



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월04일
 (11) 등록번호 10-1468681
 (24) 등록일자 2014년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G06Q 10/06 (2012.01) G06Q 50/20 (2012.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0140484
 (22) 출원일자 2012년12월05일
 심사청구일자 2012년12월05일
 (65) 공개번호 10-2014-0072683
 (43) 공개일자 2014년06월13일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2011159204 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
 이재경
 대전 중구 계백로1716번길 39, 203동 604호 (문화동, 문화마을금호어울림아파트)
 차무현
 대전 유성구 가정북로 156, 한국기계연구원 (장동)
 허영철
 서울 마포구 마포대로7길 22, 308동 1201호 (공덕동, 삼성래미안공덕3차아파트)
 (74) 대리인
 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 김정훈

(54) 발명의 명칭 **표준 작업 관리 시스템 및 표준 작업 관리 방법**

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 표준 작업 관리 시스템은 작업 동작을 인식하여 수치화하는 표준동작 인식부와 표준동작 인식부에서 수집된 데이터를 바탕으로 동작을 해석하는 동작 해석부와 해석된 데이터를 이용하여 표준작업모델을 생성하는 시뮬레이터를 포함하는 표준 작업 생성부, 및 학습자의 작업 동작을 인식하여 수치화하는 학습동작 인식부와 학습동작 인식부에서 수집된 데이터와 표준작업모델을 비교하는 동작 비교부와 동작 비교부에서 전달된 데이터를 이용하여 유사도를 평가하는 유사도 평가부를 포함하는 표준 작업 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 SC0870

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국기계연구원

연구사업명 주요사업-일반

연구과제명 대형 기계설비 안전기술 개발사업 (2/5)

기 여 율 1/1

주관기관 기계연구원

연구기간 2012.01.01~2012.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

복수 개의 카메라를 이용하여 작업 동작을 캡처하고 동작을 인식하여 수치화하는 표준동작 인식부와 상기 표준동작 인식부에서 수집된 데이터를 바탕으로 동작을 해석하는 동작 해석부와 해석된 데이터를 이용하여 표준작업 모델을 생성하는 시뮬레이터를 포함하는 표준 작업 생성부; 및

학습자의 작업 동작을 인식하여 수치화하는 학습동작 인식부와 학습동작 인식부에서 수집된 데이터와 표준작업 모델을 비교하는 동작 비교부와 동작 비교부에서 전달된 데이터를 이용하여 유사도를 평가하는 유사도 평가부를 포함하는 표준 작업 제어부;를 포함하고,

상기 동작 해석부는 상기 표준동작 인식부에서 전달된 데이터에서 핵심동작으로 세분화하는 핵심동작 추출부와, 관절의 이동 변위와 각도 변화를 추정하는 관절 변위 추정부와 작업을 위해 필요한 관절의 토크를 추정하는 관절 토크 추정부를 포함하고,

상기 시뮬레이터는 작업에 해당하는 시간대별 관절 데이터를 계산하여 표준작업모델을 형성하고, 상기 표준작업 모델을 3차원 입체 캐릭터로 시각화하는 시각화 처리부를 포함하고, 상기 시각화 처리부는 각 동작에 대한 설명을 제공하는 표준 작업 관리 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 표준 작업 관리 시스템 및 표준 작업 관리 방법에 관한 것으로서 보다 상세하게는 동작 인식부를 갖는 표준 작업 관리 시스템 및 표준 작업 관리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 초보자를 생산라인에 투입하기 위해서는 초보자에게 관련된 작업에 대한 설명과 교육이 필요하다. 그러나 이러한 교육을 실시하더라도 초보자가 숙련자의 작업 노하우를 습득하는 것은 쉽지 않다.
- [0003] 특히, 특정한 부품의 조립이나 검사와 같이 단순하면서도 빠른 작업을 필요로하는 생산라인에서는 숙련자의 작업 노하우를 초보자에게 자세히 전달하여 생산 효율을 향상시킬 필요가 있으나, 숙련자의 실행 모습을 관찰하고 지켜보는 것 만으로는 숙련자의 노하우를 초보자에게 정확하게 전달하기 어려운 문제가 있다.
- [0004] 특히 고도로 숙련되고 빠른 작업 능력을 갖는 숙련자가 존재하는 경우, 초보자뿐만 아니라 유경험자도 고도로 숙련된 사람으로부터 노하우를 전수받는 것이 필요하나 고도로 숙련된 사람의 노하우는 미세한 동작의 차이에서 기인하는 경우가 많으므로 이를 정확하게 설명하고 전달하는 것은 쉽지 아니다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 작업자에게 표준 작업을 수행할 수 있도록 모델을 생성하고 제공하여 공정 효율을 향상시킬 수 있는 표준 작업 관리 시스템 및 표준 작업 관리 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 측면에 따른 표준 작업 관리 시스템은 작업 동작을 인식하여 수치화하는 표준동작 인식부와 표준동작 인식부에서 수집된 데이터를 바탕으로 동작을 해석하는 동작 해석부와 해석된 데이터를 이용하여 표준작업 모델을 생성하는 시뮬레이터를 포함하는 표준 작업 생성부, 및 학습자의 작업 동작을 인식하여 수치화하는 학습동작 인식부와 학습동작 인식부에서 수집된 데이터와 표준작업모델을 비교하는 동작 비교부와 동작 비교부에서 전달된 데이터를 이용하여 유사도를 평가하는 유사도 평가부를 포함하는 표준 작업 제어부를 포함한다.
- [0007] 상기 표준동작 인식부는 복수 개의 카메라를 구비하여 작업 동작을 캡처하는 모션캡처장치를 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 동작 해석부는 상기 표준동작 인식부에서 전달된 데이터에서 핵심동작으로 세분화하는 핵심동작 추출부를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 동작 해석부는 관절의 변위를 추정하는 관절 변위 추정부와 관절의 토크를 추정하는 관절 토크 추정부를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 동작 해석부는 에너지 소비를 추정하는 에너지 소비 추정부, 및 근육의 피로도를 추정하는 근육 피로도 추정부를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 동작 해석부는 충돌을 회피하는 동작을 추정하는 충돌 회피 추정부와 보행을 분석하는 보행 분석부를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 시뮬레이터는 생성된 표준작업모델을 3차원 입체 캐릭터로 시각화하는 시각화 처리부를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 측면에 따른 표준 작업 관리 방법은 작업 동작을 인식하여 수치화하는 표준동작 인식 단계와, 표준동작 인식 단계에서 수집된 데이터를 바탕으로 동작을 해석하는 동작 해석 단계와, 해석된 데이터를 이용하여 표준작업모델을 생성하는 시뮬레이션 단계와, 학습자의 작업 동작을 인식하여 수치화하는 학습동작 인식 단계와, 표준작업모델과 학습동작 인식 단계에서 생성된 데이터를 비교하는 동작 비교 단계, 및 작업자의 동작과 표준작업모델의 세분화된 동작의 유사도를 평가하는 유사도 평가 단계를 포함한다.
- [0014] 상기 시뮬레이션 단계는 작업에 해당하는 시간대별로 관절 데이터를 계산하여 표준작업모델을 형성하는 표준작업모델 형성 단계와 표준작업모델을 3차원 입체 캐릭터로 시각화하는 시각화 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 표준 작업 관리 시스템은 작업자에게 에너지 소비 및 스트레스가 가장 적고 효율적인 작업 모델을 제공함으로써 작업 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표준 작업 관리 시스템을 도시한 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표준 작업 관리 방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표준 작업 관리 시스템을 도시한 구성도이다.
- [0019] 도 1을 참조하여 설명하면, 본 실시예에 따른 표준 작업 관리 시스템(101)은 표준 작업 생성부(100)와 표준 작업 제어부(200)를 포함한다.
- [0020] 표준 작업 생성부(100)는 숙련자의 작업 동작을 인식하여 수치화하는 표준동작 인식부(110)와 표준동작 인식부(110)에서 수집된 데이터를 바탕으로 동작을 해석하는 동작 해석부(120)와 해석된 데이터를 이용하여 시뮬레이션 모델을 생성하는 시뮬레이터(140)를 포함한다.
- [0021] 표준동작 인식부(110)는 작업자의 관절과 근육을 동역학 및 생리학적으로 수치화 한다. 표준동작 인식부(110)는 숙련자의 동작을 캡처하여 이를 수치화하고 저장한다.
- [0022] 표준동작 인식부(110)는 모션캡처장치를 포함하는 바, 동작인식장치는 복수개의 카메라를 구비하여 숙련자의 동작을 녹화하며 캡처된 숙련자의 관절 움직임을 수치화하여 저장한다.
- [0023] 동작 해석부(120)는 표준동작 인식부(110)에서 수집된 데이터를 바탕으로 동작을 해석하는 바, 캡처된 동작에서 핵 동작으로 세분화하여 추출하는 핵심동작 추출부를 포함한다. 동작 해석부(120)는 관절의 변위를 추정하는 관절 변위 추정부와 관절의 토크를 추정하는 관절 토크 추정부, 에너지 소비를 추정하는 에너지 소비 추정부, 및 근육의 피로도를 추정하는 근육 피로도 추정부를 포함한다. 또한, 동작 해석부(120)는 충돌을 회피하는 동작을 추정하는 충돌 회피 추정부와 보행을 분석하는 보행 분석부를 포함한다.
- [0024] 관절 변위 추정부는 인식된 데이터에서 관절의 이동 변위와 각도 변화를 추정하며, 관절 토크 추정부는 작업을 위해 필요한 관절의 토크를 추정한다. 에너지 소비 추정부는 세분화된 핵심동작에서의 필요한 에너지를 추정하며, 근육 피로도 추정부는 핵심동작을 수행하는 과정에서 근육에 가해지는 피로도를 추정한다. 충돌 회피 추정부는 작업 과정에서 설비나 장치 등의 장애물을 회피하는 동작을 추정하며, 보행 분석부는 작업자가 작업을 수행을 위해서 보행하는 경우, 적합한 보행 동작을 분석한다.
- [0025] 동작 해석부(120)와 시뮬레이터(140) 사이에는 데이터 전처리부(130)가 설치되는 바, 데이터 전처리부(130)는 해석된 데이터를 특정한 시뮬레이터에 적용가능하도록 전용 데이터 형태로 변환한다.
- [0026] 시뮬레이터(140)는 작업에 해당하는 시간대별 모든 관절 데이터를 계산하여 표준작업모델을 형성한다. 표준작업 모델은 사람의 관절과 근육을 동역학 및 생리학적으로 모델링하여 얻어지며 근골격계 기반 인체모델이다. 표준 작업모델은 숙련된 작업자가 수행작 작업 동작을 개선한 모델로서 작업자가 가장 용이하고 편안하게 작업할 수 있는 모델로 생성된다. 시뮬레이터(140)는 표준작업모델을 3차원 입체 캐릭터로 시각화하는 시각화 처리부(141)를 포함한다. 시각화 처리부(141)는 표준작업모델을 수행하는 3차원 입체 캐릭터를 제작하여 제공하며 3차원 입체 캐릭터의 각 동작에 대한 설명도 함께 제공할 수 있다.
- [0027] 시뮬레이터(140)에서는 각 핵심 동작에 대한 에너지 소비가 최소화되는 동작 데이터 및 스트레스가 가장 적은 동작 데이터를 계산하여 3차원 입체 캐릭터로 표현하고 각 동작에 대한 분석을 제공한다.
- [0028] 분석된 동작을 초보자 등의 작업자에게 제공하면 작업자는 3차원 입체 캐릭터의 동작을 관찰하고 각 동작에 대한 분석을 바탕으로 학습한다.
- [0029] 표준 작업 제어부(200)는 표준작업모델을 학습한 학습한 작업자가 생산라인에 투입되어 작업을 실시할 때 작업자의 작업 동작을 인식하여 수치화하는 학습동작 인식부(210)와 학습동작 인식부(210)에서 수집된 데이터와 표

준작업모델을 비교하는 동작 비교부(230)와 동작 비교부에서 전달된 데이터를 이용하여 유사도를 평가하는 유사도 평가부(240)를 포함한다.

[0030] 학습동작 인식부(210)는 작업자의 작업 동작을 촬영하여 관절과 근육을 동역학 및 생리학적으로 수치화하고 저장한다. 학습동작 인식부(210)는 모션캡처장치를 포함하는 바, 모션캡처장치는 복수개의 카메라를 구비하여 작업자의 동작을 캡처하며 캡처된 숙련자의 관절 움직임을 수치화하여 저장한다.

[0031] 동작 비교부(230)는 표준작업모델과 학습동작 인식부(210)에서 전달된 데이터를 비교한다. 동작 비교부(230)는 시뮬레이터(140)에서 표준작업모델을 전달 받으며 표준작업모델의 데이터와 학습동작 인식부(210)에서 전달된 데이터를 비교하여 수치화한다.

[0032] 유사도 평가부(240)는 세분화된 각 동작의 유사도를 평가하고 유사도가 높은 동작과 유사도가 낮은 동작을 비교 분석한다. 유사도 평가부(240)는 세부 동작들에 대한 유사도 평가뿐만 아니라 시간의 경과에 따른 동작의 유사도를 평가한다.

[0033] 유사도 평가부(240)에서 전달된 데이터를 초보자에게 전달하여 피드백하고 표준작업모델과 상이한 동작에 대한 학습을 실시하여 작업 동작을 개선한다.

[0034] 이하에서는 본 실시예에 따른 표준 작업 관리 방법에 대해서 설명한다.

[0035] 본 실시예에 따른 표준 작업 관리 방법은 표준동작 인식 단계(S101)와 동작 해석 단계(S102)와 시뮬레이션 단계(S103)와 학습동작 인식 단계(S104)와 동작 비교 단계(S105), 및 유사도 평가 단계(S106)를 포함한다.

[0036] 표준동작 인식 단계(S101)는 표준동작 인식부(110)를 통해서 작업자의 관절과 근육을 동역학 및 생리학적으로 수치화 한다. 동작 해석 단계(S102)는 동작 해석부(120)를 통해서 표준동작 인식 단계(S101)에서 수집된 데이터를 바탕으로 동작을 해석하는 바, 캡처된 동작에서 핵심 동작으로 세분화하여 추출한다. 즉, 동작 해석 단계(S102)는 관절 변위를 추정하고, 관절 토크를 추정하며, 에너지 소비 및 근육 피로도를 추정한다. 또한, 동작 해석 단계는 충돌 회피를 추정하고, 보행을 분석하며, 기타 동작에 대한 데이터들을 해석한다. 한편, 동작 해석 단계(S102)는 해석된 데이터를 특정한 시뮬레이터에 적용가능하도록 변환하는 데이터 전처리 단계를 포함할 수 있다.

[0037] 시뮬레이션 단계(S103)는 작업에 해당하는 시간대별 모든 관절 데이터를 계산하여 표준작업모델을 형성하는 표준작업모델 형성 단계와 표준작업모델을 3차원 입체 캐릭터로 시각화하는 시각화 단계를 포함한다. 표준작업모델은 사람의 관절과 근육을 동역학 및 생리학적으로 모델링하여 얻어지며 근골격계 기반 인체모델이다.

[0038] 3차원 입체 캐릭터의 동작은 초보자 등의 작업자에게 제공되며 각 단계별로 핵심동작에 대한 분석과 함께 제공되어 초보자가 이를 바탕으로 표준작업모델을 숙지하여 작업에 임할 수 있다.

[0039] 학습동작 인식 단계(S104)는 표준작업모델을 학습한 작업자의 작업 동작을 촬영하여 관절과 근육을 동역학 및 생리학적으로 수치화하고 저장한다. 동작 비교 단계(S105)는 표준작업모델과 학습동작 인식 단계(S104)에서 생성된 데이터를 비교한다. 유사도 평가 단계(S106)는 작업자의 동작과 표준작업모델의 세분화된 동작의 유사도를 평가하고 유사도가 높은 동작과 유사도가 낮은 동작을 비교 분석한다.

[0040] 평가된 유사도를 다시 작업자에게 제공하여 표준작업모델과 상이한 동작에 대한 학습을 실시하고 작업을 수행하여 적절한 유사도에 이를 때까지 학습동작 인식 단계부터 유사도 평가 단계까지 반복한다.

[0041] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

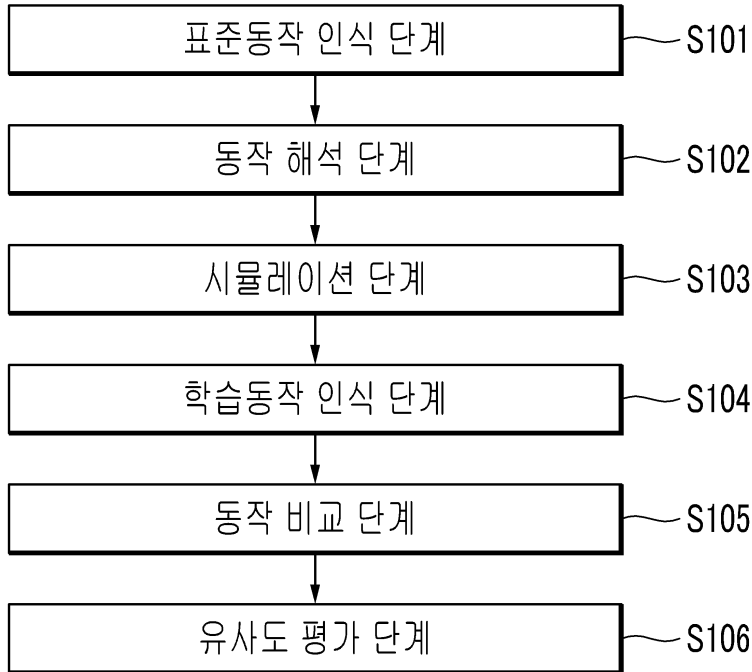
- | | | |
|--------|----------------|----------------|
| [0042] | 101: 작업 관리 시스템 | 100: 표준 작업 생성부 |
| | 210: 학습동작 인식부 | 110: 표준동작 인식부 |
| | 120: 동작 해석부 | 130: 데이터 전처리부 |
| | 140: 시뮬레이터 | 141: 시각화 처리부 |
| | 200: 표준 작업 제어부 | 210: 학습동작 인식부 |

230: 동작 비교부

240: 유사도 평가부

도면

도면1



도면2

