



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월21일
(11) 등록번호 10-2267943
(24) 등록일자 2021년06월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/16 (2006.01) B25J 9/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/1674 (2013.01)
B25J 9/047 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0168985
(22) 출원일자 2019년12월17일
심사청구일자 2019년12월17일
(56) 선행기술조사문헌
JP5872894 B2*
KR1020170024769 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경남대학교 산학협력단
경상남도 창원시 마산합포구 경남대학로 7 (월영동, 경남대학교 내)
(72) 발명자
한성현
경상남도 창원시 성산구 반송로 10 (반지동)
(74) 대리인
최원석

전체 청구항 수 : 총 1 항

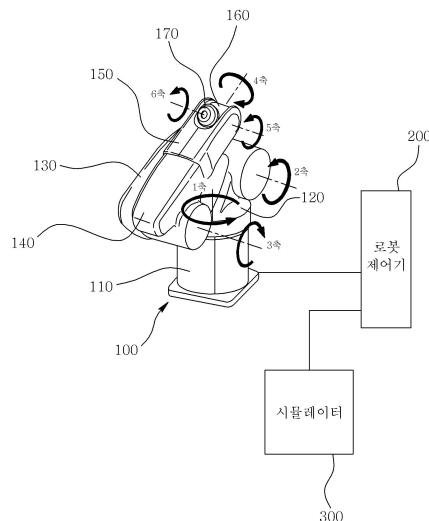
심사관 : 양지환

(54) 발명의 명칭 6축 다관절로봇의 모니터링 장치

(57) 요약

본 발명은 6축 다관절로봇의 실시간 움직임을 가상의 3차원으로 이미지화하여 표시함으로써 작업현황을 용이하게 모니터링할 수 있고, 시뮬레이터를 통하여 최적의 작업경로를 실시간으로 설계하여 적용할 수 있는 6축 다관절로봇의 모니터링 장치에 관한 것으로, 베이스프레임에 대하여 제1축링크프레임 내지 제6축링크프레임이 각각 회전 가능하게 직렬로 연결 설치된 6축 다관절로봇과, 상기 6축 다관절로봇의 움직임을 제어하는 제1 제어신호를 생성하는 로봇제어기와, 상기 로봇제어기로부터 상기 6축 다관절로봇의 제어에 사용되는 제1 제어신호를 실시간으로 수신하여 상기 6축 다관절로봇의 움직임을 3차원으로 이미지화한 제1 동적이미지로 표시하는 시뮬레이터를 포함하여 이루어진다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 9/161 (2013.01)

B25J 9/1671 (2013.01)

B25J 9/1697 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20005020
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업기술혁신사업
연구과제명	스마트공장용 중소기업 보급형 로봇 실증기술 개발사업
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경남대학교 산학협력단
연구기간	2019.04.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

베이스프레임에 대하여 제1축링크프레임 내지 제6축링크프레임이 각각 회전 가능하게 직렬로 연결 설치된 6축 다관절로봇과, 상기 6축 다관절로봇의 움직임을 제어하는 제1 제어신호를 생성하는 로봇제어기와, 상기 로봇제어기로부터 상기 6축 다관절로봇의 제어에 사용되는 제1 제어신호를 실시간으로 수신하여 상기 6축 다관절로봇의 움직임을 3차원으로 이미지화한 제1 동적이미지로 표시하는 시뮬레이터를 포함하고,

상기 시뮬레이터는,

상기 6축 다관절로봇의 사양정보를 입력하는 입력부와, 상기 로봇제어기로부터 상기 제1 제어신호를 실시간으로 수신하는 수신부와, 상기 입력부를 통해 입력된 사양정보로부터 상기 6축 다관절로봇을 가상의 3차원으로 이미지화한 제1 이미지로 표시하고, 상기 수신부로부터 수신된 상기 제1 제어신호로부터 상기 제1 이미지의 동적 움직임을 표현되는 상기 제1 동적이미지를 표시하는 표시부와, 상기 로봇제어기의 제1 제어신호에 대응되는 가상의 제2 제어신호를 상기 입력부를 통해 입력하여 생성하는 제어부를 포함하고,

상기 표시부는,

상기 입력부를 통해 입력된 사양정보로부터 상기 6축 다관절로봇을 가상의 3차원으로 이미지화한 제2 이미지로 표시하고, 상기 제어부로부터 생성된 제2 제어신호로부터 상기 제2 이미지의 동적 움직임을 표현되는 제2 동적이미지를 표시하고,

상기 표시부는,

상기 제1 이미지 및 제1 동적이미지와, 상기 제2 이미지 및 제2 동적이미지를 함께 표시하고,

상기 표시부는,

상기 제1 이미지 및 제2 이미지 각각의 제1축링크프레임 내지 제6축링크프레임 각각의 시간에 따른 회전각도의 변화그래프, 상기 제1 동적이미지 및 제2 동적이미지 각각의 최종 작업시간 및 상기 제1 동적이미지 및 제2 동적이미지 각각의 제6축링크프레임의 이동궤적을 선택적으로 표시하고,

상기 시뮬레이터는,

상기 제어부로부터 생성된 제2 제어신호를 상기 로봇제어기에 송신하는 송신부를 더 포함하고,

상기 로봇제어기는,

상기 송신부로부터 송신된 제2 제어신호를 통해 상기 6축 다관절로봇의 움직임을 제어하도록 상기 제1 제어신호를 상기 제2 제어신호로 갱신하는 것을 특징으로 하는 6축 다관절로봇의 모니터링 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 6축 다관절로봇의 모니터링 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 6축 다관절로봇의 실시간 움직임을 가상의 3차원으로 이미지화하여 표시함으로써 작업현황을 용이하게 모니터링할 수 있고, 시뮬레이터를 통하여 최적의 작업경로를 실시간으로 설계하여 적용할 수 있는 6축 다관절로봇의 모니터링 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대 산업사회의 다양한 분야에서 있어서 제품의 생산성을 증가시키고, 제품의 품질을 향상시키며, 제품의 생산 비용을 절감시키기 위하여 산업자동화의 중요성이 부각되고 있다. 특히, 작업인력을 대체하여 조립, 분해, 용접 및 도장 등의 다양한 작업을 수행하는 산업용 로봇이 산업현장에 사용되고 있다.

[0003] 이러한 산업용 로봇은 사람의 팔과 같이 회전하면서 움직이게 되는데 회전방식 및 움직임에 따라 직교좌표로봇 및 다관절로봇으로 분류된다.

[0004] 여기서, 다관절로봇은 작업 동작이 3종류 이상이고, 3개 이상의 회전운동하는 기구를 결합시켜 만든 로봇으로써, 회전축의 개수에 따라 3축, 4축, 5축 및 6축 다관절 로봇으로 세분화된다. 그 중에서도 6축 다관절로봇은 사람의 어깨, 팔, 팔꿈치 및 손목과 유사한 운동을 할 수 있는 복수의 관절을 가지고 있어서 사람의 움직임과 유사하게 움직일 수 있다. 따라서, 각종 산업 작업현장에 다른 로봇보다 많이 사용되고 있다.

[0005] 이러한 다관절로봇은 기본적으로 하나의 작업공간의 작업원점에 고정 설치되어 동일한 형상의 대상을 반복적으로 가공 또는 이동시키는 작업을 수행하고 있다. 그러나, 기술의 발전에 따라 소비자들의 다양한 요구사항이 생겨나기 시작했고, 이러한 요구를 충족시키기 위해 대량생산 방식에서 다품종 소량생산 방식으로, 규격화된 방식에서 형상다변화 방식으로 산업이 변화하고 있다.

[0006] 그에 따라, 다양한 요구사항에 맞추어 다양한 사양 및 작업환경을 갖는 6축 다관절로봇이 필요해지면서 각 로봇들의 정상적인 동작 여부나 작업 상태 등을 실시간으로 모니터링할 수 있어야 한다.

[0007] 그러나, 종래 기술에 따른 다양한 로봇 모니터링 기술들은 복수의 카메라 등을 통한 실시간 영상촬영을 통한 모니터링 장치가 대부분으로 고가의 장비가 필요하다는 문제가 있다.

(특허문헌 1) 일본특허공보 JP5872894(2016.03.01)

(특허문헌 2) 공개특허공보 제10-2017-0024769호(2017.03.08)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명의 목적은, 6축 다관절로봇의 실시간 움직임을 가상의 3차원으로 이미지화하여 표시함으로써 작업현황을 용이하게 모니터링할 수 있고, 시뮬레이터를 통하여 최적의 작업경로를 실시간으로 설계하여 적용할 수 있는 6축 다관절로봇의 모니터링 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 6축 다관절로봇의 모니터링 장치는, 베이스프레임에 대하여 제1축링크프레임 내지 제6축링크프레임이 각각 회전 가능하게 직렬로 연결 설치된 6축 다관절로봇과, 상기 6축 다관절로봇의 움직임을 제어하는 제1 제어신호를 생성하는 로봇제어기와, 상기 로봇제어기로부터 상기 6축 다관절로봇의 제어에 사용되는 제1 제어신호를 실시간으로 수신하여 상기 6축 다관절로봇의 움직임을 3차원으로 이미지화한 제1 동적이미지로 표시하는 시뮬레이터를 포함하여 이루어진다.

[0010] 또한, 상기 시뮬레이터는, 상기 6축 다관절로봇의 사양정보를 입력하는 입력부와, 상기 로봇제어기로부터 상기 제1 제어신호를 실시간으로 수신하는 수신부와, 상기 입력부를 통해 입력된 사양정보로부터 상기 6축 다관절로

봇을 가상의 3차원으로 이미지화한 제1 이미지로 표시하고, 상기 수신부로부터 수신된 상기 제1 제어신호로부터 상기 제1 이미지의 동적 움직임으로 표현되는 상기 제1 동적이미지를 표시하는 표시부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 시뮬레이터는, 상기 로봇제어기의 제1 제어신호에 대응되는 가상의 제2 제어신호를 상기 입력부를 통해 입력하여 생성하는 제어부를 더 포함하고, 상기 표시부는, 상기 입력부를 통해 입력된 사양정보로부터 상기 6축 다관절로봇을 가상의 3차원으로 이미지화한 제2 이미지로 표시하고, 상기 제어부로부터 생성된 제2 제어신호로부터 상기 제2 이미지의 동적 움직임으로 표현되는 제2 동적이미지를 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 표시부는, 상기 제1 이미지 및 제1 동적이미지와, 상기 제2 이미지 및 제2 동적이미지를 함께 또는 선택적으로 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 표시부는, 상기 제1 이미지 및 제2 이미지 각각의 제1축링크프레임 내지 제6축링크프레임 각각의 시간에 따른 회전각도의 변화그래프, 상기 제1 동적이미지 및 제2 동적이미지 각각의 최종 작업시간 및 상기 제1 동적이미지 및 제2 동적이미지 각각의 제6축링크프레임의 이동궤적을 선택적으로 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 시뮬레이터는, 상기 제어부로부터 생성된 제2 제어신호를 상기 로봇제어기에 송신하는 송신부를 더 포함하고, 상기 로봇제어기는, 상기 송신부로부터 송신된 제2 제어신호를 통해 상기 6축 다관절로봇의 움직임을 제어하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 6축 다관절로봇의 모니터링 장치는, 6축 다관절로봇의 실시간 움직임을 가상의 3차원으로 이미지화하여 표시함으로써 작업현황을 용이하게 모니터링할 수 있고, 시뮬레이터를 통하여 최적의 작업경로를 실시간으로 설계하여 적용할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 6축 다관절로봇의 모니터링 장치의 일 실시예를 도시한 사시도이고,
 도 2는 도 1의 실시예 중 6축 다관절로봇의 움직임을 도시한 사시도이며,
 도 3은 도 1의 실시예의 각 구성별 결합관계 및 제어과정을 도시한 블록도이고,
 도 4는 도 3의 실시예에서 시뮬레이터의 다른 실시예를 도시한 블록도이며,
 도 5는 도 3 또는 4의 실시예 중 시뮬레이터의 표시부에 제1이미지 또는 제2이미지의 제1축링크프레임 내지 제6축링크프레임 각각의 시간에 따른 회전각도의 변화그래프를 도시한 도면이고,
 도 6은 도 3의 실시예에서 시뮬레이터의 또 다른 실시예를 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하에서는 첨부된 도면을 참조로 본 발명에 따른 6축 다관절로봇의 모니터링 장치의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[0018] 본 발명에 따른 6축 다관절로봇의 모니터링 장치는, 도 1 내지 6에 도시된 바와 같이 6축 다관절로봇(100), 로봇제어기(200) 및 시뮬레이터(300)를 포함하여 이루어지고, 상기 시뮬레이터(300)는 입력부(310), 수신부(320), 표시부(330), 제어부(340) 및 송신부(350)를 포함할 수 있다.

[0019] 6축 다관절로봇(100)은 도 1 및 2에 도시된 바와 같이 베이스프레임(110)에 대하여 제1축링크프레임(120) 내지 제6축링크프레임(170)이 각각 회전 가능하게 직렬로 연결 설치된다. 도면상 6축 다관절로봇(100)은 수직 다관절로봇을 대상으로 도시하였으며, 구체적으로 베이스프레임(110)은 바닥면에 고정 설치되고, 제1축링크프레임(120) 내지 제6축링크프레임(170)은 6축 회전이 가능하도록 회전모터가 각각 설치된 프레임이다. 이때, 제6축링크프레임(170)에는 작업하고자 하는 대상에 따라 조립, 분해, 용접 또는 도장 등의 작업 수행을 위한 작업공구(미도시)가 선택적으로 설치될 수 있다.

[0020] 상기 6축 다관절로봇(100)은 도면상 수직 다관절로봇으로 도시하고 있으나, 수평 다관절로봇일 수 있고, 제1축링크프레임(120) 내지 제6축링크프레임(170) 각각의 사양정보에 따라 다른 구조나 형식을 취할 수도 있다. 이는 모니터링 및 시뮬레이션하고자 하는 대상에 따라 6축 다관절로봇(100)의 구조나 형식에 맞게 후술하는 시뮬

레이터(300)의 입력부(310)를 통해 입력될 수 있다.

- [0021] 로봇제어기(200)는 도 1, 3, 4 및 6에 도시된 바와 같이 상기 6축 다관절로봇(100)의 움직임을 제어하는 제1 제어신호를 생성한다. 이러한 로봇제어기(200)는 6축 다관절로봇(100)을 제어하는 일반적인 컨트롤러로써 구체적으로 제1축링크프레임(120) 내지 제6축링크프레임(170) 각각의 회전을 제어하게 되는 것이다. 또한, 기 설정된 작업궤적이나 기 저장된 다양한 제어방식을 통해 6축 다관절로봇(100)의 움직임을 제어할 수 있으며, 이러한 6축 다관절로봇(100)의 움직임을 제어하는 제1 제어신호를 생성하게 된다.
- [0022] 시뮬레이터(300)는 도 1 및 3에 도시된 바와 같이 상기 로봇제어기(200)로부터 상기 6축 다관절로봇(100)의 제어에 사용되는 제1 제어신호를 실시간으로 수신하여 상기 6축 다관절로봇(100)의 움직임을 3차원으로 이미지화한 제1 동적이미지(331a)로 표시한다.
- [0023] 구체적으로 상기 시뮬레이터(300)는 입력부(310), 수신부(320) 및 표시부(330)를 포함하고, 상기 입력부(310)는 상기 6축 다관절로봇(100)의 사양정보를 입력하며, 상기 수신부(320)는 상기 로봇제어기(200)로부터 상기 제1 제어신호를 실시간으로 수신한다. 이때, 표시부(330)는 상기 입력부(310)를 통해 입력된 사양정보로부터 상기 6축 다관절로봇(100)을 가상의 3차원으로 이미지화한 제1 이미지(331)로 표시하고, 상기 수신부(320)로부터 수신된 상기 제1 제어신호로부터 상기 제1 이미지(331)의 동적 움직임으로 표현되는 상기 제1 동적이미지(331a)를 표시한다.
- [0024] 즉, 상기 시뮬레이터(300)는 6축 다관절로봇(100)을 제어하는 로봇제어기(200)와 유선 또는 무선을 통해 용이하게 접속할 수 있고, 다양한 6축 다관절로봇(100)의 최적제어를 위해 해당 6축 다관절로봇(100)을 가상의 3차원으로 이미지화한 후 그 동적 움직임을 표시부(330)를 통해 모니터링하고자 하는 것이다.
- [0025] 따라서, 먼저 입력부(310)를 통해 모니터링 하고자 하는 6축 다관절로봇(100)의 3D 모델링을 수행하기 위해 베이스프레임(110)의 위치나 치수, 제1축링크프레임(120) 내지 제6축링크프레임(170) 각각의 치수 및 결합관계, 각 프레임 별 회전모터의 출력 등과 같은 사양정보를 입력함으로써 제1 이미지(331)를 형성하여 표시부(330)에 표시한다.
- [0026] 다음으로 수신부(320)를 통해 로봇제어기(200)로부터 제1 제어신호를 수신받아 제1 제어신호에 의해 제어되는 실제 6축 다관절로봇(100)의 움직임과 동일하게 표시부(330)에 표시된 제1 이미지(331)를 동적 움직임으로 표현하여 제1 동적이미지(331a)로 나타냄으로써 실제의 6축 다관절로봇(100)의 움직임을 모니터링할 수 있게 되는 것이다.
- [0027] 한편, 상기 시뮬레이터(300)는 도 4에 도시된 바와 같이 상기 로봇제어기(200)의 제1 제어신호에 대응되는 가상의 제2 제어신호를 상기 입력부(310)를 통해 입력하여 생성하는 제어부(340)를 더 포함할 수 있다. 이때, 표시부(330)는 상기 입력부(310)를 통해 입력된 사양정보로부터 상기 6축 다관절로봇(100)을 가상의 3차원으로 이미지화한 제2 이미지(332)로 표시하고, 상기 제어부(340)로부터 생성된 제2 제어신호로부터 상기 제2 이미지(332)의 동적 움직임으로 표현되는 제2 동적이미지(332a)를 표시한다.
- [0028] 즉, 상술한 실제 6축 다관절로봇(100)의 움직임을 제1 제어신호를 통해 제1 동적이미지(331a)를 통해 실시간으로 모니터링할 수 있지만, 새로운 작업경로나 최적의 작업경로를 갱신하기 위해서는 다시 로봇제어기(200)를 제어하여 새로운 제1 제어신호를 생성함으로써 실제 6축 다관절로봇(100)을 실시간으로 실행해야 한다. 그러나, 상기 시뮬레이터(300)의 제어부(340)를 통해 가상의 제2 제어신호를 생성하고, 이를 제2 동적이미지(332)로 표시하여 시뮬레이션할 수 있다면 새로운 작업경로나 최적의 작업경로를 용이하게 확인할 수 있게 되는 것이다.
- [0029] 이때, 상기 표시부(330)는 도 4에 도시된 바와 같이 상기 제1 이미지(331) 및 제1 동적이미지(331a)와, 상기 제2 이미지(332) 및 제2 동적이미지(332a)를 함께 또는 선택적으로 표시할 수 있다. 이를 통해 시각적으로 실제 6축 다관절로봇(100)의 움직임과 제어부(340)를 통해 시뮬레이션되는 움직임을 상호 비교할 수 있게 되는 것이다.
- [0030] 특히, 상기 표시부(330)는 도 5에 도시된 바와 같이 상기 제1 이미지(331) 및 제2 이미지(332) 각각의 제1축링크프레임(120) 내지 제6축링크프레임(170) 각각의 시간에 따른 회전각도의 변화그래프를 표시할 수 있어 각도, 각속도 및 각가속도로 미적분을 통해 변환하여 다양한 데이터를 참고함으로써 최적의 작업경로를 선택할 수 있을 것이다. 또한, 상기 표시부(330)는 도면에는 도시하지 않았으나 상기 제1 동적이미지(331a) 및 제2 동적이미지(332a) 각각의 최종 작업시간 및 상기 제1 동적이미지(331a) 및 제2 동적이미지(332a) 각각의 제6축링크프레임(170)의 이동궤적으로 선택적으로 표시할 수도 있다.

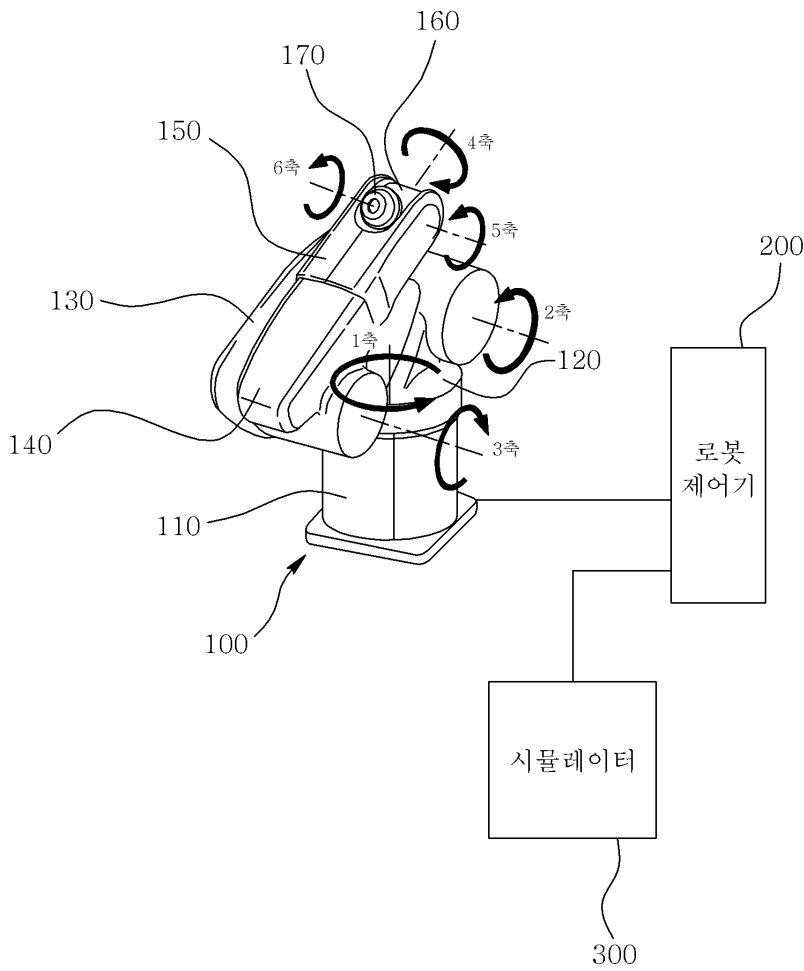
- [0031] 상기와 같은 각각의 데이터는 실제 6축 다관절로봇(100)의 움직임인 제1 동적이미지(331a)와 시뮬레이션되는 움직임인 제2 동적이미지(332a)를 상호 수치적으로 비교할 수 있고, 이를 통해 환경적 특성 및 경계조건 등을 설정하여 설정된 특정 조건 내에서 최적의 작업경로를 획득하는데 도움이 된다.
- [0032] 이렇게 시뮬레이터(300)의 제어부(340)에 의해 최적의 제2 제어신호가 산출되고, 최적의 제2 동적이미지(332a)가 확정되면 이를 실제의 6축 다관절로봇(100)의 제어를 위한 제1 제어신호로 갱신할 수 있도록 할 필요가 있다. 이를 위하여 도 6에 도시된 바와 같이 상기 시뮬레이터(300)는 상기 제어부(340)로부터 생성된 제2 제어신호를 상기 로봇제어기(200)에 송신하는 송신부(350)를 더 포함하고, 이때 상기 로봇제어기(200)는 상기 송신부(350)로부터 송신된 제2 제어신호를 통해 상기 6축 다관절로봇(100)의 움직임을 제어한다.
- [0033] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 6축 다관절로봇의 모니터링 장치는, 6축 다관절로봇(100)의 실시간 움직임을 가상의 3차원으로 이미지화하여 표시함으로써 작업현황을 용이하게 모니터링할 수 있고, 시뮬레이터(300)를 통하여 최적의 작업경로를 실시간으로 설계하여 적용할 수 있는 효과가 있다.
- [0034] 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 실시예는, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 될 것이다.

부호의 설명

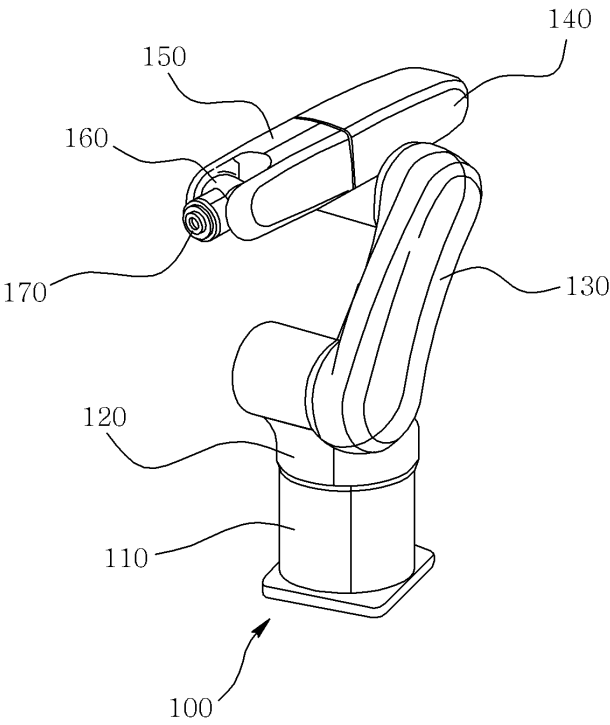
- [0035]
- | | |
|----------------|-----------------|
| 100 : 6축 다관절로봇 | 110 : 베이스프레임 |
| 120 : 제1축링크프레임 | 130 : 제2축링크프레임 |
| 140 : 제3축링크프레임 | 150 : 제4축링크프레임 |
| 160 : 제5축링크프레임 | 170 : 제6축링크프레임 |
| 200 : 로봇제어기 | |
| 300 : 시뮬레이터 | 310 : 입력부 |
| 320 : 수신부 | 330 : 표시부 |
| 331 : 제1 이미지 | 331a : 제1 동적이미지 |
| 332 : 제2 이미지 | 332a : 제2 동적이미지 |
| 340 : 제어부 | 350 : 송신부 |

도면

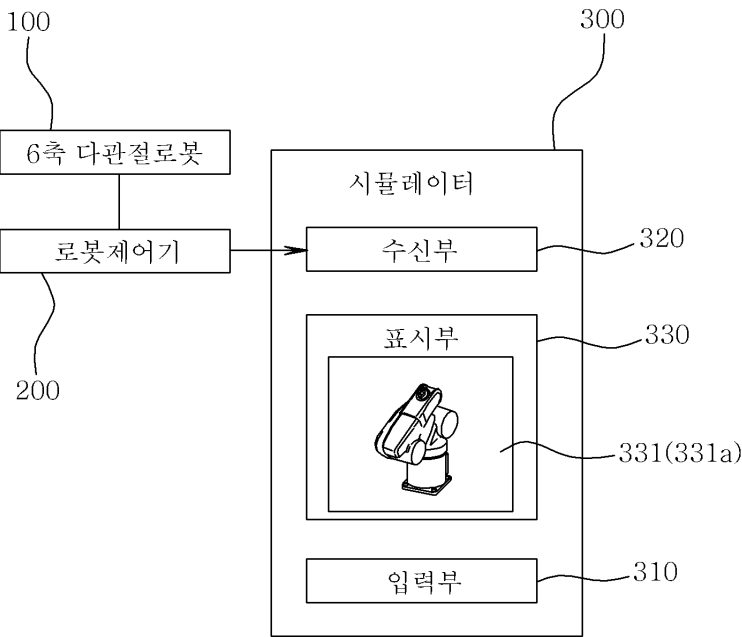
도면1



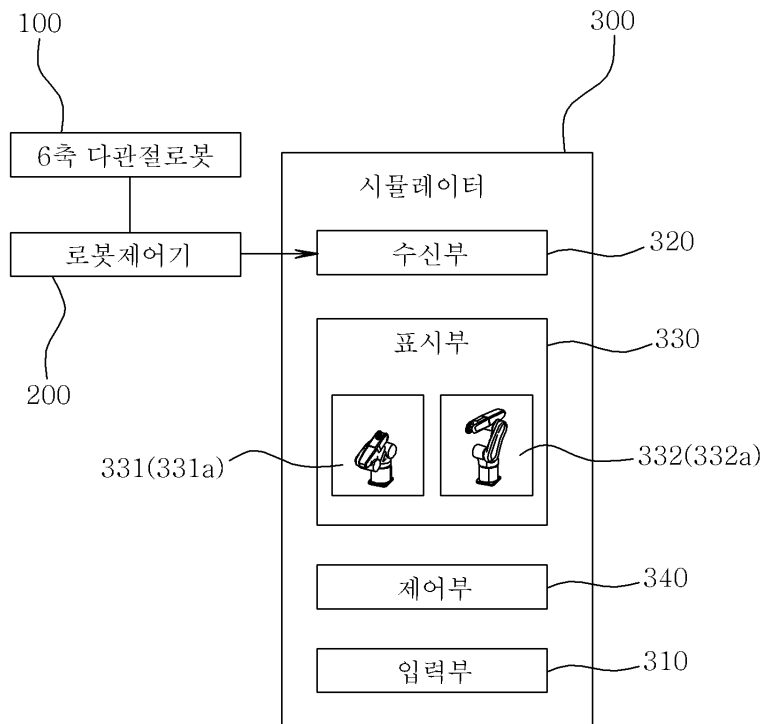
도면2



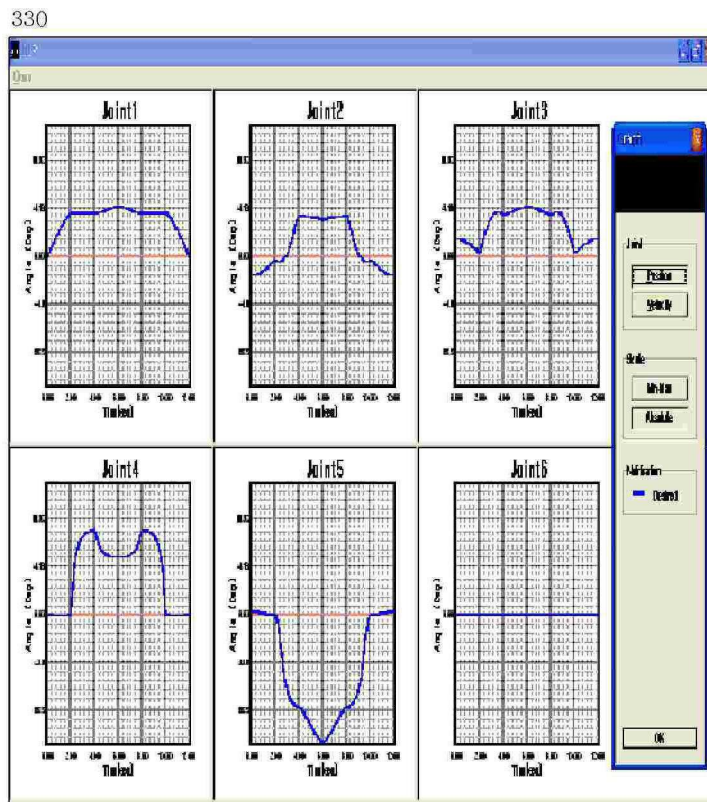
도면3



도면4



도면5



도면6

