표면에 접촉되는 제 2 고무롤러가 구비된 제 2 간격조정부를 포함하여, 제 1 고무롤러와 제 2 고무롤러로 하여금 회전부재가 블레이드의 표면에 직접적으로 접촉되지 않도록 제공된 것이 바람직하다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에서, 세척부는, 회전부재에 설치되어, 작동축의 작동시 블레이드의 표면과 접촉되면서 블레이드의 표면을 세척하는 세척브러쉬; 작동축에 연결되어 작동축의 위치조절을 제공하고, 회전부재로 회전력을 제공하는 구동부재; 및 세척몸체에서 설치되어, 블레이드 표면으로 세척액을 분사하는 세척액분사부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0011] 삭제

[0012] 본 발명의 일 실시예에서, 구동부재는 회전부재가 제 1 고무롤러의 제 1 회전중심축과 제 2 고무롤러의 제 2 회전중심축의 가상연결선의 위치에서 위치하도록 작동축을 신축 또는 이완되게 작동되어, 회전부재가 블레이드의 곡면을 따라 위치가 가변될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에서, 제 1 간격조정부는, 작동축과 소정의 간격만큼 이격되고 작동축과 나란하게 세척몸체에 설치된 제 1 간격조정몸체; 제 1 간격조정몸체의 길이방향을 따라 복수의 위치표시홀이 일렬로 마련되고, 제 1 간격조정몸체에 설치된 제 1 위치표시판; 및 제 1 간격조정몸체의 내부에 설치된 제 1 탄성부재; 제 1 탄성부재의 종단에 연결되어 제 1 탄성부재에 제공되는 탄성력에 의해 이동되는 제 1 작동판; 일단이 제 1 간격조정몸체의 내부에서 제 1 작동판에 연결되고, 타단이 제 1 간격조정몸체의 외부에서 제 1 고무롤러에 연결된 제 1 작동바; 제 1 작동바의 타단에 연결되고, 세척몸체의 이동시 블레이드 표면을 따라 회전하면서 이동하게 작동되는 제 1 고무롤러; 및 제 1 고무롤러가 블레이드의 표면에 접촉된 위치에서, 제 1 작동판이 제 1 위치표시판에 마련된 복수의 제 1 위치표시홀 중 어느 하나의 제 1 위치표시홀에 위치하는지 여부를 감지하는 제 1 위치감지센서를 포함하는 것이 바람직하다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에서, 제 2 간격조정부는, 작동축과 소정의 간격만큼 이격되고 작동축과 나란하게 세척몸체에 설치된 제 2 간격조정몸체; 제 2 간격조정몸체의 길이방향을 따라 복수의 제 2 위치표시홀이 일렬로 마련되고, 제 2 간격조정몸체에 설치된 제 2 위치표시판; 및 제 2 간격조정몸체의 내부에 설치된 제 2 탄성부재; 제 2 탄성부재의 종단에 연결되어 제 2 탄성부재에 제공되는 탄성력에 의해 이동되는 제 2 작동판; 일단이 제 2 간격조정몸체의 내부에서 제 2 작동판에 연결되고, 타단이 제 2 간격조정몸체의 외부에서 제 2 고무롤러에 연결된 제 2 작동바; 제 2 작동바의 타단에 연결되고, 세척몸체의 이동시 블레이드 표면을 따라 회전하면서 이동하게 작동되는 제 2 고무롤러; 및 제 2 고무롤러가 블레이드의 표면에 접촉된 위치에서, 제 2 작동판이 제 2 위치표시판에 마련된 복수의 제 2 위치표시홀 중 어느 하나의 제 2 위치표시홀에 위치하는지 여부를 감지하는 제 2 위치감지센서를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0015] 본 발명은 승강부를 통해 블레이드의 길이방향을 따라 높은 위치에 설치된 블레이드에 상하로 이동되면서, 작업자가 허공에 매달리지 않고도 블레이드를 세척할 수 있고, 이로 인해 작업자가 허공에서 줄에 매달린 상태에서 블레이드를 세척하는 경우에 발생가능한 작업자의 안전사고를 방지할 수 있다.

[0016] 아울러, 본 발명은 승강부에 설치된 세척부의 세척브러쉬의 위치가 블레이드의 형상에 따라 위치가 가변되면서 블레이드 전반에 걸쳐, 블레이드의 표면에 존재하는 이물질을 세척할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1a 및 도 1b는 일반적으로 풍력발전기의 블레이드를 세척하는 방법을 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 풍력발전기의 블레이드의 세척장치가 풍력발전기의 블레이드에 설치된 설치상태도를 개략적으로 도시한 것이며,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 풍력발전기의 블레이드의 세척장치의 구성도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 세척부의 구성도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 및 제 2 간격조정부의 구성도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 풍력발전기의 블레이드의 세척장치가 블레이드를 이동하는 이동상태도를 개략적으로 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하에서는 첨부도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 풍력발전기의 블레이드의 세척장치에 대해 설명하기로 한다.

- [0019] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 풍력발전기의 블레이드의 세척장치(100)는 풍력발전기(1)의 블레이드(2)의 길이방향을 따라 상하로 이동되면서, 블레이드(2)의 표면을 세척하는 장치이다. 풍력발전기(1)는 공지된 기술인 바, 이하에서는 풍력발전기(1)에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 풍력발전기의 블레이드의 세척장치(100)는 블레이드(2)의 길이방향(L)을 따라 상하로 이동되는 승강부(110)와, 승강부(110)에 설치되어 블레이드(2)의 표면을 세척하는 세척부(130)를 포함한다.
- [0021] 본 실시예에서, 승강부(110)는 승강플레이트(111), 로프구동부재(113) 및 로프(115)로 이루어진다.
- [0022] 본 실시예에서, 승강플레이트(111)는 로프구동부재(113)의 작동시 로프(115)에 가해진 힘에 의해 블레이드(2)의 길이방향(L)을 따라 상하로 이동되는 부재이다. 승강플레이트(111)는 중앙에 블레이드(2)가 관통되는 관통홀(112)이 마련된 형상을 가진다. 여기서, 관통홀(112)은 블레이드(2)의 최대폭보다 넓은 폭을 가진 것이 바람직하다. 일반적으로, 블레이드(2)는 최소한의 바람만으로도 회전될 수 있도록 유선형 곡선을 가진 형상이고, 이때, 블레이드(2)는 블레이드(2)의 길이방향(L)을 따라 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 유선형 곡선을 이루는 폭(W)을 가진다.
- [0023] 도 3에 도시된 바와 같이, 승강플레이트(111)에는 관통홀(112)에 인접한 위치에 세척부(130)가 설치된다. 그리고, 승강플레이트(111)의 상단면에는 로프(115)가 연결되는 로프연결부재(114)가 설치된다. 여기서, 로프(115)는 일단이 로프연결부재(114)에 연결되고, 타단이 풍력발전기(1)의 너셀(3)을 경유하여 로프구동부재(113)에 연결된다.
- [0024] 본 실시예에서, 로프구동부재(113)는 로프(115)를 잡아당기는 또는 로프(115)를 푸는 장치이다. 로프구동부재(113)가 로프(115)를 잡아당기게 작동될 때, 승강플레이트(111)는 로프구동부재(113)에 의해 로프(115)에 제공되는 힘에 의해 블레이드(2)의 길이방향(L)을 따라 블레이드(2)의 상부를 향해 이동된다. 그리고, 로프구동부재(113)가 로프(115)를 풀도록 작동될 때, 승강플레이트(111)는 로프구동부재(113)에 의해 로프(115)에 제공되는 힘에 의해 블레이드(2)의 길이방향(L)을 따라 블레이드(2)의 하부를 향해 이동된다.
- [0025] 이하에서는 세척부(130)에 대해 설명하기로 한다.
- [0026] 본 실시예에서, 세척부(130)는 승강플레이트(111)의 관통홀(112)에 주변에 설치되는 가이드부(140), 세척몸체(150), 세척액분사부(156), 작동축(160), 회전부재(165), 세척브러쉬(167), 제 1 간격조정부(170) 및 제 2 간격조정부(180)를 구비한다.
- [0027] 본 실시예에서, 가이드부(140)는 한 쌍의 고정형 가이드레일(141, 142)과 한 쌍의 이동형 가이드레일(145, 146)로 이루어진다. 본 실시예에서는 설명의 편의를 위하여, 한 쌍의 고정형 가이드레일(141, 142)을 제 1 고정형 가이드레일(141)과 제 2 고정형 가이드레일(142)로 구분하여 지칭하기로 하나, 제 1 고정형 가이드레일(141)과 제 2 고정형 가이드레일(142)은 그 설치 위치가 이격되어 승강플레이트(111)에 설치되는 것을 제외하고는 그 형상 및 구조가 동일하다.
- [0028] 제 1 및 제 2 고정형 가이드레일(141, 142)은 제 1 및 제 2 이동형 가이드레일(145, 146)과 세척몸체(150)를 가이드하는 부재이다.
- [0029] 본 실시예에서, 제 1 고정형 가이드레일(141)은 관통홀(112)에 인접한 위치에서, 승강플레이트(111)에 고정된다. 그리고, 제 2 고정형 가이드레일(142)은 제 1 고정형 가이드레일(141)과 이격된 위치에서 승강플레이트(111)에 설치된다. 여기서, 제 2 고정형 가이드레일(142)은 제 1 고정형 가이드레일(141)과 나란하게 배치된 것이 바람직하다.
- [0030] 본 실시예에서, 제 1 고정형 가이드레일(141)과 제 2 고정형 가이드레일(142) 사이에는 후술할 한 쌍의 이동형 가이드레일(145, 146)이 이동가능하게 설치된다. 그리고, 제 1 고정형 가이드레일(141)과 제 2 고정형 가이드레일(142)에는 각각 세척몸체(150)가 이동가능하게 설치된다.
- [0031] 그리고, 본 실시예에 따른 풍력발전기의 블레이드의 세척장치(100)는 제 1 고정형 가이드레일(141) 및/또는 제 2 고정형 가이드레일(142)에는 이동제한부재(143)가 설치된다. 여기서, 이동제한부재(143)는 제 1 고정형 가이드레일(141) 및/또는 제 2 고정형 가이드레일(142)을 따라 이동하는 한 쌍의 이동형 가이드레일(145, 146)과 세

척몸체(150)의 충돌을 방지하기 위한 충돌 방지턱 역할을 한다.

- [0032] 다음으로, 본 실시예에 따른 한쌍의 이동형 가이드레일(145, 146)에 대해 설명하기로 한다. 다만, 본 실시예에서는 설명의 편의를 위하여, 한쌍의 이동형 가이드레일(145, 146)을 제 1 이동형 가이드레일(145)과 제 2 이동형 가이드레일(146)로 구분하여 지칭하기로 한다. 여기서, 제 1 이동형 가이드레일(145)과 제 2 이동형 가이드레일(146)은 상호 간에 설치위치가 상이할 뿐 그 구조 및 형상은 동일함은 물론이다.
- [0033] 본 실시예에서, 제 1 및 제 2 이동형 가이드레일(145, 146)은 제 1 및 제 2 고정형 가이드레일(141, 142)과 마찬가지로 세척몸체(150)를 가이드하는 부재이다. 제 1 이동형 가이드레일(145)의 양단에는 이동바퀴(145a)가 설치된다.
- [0034] 제 1 이동형 가이드레일(145)은 제 1 및 제 2 고정형 가이드레일에 연결되어, 제 1 및 제 2 고정형 가이드레일(141, 142)을 따라 평면좌표의 x축 방향을 따라 좌우로 이동가능하게 제 1 및 제 2 고정형 가이드레일(141, 142)에 설치된다. 다만, 본 실시예에서, 제 1 이동형 가이드레일(145)은 이동제한부재(143)에 의해 제한된 범위에서 제 1 및 제 2 고정형 가이드레일(141, 142)에 설치된다.
- [0035] 본 실시예에서, 제 2 이동형 가이드레일(146)의 양 종단에는 제 1 이동형 가이드레일(145)과 마찬가지로 이동바퀴(146a)가 설치된다. 그리고, 제 2 이동형 가이드레일(146)은 이동제한부재(143)에 의해 제한된 범위에서 제 1 및 제 2 고정형 가이드레일(141, 142)에 설치되나, 이때, 제 2 이동형 가이드레일(146)은 제 1 이동형 가이드레일(145)과 소정의 간격만큼 이격된 위치에서 제 1 이동형 가이드레일(145)과 나란하도록 제 1 및 제 2 고정형 가이드레일(141, 142)에 연결된 것이 바람직하다.
- [0036] 이하에서는 제 1 및 제 2 고정형 가이드레일(141, 142)과 제 1 및 제 2 이동형 가이드레일(145, 146)에 각각 설치되는 세척몸체(150)에 대해 설명하기로 한다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 제 1 이동형 가이드레일(145)에 설치된 세척몸체(150)에 대해 설명하기로 하나, 제 2 이동형 가이드레일(146), 제 1 및 제 2 고정형 가이드레일(141, 142)에 설치된 세척몸체(150)도 제 1 이동형 가이드레일(145)에 설치된 세척몸체(150)와 동일한 구조 및 작동방식을 가진다는 점을 미리 말해두는 바이다.
- [0037] 본 실시예에 따른 세척몸체(150)에는 블레이드(2)를 향하는 일면에 작동축(160), 제 1 및 제 2 간격조정부(170, 180)가 설치되고, 상기 일면에 반대되는 면에 몸체이동바퀴(151)가 마련된다. 그리고, 세척몸체(150)의 내부에는 구동모터(152), 구동부재(155) 및 세척액분사부(156)가 설치된다.
- [0038] 여기서, 세척액분사부(156)는 세척액탱크(157), 분사노즐(158) 및 세척액공급관(159)을 구비한다. 세척액탱크(157)는 세척액을 수용하는 부재이고, 분사노즐(158)은 세척액공급관(159)을 통해 세척액탱크(157)에서 공급된 세척액을 블레이드(2)로 분사하는 부재이다. 여기서, 분사노즐(158)은 후술할 작동축(160), 제 1 및 제 2 간격조정부(170, 180)의 작동에 영향을 주지 않는 위치에 설치된 것이 바람직하다.
- [0039] 본 실시예에서, 몸체이동바퀴(151)는 상기 세척몸체(150)가 제 1 및 제 2 고정형 가이드레일(141, 142)과 제 1 및 제 2 이동형 가이드레일(145, 146)에 이동가능하게 제공된 부재이다. 몸체이동바퀴(151)는 세척몸체(150)의 내부에 마련된 구동모터(152)에 연결되어, 구동모터(152)의 작동시 제 1 이동형 가이드레일(145)의 y축 방향을 따라 좌우로 이동된다.
- [0040] 본 실시예에서, 구동부재(155)는 세척몸체(150)의 내부에 위치되고, 상기 작동축(160)과 연결된다. 구동부재(155)는 후술할 제 1 위치감지센서(177)와 제 2 위치감지센서(187)로부터 제 1 간격조정부(170)의 제 1 작동판(174)의 위치 및 제 2 간격조정부(180)의 제 2 작동판(184)의 위치를 제공받아, 회전부재(165)가 제 1 고무롤러(176)의 제 1 회전중심축과 제 2 고무롤러(186)의 제 2 회전중심축의 가상연결선(190)의 위치에서 위치하도록 작동축(160)이 신축 또는 이완되도록 작동되어 상기 작동축(160)의 길이를 조정하고, 회전부재(165)에 회전력을 제공하는 부재이다.
- [0041] 본 실시예에서, 작동축(160)은 세척몸체(150)의 일면에서 제 1 간격조정부(170)와 제 2 간격조정부(180) 사이에 설치된다. 작동축(160)의 일단은 세척몸체(150)의 내부에 설치된 구동부재(155)에 연결되고, 작동축(160)의 타

단에는 회전부재(165)가 마련된다. 여기서, 회전부재(165)의 일면에는 작동축(160)이 연결되고, 회전축의 다른 면에는 세척브러쉬(167)가 마련된다.

[0042] 본 실시예에서, 제 1 이동형 가이드레일(145)에 설치된 세척몸체(150)에 마련된 작동축(160)은 구동부재(155)의 구동에 의해, 세척브러쉬(167)가 블레이드(2) 표면에 접촉되고 회전부재(165)가 블레이드(2)의 표면에 접촉되지 않는 위치에서 오도록, 평면좌표의 x축 방향을 따라 전후로 이동되면서 작동축(160)의 전체길이를 조정할 수 있다. 본 실시예에서, 작동축(160)은 상술한 바와 같이 구동부재(155)의 작동에 의해, 작동축(160)의 길이가 조장될 뿐 아니라, 회전부재(165)를 회전시키도록 작동될 수 있다.

[0043] 본 실시예에서, 세척브러쉬(167)는 회전부재(165)에 설치되어, 작동축(160)의 작동시 블레이드(2)의 표면과 접촉되면서 블레이드(2)의 표면을 세척하는 부재이다. 세척브러쉬(167)는 회전부재(165)의 회전시 함께 회전하고, 세척몸체(150)가 제 1 이동형 가이드레일(145)을 따라 이동될 때 블레이드(2)의 표면을 따라 이동되면서 블레이드(2)의 표면에 존재하는 이물질을 제거한다.

[0044] 이하에서는, 회전부재(165)가 곡선형 블레이드(2) 표면에 직접적으로 접촉되지 않도록 작동축(160)의 위치를 가이드하는 제 1 간격조정부(170)와 제 2 간격조정부(180)에 대해 설명하기로 한다.

[0045] 본 실시예에서, 제 1 간격조정부(170)와 제 2 간격조정부(180)는 그 설치위치가 다소 상이할 뿐, 작동구조 및 작동방식이 상호 간에 동일한바, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 제 1 간격조정부(170)의 설명과 반복되는 제 2 간격조정부(180)의 작동방식에 대한 반복적인 설명을 생략하기로 한다.

[0046] 본 실시예에서, 제 1 간격조정부(170)와 제 2 간격조정부(180)는 세척부(130)의 작동시 회전부재(165)가 블레이드(2)의 표면과 소정의 간격만큼 이격된 위치에 오도록 회전부재(165)와 블레이드(2) 사이의 간격을 조정하여, 강성체인 회전부재(165)가 블레이드(2)의 표면과의 접촉을 방지하여 블레이드(2)의 손상을 방지할 수 있도록 제공된 부재이다.

[0047] 본 발명의 일 실시예에서, 제 1 간격조정부(170)는 제 1 간격조정몸체(171), 제 1 위치표시판(172), 제 1 탄성부재(173), 제 1 작동판(174), 제 1 작동바(175), 제 1 고무롤러(176) 및 제 1 위치감지센서(177)를 포함한다.

[0048] 본 실시예에서, 제 1 간격조정몸체(171)는 작동축(160)과 소정의 간격만큼 이격되고 작동축(160)과 나란하게 세척몸체(150)에 설치된다. 제 1 간격조정몸체(171)의 내부에는 제 1 위치표시판 및 제 1 탄성부재(173)가 설치된다.

[0049] 여기서, 제 1 위치표시판은 복수의 제 1 위치표시홀(172a, 172b)이 마련된다. 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 제 1 위치표시홀(172a, 172b)은 예를 들어, A열로 표시한 것과 같이 0.5cm간격으로 일렬로 나란하게 형성될 수 있고, 또한, A열 옆에 마련된 B열과 같이 예를 들어 5cm간격으로 일렬로 나란하게 형성될 수 있다. 여기서, 복수의 제 1 위치표시홀(172a, 172b)은 이격간격은 당업자의 입장에서 자명한 범위에서 다양하게 가변가능하며, 도 5의 (b)에서는 복수의 제 1 위치표시홀(172a, 172b)이 A열과 B열로 표현되었으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0050] 한편, 본 실시예에서, 제 1 탄성부재(173)는 일단이 제 1 간격조정몸체(171)의 내부에서, 상기 제 1 간격조정몸체(171)에 고정된다. 그리고, 제 1 탄성부재(173)의 타단에는 제 1 작동판(174)이 연결된다. 여기서, 제 1 작동판(174)은 제 1 탄성부재(173)에서 제공되는 탄성력에 의해, 제 1 간격조정몸체(171)의 길이방향(L)을 따라 상하로 이동된다.

[0051] 이때, 제 1 탄성부재(173)의 탄성력은, 제 1 고무롤러(176)가 블레이드(2)의 표면에 접촉하면서 상기 블레이드(2)에서 제 1 고무롤러(176)에 가해진 힘이 제 1 작동바(175)를 통해 제 1 작동판(174)에 적용되고, 상기 제 1 작동판(174)이 상기 제 1 탄성부재(173)를 누를 때 발생하는 힘이다.

[0052] 제 1 작동바(175)는 일단이 제 1 간격조정몸체(171)의 내부에서 제 1 작동판(174)에 연결된다. 제 1 작동바(175)의 타단에는 제 1 고무롤러(176)가 회전가능하게 연결된다. 여기서, 제 1 고무롤러(176)는 제 1 작동바(175)의 타단에 연결되어, 세척몸체(150)의 이동시 회전하면서 블레이드(2) 표면을 따라 이동하는 부재이다.

- [0053] 본 실시예에 따른 제 1 위치감지센서(177)는 제 1 간격조정몸체(171)의 내부에 설치된다. 본 실시예에서, 제 1 위치감지센서(177)는 제 1 고무롤러(176)가 블레이드(2)의 표면에 접촉된 위치에서, 제 1 작동판(174)이 제 1 위치표시판(172)에 마련된 복수의 제 1 위치표시홀(172a, 172b) 중 어느 하나의 제 1 위치표시홀(172a, 172b)에 위치하는지 여부를 감지하는 센서이다.
- [0054] 본 실시예에서, 제 1 위치감지센서(177)는 도 5에 도시된 바와 같이 제 1 작동판(174)의 보다 정확한 위치감지를 위해 복수 개가 구비될 수 있다. 여기서, 제 1 위치감지센서(177)로는 광학 센서가 사용될 수 있다.
- [0055] 이하에서는 제 2 간격조정부(180)에 대해 설명하기로 한다.
- [0056] 본 발명의 일 실시예에서, 제 2 간격조정부(180)는 제 2 간격조정몸체(181), 제 2 위치표시판(182), 제 2 작동판(184), 제 2 작동바(185), 제 2 고무롤러(186) 및 제 2 위치감지센서(187)를 포함한다.
- [0057] 본 실시예에서, 제 2 간격조정몸체(181)는 작동축(160)에 대해 제 1 작동몸체의 반대편에서, 작동축(160)과 소정의 간격만큼 이격되고 작동축(160)과 나란하게 세척몸체(150)에 설치된다. 제 2 간격조정몸체(181)의 내부에는 제 2 위치표시판 및 제 2 탄성부재(183)가 설치된다.
- [0058] 여기서, 제 2 위치표시판은 복수의 제 2 위치표시홀(182a, 182b)이 마련된다. 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 제 2 위치표시홀(182a, 182b)은 예를 들어, A열로 표시한 것과 같이 0.5cm간격으로 일렬로 나란하게 형성될 수 있고, 또한, A열 옆에 마련된 B열과 같이 예를 들어 5cm간격으로 일렬로 나란하게 형성될 수 있다.
- [0059] 여기서, 복수의 제 2 위치표시홀(182a, 182b)은 이격간격은 당업자의 입장에서 자명한 범위에서 다양하게 가변 가능하며, 도 5에서는 복수의 제 2 위치표시홀(182a, 182b)이 A열과 B열로 표현되었으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0060] 한편, 본 실시예에서, 제 2 탄성부재(183)는 일단이 제 2 간격조정몸체(181)의 내부에서, 상기 제 2 간격조정몸체(181)에 고정된다. 그리고, 제 2 탄성부재(183)의 타단에는 제 2 작동판(184)이 연결된다. 여기서, 제 2 작동판(184)은 제 2 탄성부재(183)에서 제공되는 탄성력에 의해, 제 2 간격조정몸체(181)의 길이방향(L)을 따라 상하로 이동된다.
- [0061] 이때, 제 2 탄성부재(183)의 탄성력은, 제 2 고무롤러(186)가 블레이드(2)의 표면에 접촉하면서 상기 블레이드(2)에서 제 2 고무롤러(186)에 가해진 힘이 제 2 작동바(185)를 통해 제 2 작동판(184)에 적용되고, 상기 제 2 작동판(184)이 상기 제 2 탄성부재(183)를 누를 때 발생하는 힘이다.
- [0062] 제 2 작동바(185)는 일단이 제 2 간격조정몸체(181)의 내부에서 제 2 작동판(184)에 연결된다. 제 2 작동바(185)의 타단에는 제 2 고무롤러(186)가 회전가능하게 연결된다. 여기서, 제 2 고무롤러(186)는 제 2 작동바(185)의 타단에 연결되어, 세척몸체(150)의 이동시 회전하면서 블레이드(2) 표면을 따라 이동하는 부재이다.
- [0063] 본 실시예에 따른 제 2 위치감지센서(187)는 제 2 간격조정몸체(181)의 내부에 설치된다. 본 실시예에서, 제 2 위치감지센서(187)는 제 2 고무롤러(186)가 블레이드(2)의 표면에 접촉된 위치에서, 제 2 작동판(184)이 제 2 위치표시판(182)에 마련된 복수의 제 2 위치표시홀(182a, 182b) 중 어느 하나의 제 2 위치표시홀(182a, 182b)에 위치하는지 여부를 감지하는 센서이다.
- [0064] 본 실시예에서, 제 2 위치감지센서(187)는 도 5에 도시된 바와 같이 복수 개가 구비될 수 있다. 여기서, 제 2 위치감지센서(187)로는 광학 센서가 사용될 수 있다.
- [0065] 이하에서는 도 6a 및 도 6b를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 풍력발전기의 블레이드의 세척장치(100)의 작동방식에 대해 설명하기로 한다.
- [0066] 여기서, 도 6a는 제 1 간격조정부(170)와 세척몸체(150) 사이의 간격과 제 2 간격조정부(180)와 세척몸체(150) 사이의 간격이 거의 동일한 경우 회전부재(165)의 위치를 개략적으로 도시한 것이고, 도 6b는 제 1 간격조정부(170)와 세척몸체(150) 사이의 간격과 제 2 간격조정부(180)와 세척몸체(150) 사이의 간격이 차이가 나는 경우에 회전부재(165)의 위치를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0067] 본 발명의 일 실시예에 따른 풍력발전기의 블레이드의 세척장치(100)는 제 1 위치감지센서(177)가 제 1 작동판(174)이 복수의 제 1 위치표시홀(172a, 172b) 중 어느 하나의 제 1 위치표시홀(172a, 172b)에 위치하는지 여부

를 감지하고, 제 2 위치감지센서(187)가 제 2 작동판(184)이 복수의 제 2 위치표시홀(182a, 182b) 중 어느 하나의 제 2 위치표시홀(182a, 182b)에 위치하는지 여부를 감지한 후, 구동부재(155)가 제 1 위치감지센서(177)가 감지한 제 1 작동판(174)의 위치와 제 2 위치감지센서(187)가 감지한 제 2 작동판(184)의 위치를 통해, 회전부재(165)가 제 1 고무롤러(176)의 제 1 회전중심축과 제 2 고무롤러(186)의 제 2 회전중심축의 가상연결선(190)의 위치에서 위치하도록 상기 작동축(160)을 신축 또는 이완되게 작동되면서 상기 회전부재(165)가 상기 블레이드(2)의 곡면을 따라 위치가 가변되어, 세척브러쉬(167)만 블레이드(2)의 표면과 접촉된 상태에서 블레이드(2)의 표면에 존재하는 이물질을 세척할 수 있다.

[0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 풍력발전기의 블레이드의 세척장치(100)는 제 1 간격조정부(170)와 제 2 간격조정부(180)로 하여금 강성체로 이루어진 회전부재(165)가 블레이드(2)와 직접적인 접촉을 방지할 수 있어, 세척시 블레이드(2)의 손상을 방지할 수 있다.

[0069] 아울러, 본 발명의 일 실시예에 따른 풍력발전기의 블레이드의 세척장치(100)는 세척부(130)의 세척브러쉬(167)의 위치가 블레이드(2)의 형상에 따라 위치가 가변되면서 블레이드(2) 전반에 걸쳐, 블레이드(2)의 표면에 존재하는 이물질을 세척할 수 있다.

[0070] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 풍력발전기의 블레이드의 세척장치(100)는 승강부(110)를 통해 블레이드(2)의 길이방향(L)을 따라 높은 위치에 설치된 블레이드(2)에 상하로 이동되면서, 작업자가 허공에 매달리지 않고도 블레이드(2)를 세척할 수 있고, 이로 인해 작업자가 허공에서 줄에 매달린 상태에서 블레이드(2)를 세척하는 경우에 발생가능한 작업자의 안전사고를 방지할 수 있다.

[0071] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

부호의 설명

[0072] 100: 풍력발전기의 블레이드의 세척장치

110: 승강부

111: 승강플레이트

112: 관통홀

113: 로프구동부재

114: 로프연결부재

115: 로프

130: 세척부

140: 가이드부

141: 제 1 고정형 가이드레일

142: 제 2 고정형 가이드레일

143: 이동제한부재

145: 제 1 이동형 가이드레일

146: 제 2 이동형 가이드레일

150: 세척몸체

151: 몸체이동바퀴

152: 구동모터

155: 구동부재

156: 세척액분사부

157: 세척액탱크

158: 분사노즐

159: 세척액공급관

160: 작동축

165: 회전부재

167: 세척브러쉬

170: 제 1 간격조정부

171: 제 1 간격조정몸체

172: 제 1 위치표시판

173: 제 1 탄성부재

174: 제 1 작동판

175: 제 1 작동바

176: 제 1 고무롤러
180: 제 2 간격조정부
182: 제 2 위치표시판
184: 제 2 작동판
186: 제 2 고무롤러

177: 제 1 위치감지센서
181: 제 2 간격조정몸체
183: 제 2 탄성부재
185: 제 2 작동바
187: 제 2 위치감지센서

도면

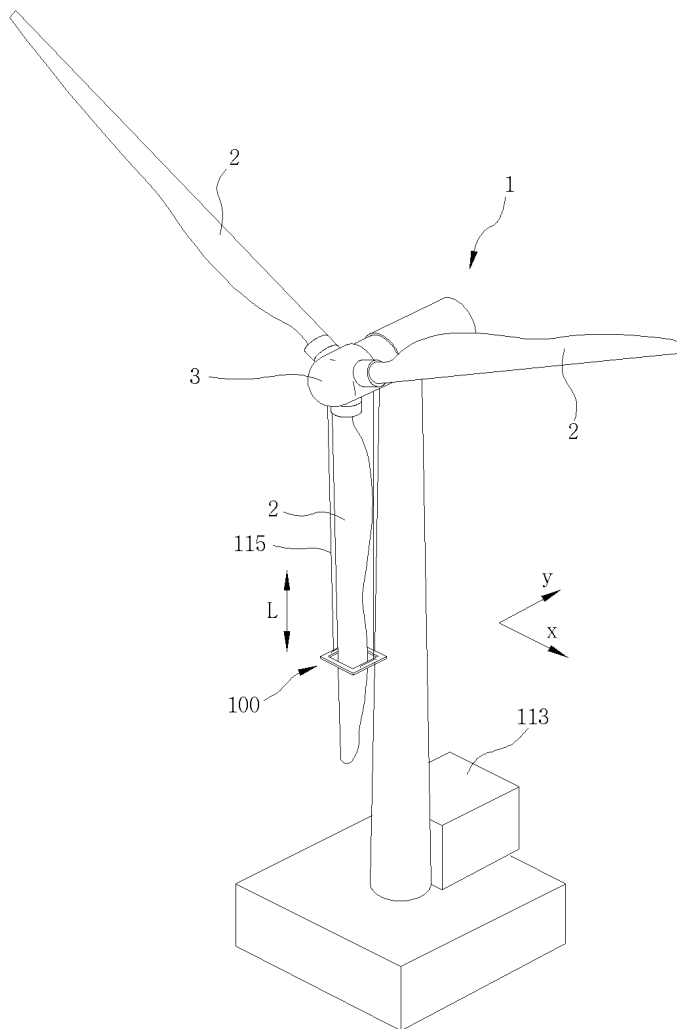
도면1a



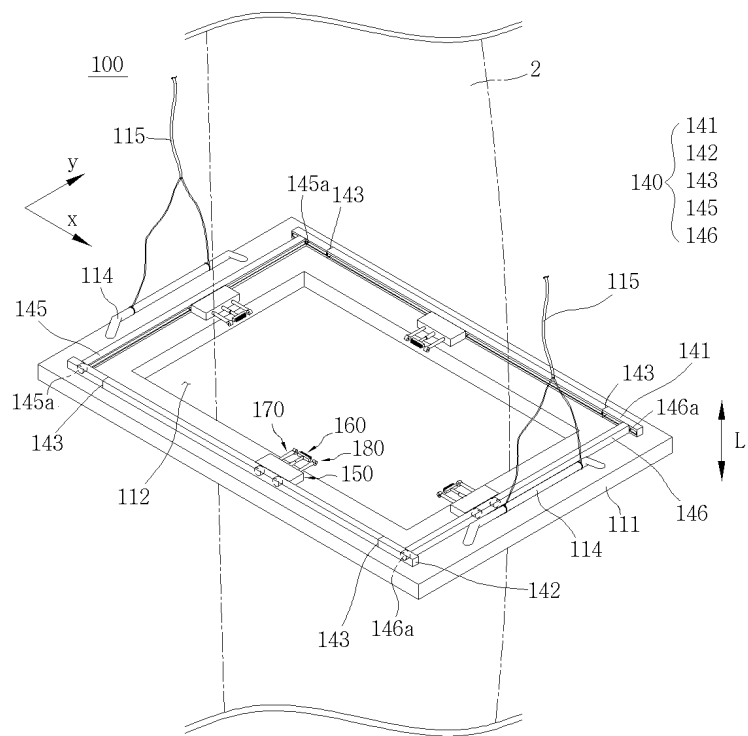
도면1b



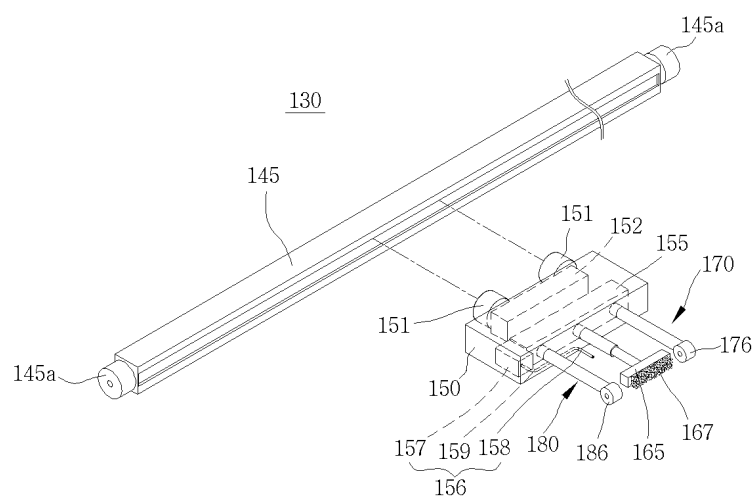
도면2



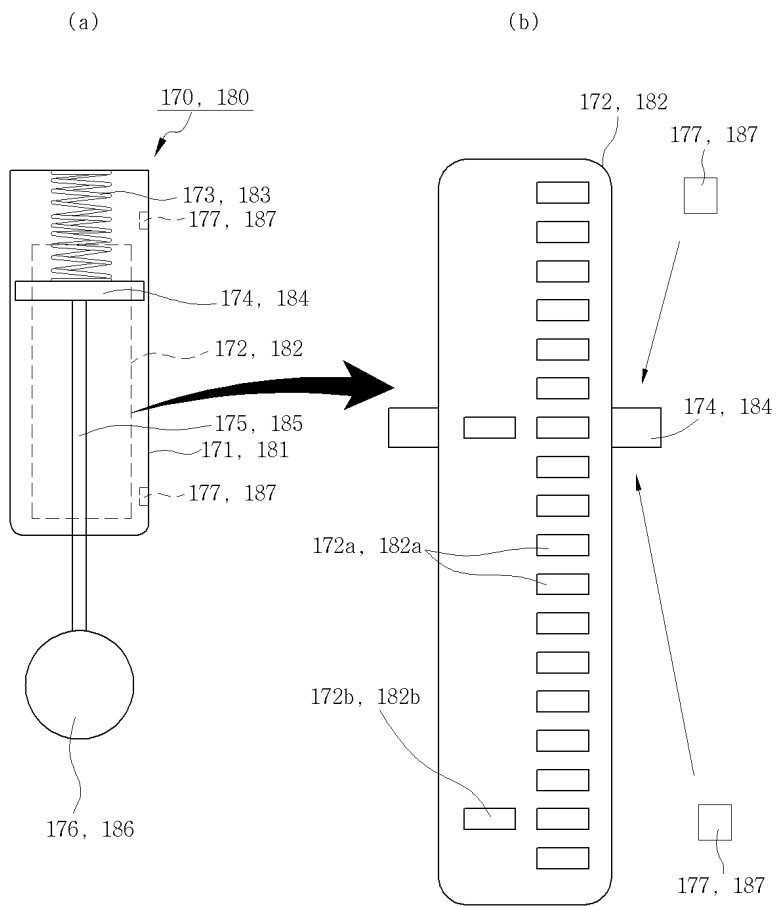
도면3



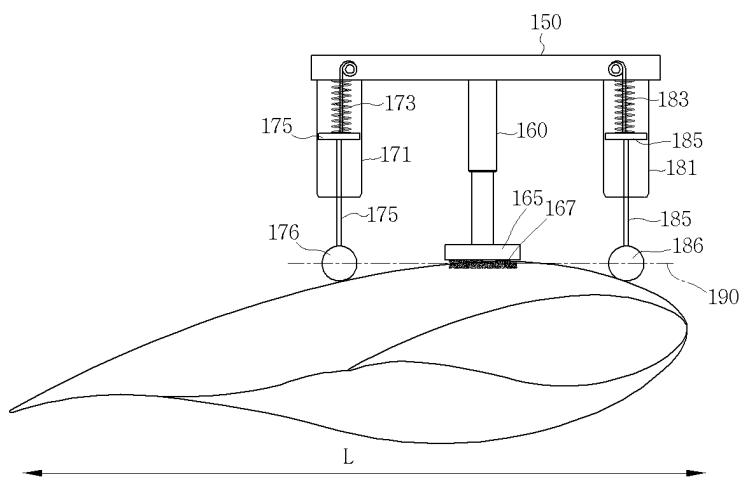
도면4



도면5



도면6a



도면6b

