

기술명 : 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼

요약

본 발명은 풍력발전기 블레이드의 유지보수를 위해 사용되는 플랫폼에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 플랫폼전체의 균형을 조절하는 평형조절부가 'Y'자형 형태로 형성되어 풍력발전기 지주대에 근접하여 둘러싸는 형태로배치될 수 있어 플랫폼 전체의 크기(특히, 좌우 폭)나 부피를 줄일 수 있고, 작업프레임의 이동에 따라 평형조절부가 이루는 'Y'자형 각도를 조절함으로써 특정 길이를 갖는 평형조절부의 균형조절의 폭을 넓힐 수 있으며특히, 평형조절부를 작업프레임의 일측에 결합시켜 작업프레임의 이동에 연동하여 이동하면서 그에 따라 'Y'자형각도를 조절하면서 플랫폼 전체의 균형을 조절할 수 있게 하는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼에 관한 것이다.

특허청구의 범위

청구항 1

풍력발전기 블레이드의 유지보수를 위해 사용되는 플랫폼에 있어서,내부에 풍력발전기 블레이드를 수용하며, 작업자가 작업할 수 있는 작업공간을 제공하는 작업프레임;풍력발전기 지주대에 일측이 접촉하며, 상기 작업프레임을 지지하고 작업프레임이 이동할 수 있는 베이스를 형성하는 하부지지프레임;상기 작업프레임의 이동에 따른 플랫폼 전체의 균형을 조절하는 평형조절부;를 포함하며,상기 평형조절부는 'Y'자형 형태로 형성되어 풍력발전기 지주대에 근접하여 둘러싸는 형태로 배치될 수 있어 플랫폼 전체의 크기나 부피를 줄일 수 있는 것을 특징으로 하는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼.

청구항 2

제 1 항에 있어서,상기 평형조절부는 상기 작업프레임의 이동에 따라 평형조절부가 이루는 'Y'자형 각도를 조절할 수 있는 것을특징으로 하는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼.

청구항 3

제 2 항에 있어서,상기 평형조절부는 한 쌍의 평형조절유닛이 'Y'자형 형태로 서로 마주보며 배치되고,각각의 평형조절유닛은, 평형 조절을 위해 일정 중량을 갖는 중량추와, 상기 중량추를 지지하며 이동할 수 있는베이스를 형성하는 평형조절주프레임과, 상기 중량추를 왕복 이동시키는 이동수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼.

청구항 4

제 3 항에 있어서,상기 이동수단은 양 회전기어 사이에서 순환 회동하면서 연결된 상기 중량추를 왕복 이동시키는 순환회동부와,상기 회전기어에 구동력을 제공하는 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 각각의 평형조절유닛은,상기 평형조절주프레임의 일단이 상기 작업프레임

또는 하부지지프레임에 회동가능하게 결합되고, 일단은 상기평형조절주프레임의 일측에 회동가능하게 결합되고 타단은 상기 작업프레임 또는 하부지지프레임에 회동가능하게 결합되어 상기 평형조절주프레임이 이루는 각을 조절할 수 있게 하는 각조절수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼.

청구항 6

제 5 항에 있어서,상기 각조절수단은, 일단은 상기 평형조절주프레임의 일측에 회동가능하게 결합되고 타단은 상기 작업프레임 또는 하부지지프레임에 회동가능하게 결합되는 각조절프레임과, 상기 각조절프레임을 회동시키는 구동력을 제공하는 제2구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼.

청구항 7

등록특허 10-1486713제 1 내지 6 항 중 어느 하나의 항에 있어서,상기 평형조절부는 상기 작업프레임의 일측에 결합되어 작업프레임의 이동에 연동하여 이동하면서 그에 따라 'Y'자형 각도를 조절하면서 플랫폼 전체의 균형을 조절할 수 있는 것을 특징으로 하는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼.

기술분야

본 발명은 풍력발전기 블레이드의 유지보수를 위해 사용되는 플랫폼에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 플랫폼전체의 균형을 조절하는 평형조절부가 'Y'자형 형태로 형성되어 풍력발전기 지주대에 근접하여 둘러싸는 형태로배치될 수 있어 플랫폼 전체의 크기(특히, 좌우 폭)나 부피를 줄일 수 있고, 작업프레임의 이동에 따라 평형조절부가 이루는 'Y'자형 각도를 조절함으로써 특정 길이를 갖는 평형조절부의 균형조절의 폭을 넓힐 수 있으며특히, 평형조절부를 작업프레임의 일측에 결합시켜 작업프레임의 이동에 연동하여 이동하면서 그에 따라 'Y'자형 각도를 조절하면서 플랫폼 전체의 균형을 조절할 수 있게 하는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용플랫폼에 관한 것이다.

배경기술

풍력발전기(풍력터빈)는 바람의 운동에너지를 기계적인 에너지로 변환해 전기를 생산하는 장치다. 다양한 형식이 있지만, 최근 발전용으로 가장 많이 이용하는 것은 회전축이 바람의 방향과 수평으로 놓이는 프로펠러형 풍력발전기이다. 프로펠러형 풍력발전기는 육상이나 해상에 설치된 지주대(일명, 타워(tower)라고도 함)와, 지주대의 상부에 회전하도록 설치되며 발전기를 내장한 나셀(nacelle)과, 발전기의 구동을 위해 나셀에 회전하도록설치되며 복수의 블레이드(blade)를 갖춘 로터(rotor)를 포함한다. 다만 이러한 풍력발전기는 사용 중 상기 블레이드 표면에 먼지나 벌레 등이 부착되어 오염될 수 있고, 블레이드에 흠집이나 크랙이 생길 수 있고 또한, 동절기에는 블레이드 리딩엣지(Leading edge)에 결빙이 생길 수도 있다. 이 경우 블레이드 표면의 이물질이나 얼음은 풍력터빈의 효율저하를 초래할 수 있고, 블레이드의 결함은 방치할 경우 파손의 원인이 될 수 있다. 따라서 이와 같은 풍력발전기 블레이드의 청소, 검사, 보수, 디아이싱(deicing)과 같은 주기적인 유지관리가 필요하다. 하지만 풍력발전기는 지주대의 높이가 대략 100미터에 이르고, 블레이드의 길이도 40 ~ 70미터 또는 그이상에 이르는 거대 구조물이기 때문에 유지관리에 어려움이 많다. 특히, 블레이드는 고공에 위치하기 때문에

작업자가 접근하기도 어렵고 작업환경도 매우 열악하다. 이런 관계로, 최근에는 보다 안전한 환경에서 블레이드의 유지관리를 수행할 수 있도록 하는 전용 장비(플랫폼)들이 제안되고 있다.(특허 문헌) 등록특허 제10-1324979호(2013.11.05. 공고) "풍력터빈용 블레이드 유지관리 플랫폼"위 (특허 문헌)에 개시된 유지관리 플랫폼은 블레이드를 따라 플랫폼이 승강하면서 작업프레임과 지지프레임 사이의 거리를 변화시키는 별도의 거리조절장치를 포함하는 플랫폼을 개시하고 있다. 또한, 종래의 유지관리 플랫폼 중에서는 위 (특허 문헌)과 달리 작업프레임의 이동(지주대와의 거리 변화)에 따라 평형을 유지시키기 위한 별도의 '11자'형 평형조절부를 갖추고 있는 경우도 있다. 그러나, 이와 같은 종래의 '11자'형 평형조절부는 '11자'형을 이루는 평형조절부 사이의 간격이 고정되어 있기 때문에, 그 사이에 위치하게 되는 풍력발전기 지주대의 최대 지름에 맞추어 그 이상의 간격을 형성하여야 하므로, 플랫폼 전체의 크기(특히, 좌우 폭)이 커질 수밖에 없고 그에 따라 플랫폼의 부피나 중량도 커지게 되는 문제를 안고 있다. 또한, 고정된 형태의 평형조절부로는 균형조절의 폭이 한정되기 때문에 작업프레임이 이동할 수 있는 거리의 한계도 작아지는 문제가 있다.

해결하려는 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 등록특허 10-1486713본 발명의 목적은 플랫폼 전체의 균형을 조절하는 평형조절부가 'Y'자형 형태로 형성되어 풍력발전기 지주대에 근접하여 둘러싸는 형태로 배치될 수 있어 플랫폼 전체의 크기(특히, 좌우 폭)나 부피를 줄일 수 있는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼을 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 작업프레임의 이동에 따라 평형조절부가 이루는 'Y'자형 각도를 조절함으로써 특정 길이를 갖는 평형조절부의 균형조절의 폭을 넓힐 수 있는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼을 제공하는 것이다. 본 발명의 또 다른 목적은 평형조절부를 작업프레임의 일측에 결합시켜 작업프레임의 이동에 연동하여 이동하면서 그에 따라 'Y'자형 각도를 조절하면서 플랫폼 전체의 균형을 조절할 수 있게 하는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼은 다음과 같은 구성을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼은 내부에 풍력발전기 블레이드를 수용하며, 작업자가 작업할 수 있는 작업공간을 제공하는 작업프레임; 풍력발전기 지주대에 일측이 접촉하며, 상기 작업프레임을 지지하고 작업프레임이 이동할 수 있는 베이스를 형성하는 하부지지프레임; 상기 작업프레임의 이동에 따른 플랫폼 전체의 균형을 조절하는 평형조절부;를 포함하며, 상기 평형조절부는 'Y'자형 형태로 형성되어 풍력발전기 지주대에 근접하여 둘러싸는 형태로 배치될 수 있어 플랫폼 전체의 크기나 부피를 줄일 수 있는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 블레이드 보수용 플랫폼에 있어서 상기 평형조절부는 상기 작업프레임의 이동에 따라 평형조절부가 이루는 'Y'자형 각도를 조절할 수 있는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 블레이드 보수용 플랫폼에 있어서 상기 평형조절부는 한쌍의 평형조절유닛이 'Y'자형 형태로 서로 마주보며 배치되고, 각각의 평형조절유닛은, 평형조절을 위해 일정중량을 갖는 중량추와, 상기 중량추를 지지하며 이동할 수 있는 베이스를 형성하는 평형조절주프레임과, 상기 중량추를 왕복 이동시키는 이동수단을 포함하는 것을 특징으로

로 한다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 블레이드 보수용 플랫폼에 있어서 상기 이동수단은 양 회전기어 사이에서 순환 회동하면서 연결된 상기 중량추를 왕복 이동시키는 순환회동부와, 상기 회전기어에 구동력을 제공하는 구동부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 블레이드 보수용 플랫폼에 있어서 각각의 평형조절유닛은, 상기 평형조절주프레임의 일단이 상기 작업프레임 또는 하부지지프레임에 회동가능하게 결합되고, 일단은 상기 평형조절주프레임의 일측에 회동가능하게 결합되고 타단은 상기 작업프레임 또는 하부지지프레임에 회동가능하게 결합되어 상기 평형조절주프레임이 이루는 각을 조절할 수 있게 하는 각조절수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 블레이드 보수용 플랫폼에 있어서 상기 각조절수단은, 일단은 상기 평형조절주프레임의 일측에 회동가능하게 결합되고 타단은 상기 작업프레임 또는 하부지지프레임에 회동가능하게 결합되는 각조절프레임과, 상기 각조절프레임을 회동시키는 구동력을 제공하는 제2구동부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 블레이드 보수용 플랫폼에 있어서 상기 평형조절부는 상기 작업프레임의 일측에 결합되어 작업프레임의 이동에 연동하여 이동하면서 그에 따라 'Y'자형 각도를 조절하면서 플랫폼 전체의 균형을 조절할 수 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

본 발명은 앞서 본 실시예와 하기에 설명할 구성과 결합, 사용관계에 의해 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다. 본 발명은 플랫폼 전체의 균형을 조절하는 평형조절부가 'Y'자형 형태로 형성되어 풍력발전기 지주대에 근접하여 둘러싸는 형태로 배치될 수 있어 플랫폼 전체의 크기(특히, 좌우 폭)나 부피를 줄일 수 있는 효과를 갖는다. 본 발명은 작업프레임의 이동에 따라 평형조절부가 이루는 'Y'자형 각도를 조절함으로써 특정 길이를 갖는 평형등로특히 10-1486713조절부의 균형조절의 폭을 넓힐 수 있는 'Y'자형 평형조절부를 갖는 효과를 갖는다. 본 발명은 평형조절부를 작업프레임의 일측에 결합시켜 작업프레임의 이동에 연동하여 이동하면서 그에 따라 'Y'자형 각도를 조절하면서 플랫폼 전체의 균형을 조절할 수 있게 하는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼의 사시도도 2는 도 1의 플랫폼의 평면도도 3은 평형조절유닛의 사시도도 4는 작업프레임이 지주대로부터 원거리로 이동하였을 때의 평형조절부의 작동상태를 도시한 참고도도 5는 작업프레임이 지주대로부터 근거리로 이동하였을 때의 평형조절부의 작동상태를 도시한 참고도도 6은 각조절수단의 다른 예를 도시한 평면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하에서는 본 발명에 따른 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼의 바람직한 실시예들을 첨부된도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기에 본 발명을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하도록 한다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.도 1 내지 도 6을 참조하면,

본 발명의 일 실시예에 따른 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼은 내부에 풍력발전기 블레이드(70)를 수용하며, 작업자가 작업할 수 있는 작업공간을 제공하는 작업프레임(10); 풍력발전기 지주대(50)에 일측이 접촉하며, 상기 작업프레임(10)을 지지하고 작업프레임(10)이 이동할 수 있는 베이스를 형성하는 하부지지프레임(20); 상기 작업프레임(10)의 이동에 따른 플랫폼 전체의 균형을 조절하는 평형조절부(30);를 포함할 수 있다. 상기 작업프레임(10)은 설치된 플랫폼에서 풍력발전기 블레이드(70) 유지보수를 위해 작업자가 작업할 수 있는 작업공간을 제공하는 구성으로, 도 2 등에 도시된 바와 같이, 상기 작업프레임(10)은 그 내부에 유지보수 대상이 되는 풍력발전기 블레이드(70)를 수용할 수 있는 공간을 구비하고, 수용된 풍력발전기 블레이드(70) 주위를 따라 작업자가 이동하면서 작업을 수행할 수 있도록 하는 작업공간을 확보하는 형태로 형성될 수 있다. 또한, 풍력발전기 블레이드(70)는 그 길이방향을 따라 형태가 달라짐은 물론, 최근의 블레이드(70)는 길이방향을 따라 휘어진 형태의 블레이드(70)도 존재하기 때문에, 상기 작업프레임(10)은 내부에 수용된 블레이드(70)의 길이방향 즉, 상하방향을 따라 움직이는 과정에서 블레이드(70)의 형태에 따라 작업프레임(10)의 위치를 이동시킬 수 있어야 하고, 따라서 상기 작업프레임(10) 역시 후술할 하부지지프레임(20)을 따라 그 위치를 이동시킬 수 있게 된다. 또한, 상기 작업프레임(10)에는 작업프레임(10)의 고정 및 상하승하강을 위한 와이어가 결합되게 되고, 하부지지프레임(20)을 따라 이동할 수 있게 하는 이동수단이나 풍력발전기 지주대(50)와 근접하게 되는 경우의 접촉 또는 완충을 위한 바퀴 등이 형성될 수 있다. 상기 하부지지프레임(20)은 상기 작업프레임(10)을 지지하고 작업프레임(10)이 이동할 수 있는 베이스를 형성하는 구성으로, 상기 작업프레임(10)의 하부에서 작업프레임(10)을 지지하며 작업프레임(10)의 이동가능한 거리에 상응하는 길이를 갖도록 형성된다. 상기 하부지지프레임(20)에 의해 지지되는 상기 작업프레임(10)은 상기 하부지지프레임(20)의 길이 방향을 따라 하부지지프레임(20) 상에서 왕복 이동할 수 있게 된다. 상기 하부지지프레임(20)의 일측에서는 풍력발전기 지주대(50)에 접촉 또는 완충을 위한 바퀴 등이 형성될 수 있다. 상기 평형조절부(30)는 상기 작업프레임(10)의 이동에 따른 플랫폼 전체의 균형을 조절하는 구성으로, 특히 본 발명에서 상기 평형조절부(30)는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 'Y'자형 형태로 형성되어 풍력발전기 지주대(50)에 근접하여 둘러싸는 형태로 배치될 수 있어 플랫폼 전체의 크기나 부피를 줄일 수 있는 것을 특징으로 한다. 앞서 종래기술의 문제점으로 언급한 바와 같이, 종래 상기와 같은 작업프레임(10)의 이동(지주대와의 거리 등) 특히 10-1486713번화에 따라 평형을 유지시키기 위한 별도의 '11자'형 평형조절부를 갖는 경우에, 종래의 '11자'형 평형조절부는 '11자'형을 이루는 평형조절부 사이(즉, 풍력발전기 지주대(50)가 위치하는 공간)의 간격이 고정되어 있기 때문에, 그 사이에 위치하게 되는 풍력발전기 지주대(50)의 최대 지름에 맞추어 항상 '11자'형 평형조절부 사이는 그 이상의 간격을 형성하여야 하므로, 플랫폼 전체의 크기(특히, 좌우 폭)가 '11자'형 평형조절부의 간격에 맞추어 커질 수밖에 없고 그에 따라 플랫폼의 부피나 중량도 커지게 되는 문제를 안게 된다. 이와 달리 본 발명에서와 같은 상기 'Y'자형 형태로 형성되는 평형조절부(30)는 도 2에 도시된 바와 같이, 풍력발전기의 지주대(50) 쪽을 향하는 평형조절부(30) 일측의 폭은 넓게 하면서도 플랫폼 쪽을 향하는 평형조절부(30) 타측의 폭은 좁게 형성할 수 있어, 평형조절부(30)의 타측과 결합되는 플랫폼(즉, 작업프레임(10) 및/또는 하부지지프레임(20))의 폭 역시 줄일 수 있어 플랫폼 전체의 크기나 부피 또는 중량을 줄일 수 있게 된다. 또한, 종래의 '11자'형의 고정된 형태의 평형조절부로는 균형조절의 폭이(한계가) 보다 좁게 한정되기 때문에 그에 따라 상기 작업프레임(10)이 이동할 수 있는 거리의 한계도 작아지는 문제가 있다. 따라서, 본 발명에서는 상기 평형조절부(30)가 상기 작업프

레이미(10)의 이동에 따라 평형조절부(30)가 이루는 'Y'자형 각도를 조절할 수 있게 하는 것을 특징으로 한다. 이를 위해 상기 평형조절부(30)는, 도 2 등에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 평형조절유닛(30-1,30-2)(여기서, 평형조절유닛(30-1,30-2)이란 'Y'자형 평형조절부(30)를 이루는 각각의(2개의) 유닛을 의미하며, 후술할 중량추(310), 평형조절주프레임(320), 이동수단(330), 각조절수단(340)을 포함하여 이루어진다)이 'Y'자형 형태로 서로 마주보며 배치되고, 각각의 평형조절유닛(30-1,30-2)은, 평형 조절을 위해 일정 중량을 갖는 중량추(310)와, 상기 중량추(310)를 지지하며 이동할 수 있는 베이스를 형성하는 평형조절주프레임(320)과, 상기 중량추(310)를 왕복 이동시키는 이동수단(330)과, 일단은 상기 평형조절주프레임(320)의 일측에 회동가능하게 결합되고 타단은 상기 작업프레임(10) 또는 하부지지프레임(20)에 회동가능하게 결합되어 한 쌍의 상기 평형조절주프레임(320)간에 이루는 각을 조절할 수 있게 하는 각조절수단(340)을 포함할 수 있다. 상기 중량추(310)는 평형 조절을 위해 일정 중량을 갖는 무게추로서, 일반적으로 상기 작업프레임(10)의 이동방향과 반대 방향으로 이동하면서 작업프레임(10)의 이동에 따라 플랫폼 전체의 균형이 유지될 수 있게 한다. 상기 평형조절주프레임(320)은 상기 중량추(310)를 지지하며 중량추(310)가 이동할 수 있는 베이스(경로)를 형성하는 구성이다. 따라서, 상기 평형조절주프레임(320)은 도 2 등에 도시된 바와 같이 상기 중량추(310)가 왕복이동할 수 있는 일정 폭에 해당하는 길이를 갖게 되고, 상기 평형조절주프레임(320)의 길이방향을 따라 상기 중량추(310)는 왕복이동할 수 있게 된다. 상기 이동수단(330)은 상기 중량추(310)를 왕복 이동시키는 구성으로, 그 일 예로 상기 이동수단(330)은 양 회전기어(331) 사이에서 순환 회동하면서 연결된 상기 중량추(310)를 왕복 이동시키는 순환회동부(332)와, 상기 회전기어(331)에 구동력을 제공하는 구동부(333)를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 순환회동부(332)는 체인, 벨트 등과 같은 구성으로 이루어질 수 있고, 상기 구동부(333)는 동력을 제공하는 모터 등이 활용될 수 있다. 보다 구체적으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 평형조절주프레임(320)의 길이방향으로 일정 간격 이격되어 고정된 2개의 회전기어(331) 사이에 연결되어 양 회전기어(331)의 회전에 연동하여 순환 회동하는 상기 순환회동부(332)에 상기 중량추(310)가 연결되는 구조에서, 상기 구동부(333)의 동력이 상기 회전기어(331)에 제공되면 상기 회전기어(331)의 회전에 연동하여 상기 순환회동부(332)가 회동하면서 상기 중량추(310)를 전후 방향으로 이동시킬 수 있게 된다. 상기 각조절수단(340)은 상기 평형조절주프레임(320)을 회동시켜 한 쌍의 상기 평형조절주프레임(320) 간에 이루는 각을 조절할 수 있게 하는 구성이다. 본 발명에서 상기 각각의 평형조절유닛(30-1,30-2)은, 상기 평형조절주프레임(320)의 일단이 상기 작업프레임(10) 또는 하부지지프레임(20)에 회동가능하게 결합되는 형태로 형성될 수 있다. 이 경우 상기 각조절수단(340) 역시 일단은 상기 평형조절주프레임(320)에, 타단은 상기 작업프레임(10) 또는 하부지지프레임(20)에 회동가능하게 결합되는 형태로 형성될 수 있다. 다만, 본 발명에서 상기 평형조절부(30)는 특별히, 도 1 등에 도시된 바와 같이, 상기 작업프레임(10)의 일측에 결합되는 것이 바람직한데, 이는 상기 평형조절부(30)가 작업프레임(10)의 이동에 연동하여 작업프레임(10)과 함께 이동하면서 그에 따라 'Y'자형 각도를 조절하면서 플랫폼 전체의 균형을 보다 효과적으로 조절할 수 있도록 하기 위함이다. 이 경우 상기 각조절수단(340)의 일 예로는, 도 2에 도시된 바와 같이, 일단은 상기 평형조절주프레임(320)의 일측에 회동가능하게 결합되고 타단은 상기 작업프레임(10)에 회동가능하게 결합되는 각조절프레임(341)과, 상등록특허 10-1486713기 각조절프레임(341)을 회동시키는 구동력을 제공하는 제2 구동부(342)를 포함할 수 있다. 상기 각조절프레임(341)은 일단은 상기 평형조절주프레임(320)의 일측에 회동가능하게 결합되고 타단은 상기 작업프레임(10)에 회동가능하게 결합되어 상기

평형조절주프레임(320)을 회동시키는 구성이다. 그 구체적인 작동관계에 대해서는 후술하도록 한다. 상기 제2구동부(342)는 상기 각조절프레임(341)을 회동시키는 구동력을 제공하는 구성으로, 도 2에 도시된 바와같이 상기 각조절프레임(341)의 작업프레임(10)과 연결된 타측 회동축을 회전시켜 각조절프레임(341)을 회동시키는 방식 등이 활용될 수 있다. 이하에서는, 도 4 및 도 5를 참조하여, 상기 작업프레임(10)의 이동에 따른 상기 평형조절부(30)의 작동과정에 대해 상술하도록 한다. 먼저, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 작업프레임(10)이 풍력발전기 지주대(50)로부터 멀어지는 방향(이하, 후방향)으로 이동하게 되는 경우, 작업프레임(10)의 후방향 이동에 따라 전체적으로 후측으로 쏠리게 되는 플랫폼전체의 균형을 유지시키기 위해, 상기 평형조절부(30)에서는 상기 평형조절주프레임(320) 간에 형성하고 있는 'Y'자형 각도를 좁히는 방향(㉠방향)으로 각각의 평형조절주프레임(320)을 회동시키면서 아울러 각각의 중량추(310)는 작업프레임(10)의 이동방향과 반대되는 방향(즉, 전방향, ㉡방향)으로 이동시켜 플랫폼 전체의 균형을 유지시키게 된다. 즉, 상기 중량추(310)를 작업프레임(10)의 이동방향과 반대되는 방향(㉡방향)으로 이동시켜 플랫폼 전체의 균형을 유지시키는데, 작업프레임(10)의 후방향으로의 이동이 멀어지면 멀어질수록 상기 중량추(310)의 전방향으로의 이동 역시 멀리 이동시켜야 하므로, 상기 평형조절주프레임(320) 간에 형성하고 있는 'Y'자형 각도를 좁히는 방향(㉠방향)으로 각각의 평형조절주프레임(320)을 회동시켜 상기 중량추(310)가 더 멀리 이동할 수 있게 한다. 이를 위해 상기 제2구동부(342)가 상기 각조절프레임(341)의 작업프레임(10)과 연결된 회동축을 ㉠방향으로 회전시키게 되면, 그에 따라 상기 각조절프레임(341)이 ㉠방향으로 상기 평형조절주프레임(320)을 당기면서 평형조절주프레임(320)을 ㉠방향으로 회동시켜 각각의 평형조절주프레임(320)을 'Y'자형 각도를 좁히는 방향(㉠방향)으로 회동시키게 되고, 이와 동시에 상기 구동부(333)는 상기 회전기어(331)를 회전시켜 상기 순환회동부(332)를 이용하여 상기 중량추(310)를 ㉡방향으로 이동시키게 된다. 반대로, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 작업프레임(10)이 풍력발전기 지주대(50)로부터 가까워지는 방향(이하, 전방향)으로 이동하게 되는 경우, 작업프레임(10)의 전방향 이동에 따라 전체적으로 전측으로 쏠리게 되는 플랫폼 전체의 균형을 유지시키기 위해, 상기 평형조절부(30)에서는 상기 평형조절주프레임(320) 간에 형성하고 있는 'Y'자형 각도를 넓히는 방향(㉢방향)으로 각각의 평형조절주프레임(320)을 회동시키면서 아울러 각각의 중량추(310)는 작업프레임(10)의 이동방향과 반대되는 방향(즉, 후방향, ㉣방향)으로 이동시켜 플랫폼 전체의 균형을 유지시키게 된다. 즉, 상기 중량추(310)를 작업프레임(10)의 이동방향과 반대되는 방향(㉣방향)으로 이동시켜 플랫폼 전체의 균형을 유지시키는데, 작업프레임(10)의 전방향으로의 이동길이가 많아질수록 작업프레임(10)의 전측에 위치한 상기 중량추(310)의 하중 영향을 감소시켜야 하므로, 상기 평형조절주프레임(320) 간에 형성하고 있는 'Y'자형 각도를 넓히는 방향(㉢방향)으로 각각의 평형조절주프레임(320)을 회동시켜 상기 중량추(310)의 하중 영향을 감소시킬 수 있게 한다. 이를 위해 상기 제2구동부(342)가 상기 각조절프레임(341)의 작업프레임(10)과 연결된 회동축을 ㉢방향으로 회전시키게 되면, 그에 따라 상기 각조절프레임(341)이 ㉢방향으로 상기 평형조절주프레임(320)을 밀면서 평형조절주프레임(320)을 ㉢방향으로 회동시켜 각각의 평형조절주프레임(320)을 'Y'자형 각도를 넓히는 방향(㉢방향)으로 회동시키게 되고, 이와 동시에 상기 구동부(333)는 상기 회전기어(331)를 회전시켜 상기 순환회동부(332)를 이용하여 상기 중량추(310)를 ㉣방향으로 이동시키게 된다. 한편, 상기 각조절수단(340)의 다른 예로는, 도 6에 도시된 바와 같이, 일단은 상기 평형조절주프레임(320)의 일측에 회동가능하게 결합되고 타단은 상기 작업프레임(10)에 회동가능하게 결합되는 유압실린더(343) 등이 활용될 수도 있다. 상기 유압실린더(343)는 앞서 상기 각조절프

레임(341) 및 제2구동부(342)와 구조만 상이할 뿐, 그 작동원리는 동일하므로 자세한 작동과정에 대한 설명은 생략하도록 한다. 이와같이 본 발명에 따른 'Y'자형 평형조절부를 갖는 블레이드 보수용 플랫폼은 플랫폼 전체의 균형을 조절하는상기 평형조절부(30)가 'Y'자형 형태로 형성되어 풍력발전기 지주대(50)에 근접하여 둘러싸는 형태로 배치될 수있어 플랫폼 전체의 크기(특히, 좌우 폭)나 부피를 줄일 수 있으면서 또한 상기 평형조절부(30)가 이루는 'Y'자형 각도를 조절함으로써 특정 길이를 갖는(특정 길이로 한정되어 있는) 평형조절부(30)에서의 균형조절의 폭을상대적으로 넓힐 수 있어 보다 효과적으로 플랫폼 전체의 균형조절이 가능하게 된다. 등록특허 10-1486713이상에서, 출원인은 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명하였지만, 이와 같은 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 구현하는 일 실시예일 뿐이며 본 발명의 기술적 사상을 구현하는 한 어떠한 변경에 또는 수정에도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 해석되어야 한다.