



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0131858
(43) 공개일자 2018년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/014 (2013.01)
A61B 5/11 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0068496
(22) 출원일자 2017년06월01일
심사청구일자 2017년06월01일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
배준범
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
박연규
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
조인성
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
전용준

전체 청구항 수 : 총 15 항

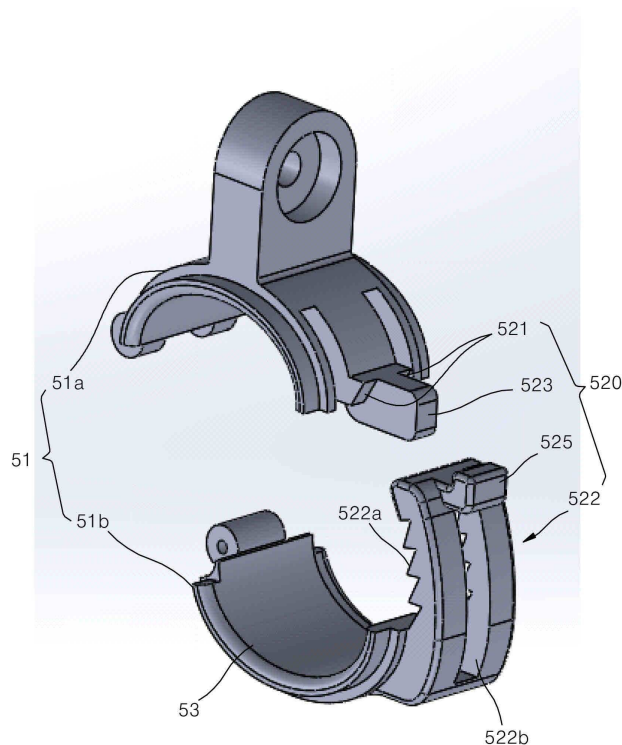
(54) 발명의 명칭 손 움직임 측정 시스템

(57) 요약

본 발명은, 손가락 홀더의 고정부와 회전부를 손가락의 크기에 맞게 단계별로 크기 조절이 가능하도록 결합시키는 손가락 홀더 개폐부재를 구비함으로써, 손가락의 크기에 맞게 조절이 가능하여 보다 견고하게 착용될 수 있고, 손가락에 맞게 보다 견고하게 착용됨으로써 손가락에 보다 정확하게 역감을 전달할 수 있는 이점이 있다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도8



또한, 손등 착용부와 손바닥 착용부 사이에 손바닥 착용부 개폐부재가 구비됨으로써, 손등의 높이나 손의 크기에 따라 크기 조절이 가능하여 손에 맞게 보다 견고하게 착용됨으로써, 손의 움직임을 보다 정확하게 측정할 수 있는 이점이 있다. 또한, 손목 착용부에 손목 착용부 개폐부재가 구비됨으로써, 손목의 굽기에 따라 크기 조절이 가능하여 손목에 보다 견고하게 착용될 수 있는 이점이 있다. 또한, 손가락 홀더 개폐부재에는 제1가이드 슬릿과 제1가이드 돌기가 구비됨으로써, 크기 조절하는 동안 고정부와 회전부가 분리되지 않기 때문에, 크기 조절이 용이하다.

(52) CPC특허분류

G06F 2203/0331 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711043658

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 개인연구지원

연구과제명 부드럽고 유연한 근육형 구동 모듈의 개발과 착용형 시스템에의 적용

기 여 율 1/1

주관기관 울산과학기술원

연구기간 2016.11.01 ~ 2017.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

손등에 착용하는 손등 착용부와;

상기 손등 착용부에 회전가능하게 결합되어, 손바닥에 착용하는 손바닥 착용부와;

상기 손등 착용부에 회전가능하게 결합되는 제1링크와;

상기 제1링크에 2자유도를 갖도록 제1커플러에 의해 결합된 제2링크와;

상기 제2링크에 2자유도 이상을 갖도록 제2커플러에 의해 결합되고, 상기 손가락의 단부에 끼워지도록 링 형상으로 형성된 손가락 홀더와;

상기 손가락 홀더의 크기를 조절가능하도록 상기 손가락 홀더를 개폐시키는 손가락 홀더 개폐부재를 포함하고,

상기 손가락 홀더는, 상기 제2커플러에 결합된 고정부와, 상기 고정부에 회전가능하게 결합된 회전부를 포함하고,

상기 손가락 홀더 개폐부재는, 상기 고정부에서 돌출 형성된 제1체결 돌기와, 상기 회전부에서 상기 고정부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 고정부에 걸어지고 상기 제1체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제1걸림턱들이 형성된 제1걸쇠를 포함하는 손 움직임 측정 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 손가락 홀더 개폐부재는,

상기 제1걸쇠에서 상기 제1걸쇠의 길이방향으로 길게 형성된 제1가이드 슬릿과,

상기 고정부에서 돌출 형성되고 상기 제1가이드 슬릿에 끼워져서, 상기 제1걸쇠를 상기 제1체결 돌기에 착탈시 상기 고정부와 상기 회전부의 분리를 방지하는 제1가이드 돌기를 더 포함하는 손 움직임 측정 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1체결 돌기는, 톱니 형상으로 형성되고,

상기 복수의 제1걸림턱들은 상기 제1체결 돌기에 대응되는 형상으로 형성된 홈인 손 움직임 측정 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1체결 돌기는, 상기 고정부의 외주면에서 동일한 높이에서 상기 고정부의 축방향으로 서로 소정간격 이격되게 2개가 형성되고,

상기 제1걸림턱은, 상기 2개의 제1체결 돌기들이 각각 걸림되도록 2열로 형성된 손 움직임 측정 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 손가락 홀더 개폐부재는,

상기 2열의 제1걸림턱 사이에서 상기 제1걸쇠의 길이방향을 따라 길게 형성된 제1가이드 슬릿을 더 포함하고,

상기 2개의 제1체결 돌기 사이에서 돌출되어 상기 제1가이드 슬릿에 끼워져서 상기 제1걸쇠를 상기 제1체결 돌

기에 착탈시 상기 고정부와 상기 회전부의 분리를 방지하는 제1가이드 돌기를 더 포함하는 손 움직임 측정 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 손가락 착용부는,

상기 손가락 홀더의 내주면에 구비된 탄성부재를 더 포함하는 손 움직임 측정 시스템.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제1걸쇠의 단부에는 사용자가 잡고 당길 수 있도록 돌출된 손잡이용 돌기가 형성된 손 움직임 측정 시스템.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 손등 착용부와 상기 손바닥 착용부 사이에 구비되어, 손의 크기에 따라 상기 손등 착용부와 상기 손바닥 착용부 사이의 공간의 크기를 조절하도록 상기 손등 착용부에 상기 손바닥 착용부를 개폐가능토록 결합시키는 손바닥 착용부 개폐부재를 더 포함하고,

상기 손바닥 착용부 개폐부재는, 상기 손등 착용부에서 돌출 형성된 제2체결 돌기와, 상기 손바닥 착용부에서 상기 손등 착용부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 손등 착용부에 걸어지고 상기 제2체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제2걸림턱들이 형성된 제2걸쇠를 포함하는 손 움직임 측정 시스템.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 손바닥 착용부 개폐부재는,

상기 제2걸쇠에서 상기 제2걸쇠의 길이방향으로 길게 형성된 제2가이드 슬릿과,

상기 손등 착용부에서 돌출 형성되어 상기 제2가이드 슬릿에 끼워지고 제2 걸쇠를 상기 제2체결 돌기에 착탈시 상기 손등 착용부와 상기 손바닥 착용부의 분리를 방지하는 제2가이드 돌기를 더 포함하는 손 움직임 측정 시스템.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 제2체결 돌기는, 톱니 형상으로 형성되고,

상기 복수의 제2걸림턱들은 상기 제2체결 돌기에 대응되는 형상으로 형성된 홈인 손 움직임 측정 시스템.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 손등 착용부에 연결되어 손목에 착용되도록 링 형상으로 형성된 손목 착용부와,

상기 손목의 크기에 따라 상기 손목 착용부의 크기를 조절가능하도록 상기 손목 착용부를 개폐시키는 손목 착용부 개폐부재를 더 포함하는 손 움직임 측정 시스템.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 손목 착용부는, 상기 손등 착용부에 고정된 손목 고정부와, 상기 손목 고정부에 회전가능하게 결합된 손목

회전부를 포함하고,

상기 손목 착용부 개폐부재는, 상기 손목 고정부에서 돌출 형성된 제3체결 돌기와, 상기 손목 회전부에서 상기 손목 고정부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 손목 고정부에 걸어지고 상기 제3체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제3걸림턱들이 형성된 걸쇠를 포함하는 손 움직임 측정 시스템.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 제3체결 돌기는, 톱니 형상으로 형성되고,

상기 복수의 제3걸림턱들은 상기 제3체결 돌기에 대응되는 형상으로 형성된 홈인 손 움직임 측정 시스템.

청구항 14

손등에 착용하는 손등 착용부와;

상기 손등 착용부에 회전가능하게 결합되어, 손바닥에 착용하는 손바닥 착용부와;

상기 손등 착용부에 회전가능하게 결합되는 제1링크와;

상기 제1링크에 2자유도를 갖도록 제1커플러에 의해 결합된 제2링크와;

상기 제2링크에 2자유도 이상을 갖도록 제2커플러에 의해 결합되고, 상기 손가락의 단부에 끼워지도록 링 형상으로 형성된 손가락 홀더와;

상기 손가락 홀더의 크기를 조절가능하도록 상기 손가락 홀더를 개폐시키는 손가락 홀더 개폐부재와;

상기 손등 착용부와 상기 손바닥 착용부 사이에 구비되어, 손의 크기에 따라 상기 손등 착용부와 상기 손바닥 착용부 사이의 공간의 크기를 조절하도록 상기 손등 착용부에 상기 손바닥 착용부를 개폐가능도록 결합시키는 손바닥 착용부 개폐부재와;

상기 손가락 홀더는, 상기 제2커플러에 결합된 고정부와, 상기 고정부에 회전가능하게 결합된 회전부를 포함하고,

상기 손가락 홀더 개폐부재는, 상기 고정부에서 돌출 형성된 제1체결 돌기와, 상기 회전부에서 상기 고정부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 고정부에 걸어지고 상기 제1체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제1걸림턱들이 형성된 제1걸쇠와, 상기 제1걸쇠에서 상기 제1걸쇠의 길이방향으로 길게 형성된 제1가이드 슬릿과, 상기 고정부에서 돌출 형성되고 상기 제1가이드 슬릿에 끼워져서, 상기 제1걸쇠를 상기 제1체결 돌기에 착탈시 상기 고정부와 상기 회전부의 분리를 방지하는 제1가이드 돌기를 포함하고,

상기 손바닥 착용부 개폐부재는, 상기 손등 착용부에서 돌출 형성된 제2체결 돌기와, 상기 손바닥 착용부에서 상기 손등 착용부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 손등 착용부에 걸어지고 상기 제2체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제2걸림턱들이 형성된 제2걸쇠를 포함하는 손 움직임 측정 시스템.

청구항 15

손등에 착용하는 손등 착용부와;

상기 손등 착용부에 연결되어 손목에 착용되도록 형성된 손목 착용부와;

상기 손등 착용부에 회전가능하게 결합되어, 손바닥에 착용하는 손바닥 착용부와;

상기 손등 착용부에 회전가능하게 결합되는 제1링크와;

상기 제1링크에 2자유도를 갖도록 제1커플러에 의해 결합된 제2링크와;

상기 제2링크에 2자유도 이상을 갖도록 제2커플러에 의해 결합되고, 상기 손가락의 단부에 끼워지도록 링 형상으로 형성된 손가락 홀더와;

상기 손가락 홀더의 크기를 조절가능하도록 상기 손가락 홀더를 개폐시키는 손가락 홀더 개폐부재와;

상기 손등 착용부와 상기 손바닥 착용부 사이에 구비되어, 손의 크기에 따라 상기 손등 착용부와 상기 손바닥

착용부 사이의 공간의 크기를 조절하도록 상기 손등 착용부에 상기 손바닥 착용부를 개폐가능토록 결합시키는 손바닥 착용부 개폐부재와;

상기 손목의 크기에 따라 상기 손목 착용부의 크기를 조절가능하도록 상기 손목 착용부를 개폐시키는 손목 착용부 개폐부재를 포함하고,

상기 손가락 홀더는, 상기 제2커플러에 결합된 고정부와, 상기 고정부에 회전가능하게 결합된 회전부를 포함하고,

상기 손가락 홀더 개폐부재는, 상기 고정부에서 돌출 형성된 제1체결 돌기와, 상기 회전부에서 상기 고정부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 고정부에 걸어지고 상기 제1체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제1걸림턱들이 형성된 제1결쇠를 포함하고,

상기 손바닥 착용부 개폐부재는, 상기 손등 착용부에서 돌출 형성된 제2체결 돌기와, 상기 손바닥 착용부에서 상기 손등 착용부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 손등 착용부에 걸어지고 상기 제2체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제2걸림턱들이 형성된 제2결쇠를 포함하고,

상기 손목 착용부는, 상기 손등 착용부에 고정된 손목 고정부와, 상기 손목 고정부에 회전가능하게 결합된 손목 회전부를 포함하고,

상기 손목 착용부 개폐부재는, 상기 손목 고정부에서 돌출 형성된 제3체결 돌기와, 상기 손목 회전부에서 상기 손목 고정부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 손목 고정부에 걸어지고 상기 제3체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제3걸림턱들이 형성된 결쇠를 포함하는 손 움직임 측정 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 손 움직임 측정 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 손에 착용이 용이한 손 움직임 측정 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 손에 착용하여, 가상 현실에서 가상의 물체에서 발생하는 힘을 손가락에 전달하여 가상 물체와 상호작용하기 위한 역감 전달 시스템에 대한 관심이 대두되고 있다.

[0003] 따라서, 손의 움직임에 대한 분석이 선행되어야 하며, 착용이 간편하면서도 손의 움직임을 보다 정확하게 측정할 수 있는 연구가 수행되어야 한다.

[0004] 종래에는 장갑 형태로 형성되어 손에 착용하는 구조 등이 개시되었으나, 장갑에 끼워진 손가락 사이에 이격 공간이 발생하게 되므로, 손가락에 힘의 전달이 잘 이루어지지 않는 문제점이 있다.

[0005] 또한, 벨크로나 고무 밴드로 형성된 경우, 착용이 번거롭고 손가락의 굵기에 따라 고정력에 차이가 생기는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-1688193

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은, 착용이 용이하면서도 손가락의 크기에 맞게 조절이 가능한 손 움직임 측정 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 손 움직임 측정 시스템은, 손등에 착용하는 손등 착용부와; 상기 손등 착용부에 회전가능하게 결합되어, 손바닥에 착용하는 손바닥 착용부와; 상기 손등 착용부에 회전가능하게 결합되는 제1링크와; 상기 제1링크에 2자유도를 갖도록 제1커플러에 의해 결합된 제2링크와; 상기 제2링크에 2자유도 이상을 갖도록 제2커플러에 의해 결합되고, 상기 손가락의 단부에 끼워지도록 링 형상으로 형성된 손가락 홀더와; 상기 손가락 홀더의 크기를 조절가능하도록 상기 손가락 홀더를 개폐시키는 손가락 홀더 개폐부재를 포함하고, 상기 손가락 홀더는, 상기 제2커플러에 결합된 고정부와, 상기 고정부에 회전가능하게 결합된 회전부를 포함하고, 상기 손가락 홀더 개폐부재는, 상기 고정부에서 돌출 형성된 제1체결 돌기와, 상기 회전부에서 상기 고정부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 고정부에 걸어지고 상기 제1체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제1걸림턱들이 형성된 제1걸쇠를 포함한다.

[0009] 본 발명의 다른 측면에 따른 손 움직임 측정 시스템은, 손등에 착용하는 손등 착용부와; 상기 손등 착용부에 회전가능하게 결합되어, 손바닥에 착용하는 손바닥 착용부와; 상기 손등 착용부에 회전가능하게 결합되는 제1링크와; 상기 제1링크에 2자유도를 갖도록 제1커플러에 의해 결합된 제2링크와; 상기 제2링크에 2자유도 이상을 갖도록 제2커플러에 의해 결합되고, 상기 손가락의 단부에 끼워지도록 링 형상으로 형성된 손가락 홀더와; 상기 손가락 홀더의 크기를 조절가능하도록 상기 손가락 홀더를 개폐시키는 손가락 홀더 개폐부재와; 상기 손등 착용부와 상기 손바닥 착용부 사이에 구비되어, 손의 크기에 따라 상기 손등 착용부와 상기 손바닥 착용부 사이의 공간의 크기를 조절하도록 상기 손등 착용부에 상기 손바닥 착용부를 개폐가능토록 결합시키는 손바닥 착용부 개폐부재와; 상기 손가락 홀더는, 상기 제2커플러에 결합된 고정부와, 상기 고정부에 회전가능하게 결합된 회전부를 포함하고, 상기 손가락 홀더 개폐부재는, 상기 고정부에서 돌출 형성된 제1체결 돌기와, 상기 회전부에서 상기 고정부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 고정부에 걸어지고 상기 제1체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제1걸림턱들이 형성된 제1걸쇠와, 상기 제1걸쇠에서 상기 제1걸쇠의 길이방향으로 길게 형성된 제1가이드 슬릿과, 상기 고정부에서 돌출 형성되고 상기 제1가이드 슬릿에 끼워져서, 상기 제1걸쇠를 상기 제1체결 돌기에 착탈시 상기 고정부와 상기 회전부의 분리를 방지하는 제1가이드 돌기를 포함하고, 상기 손바닥 착용부 개폐부재는, 상기 손등 착용부에서 돌출 형성된 제2체결 돌기와, 상기 손바닥 착용부에서 상기 손등 착용부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 손등 착용부에 걸어지고 상기 제2체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제2걸림턱들이 형성된 제2걸쇠를 포함한다.

[0010] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 손 움직임 측정 시스템은, 손등에 착용하는 손등 착용부와; 상기 손등 착용부에 연결되어 손목에 착용되도록 형성된 손목 착용부와; 상기 손등 착용부에 회전가능하게 결합되어, 손바닥에 착용하는 손바닥 착용부와; 상기 손등 착용부에 회전가능하게 결합되는 제1링크와; 상기 제1링크에 2자유도를 갖도록 제1커플러에 의해 결합된 제2링크와; 상기 제2링크에 2자유도 이상을 갖도록 제2커플러에 의해 결합되고, 상기 손가락의 단부에 끼워지도록 링 형상으로 형성된 손가락 홀더와; 상기 손가락 홀더의 크기를 조절가능하도록 상기 손가락 홀더를 개폐시키는 손가락 홀더 개폐부재와; 상기 손등 착용부와 상기 손바닥 착용부 사이에 구비되어, 손의 크기에 따라 상기 손등 착용부와 상기 손바닥 착용부 사이의 공간의 크기를 조절하도록 상기 손등 착용부에 상기 손바닥 착용부를 개폐가능토록 결합시키는 손바닥 착용부 개폐부재와; 상기 손목의 크기에 따라 상기 손목 착용부의 크기를 조절가능하도록 상기 손목 착용부를 개폐시키는 손목 착용부 개폐부재를 포함하고, 상기 손가락 홀더는, 상기 제2커플러에 결합된 고정부와, 상기 고정부에 회전가능하게 결합된 회전부를 포함하고, 상기 손가락 홀더 개폐부재는, 상기 고정부에서 돌출 형성된 제1체결 돌기와, 상기 회전부에서 상기 고정부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 고정부에 걸어지고 상기 제1체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제1걸림턱들이 형성된 제1걸쇠를 포함하고, 상기 손바닥 착용부 개폐부재는, 상기 손등 착용부에서 돌출 형성된 제2체결 돌기와, 상기 손바닥 착용부에서 상기 손등 착용부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 손등 착용부에 걸어지고 상기 제2체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제2걸림턱들이 형성된 제2걸쇠를 포함하고, 상기 손목 착용부는, 상기 손등 착용부에 고정된 손목 고정부와, 상기 손목 고정부에 회전가능하게 결합된 손목 회전부를 포함하고, 상기 손목 착용부 개폐부재는, 상기 손목 고정부에서 돌출 형성된 제3체결 돌기와, 상기 손목 회전부에서 상기 손목 고정부를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 손목 고정부에 걸어지고 상기 제3체결 돌기가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제3걸림턱들이 형성된 걸쇠를 포함한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명은, 손가락 홀더의 고정부와 회전부를 손가락의 크기에 맞게 단계별로 크기 조절이 가능하도록 결합시키는 손가락 홀더 개폐부재를 구비함으로써, 손가락의 크기에 맞게 조절이 가능하여 보다 견고하게 착용될 수 있

고, 손가락에 맞게 보다 견고하게 착용됨으로써 손가락에 보다 정확하게 역감을 전달할 수 있는 이점이 있다.

[0012] 또한, 손등 착용부와 손바닥 착용부 사이에 손바닥 착용부 개폐부재가 구비됨으로써, 손등의 높이나 손의 크기에 따라 크기 조절이 가능하여 손에 맞게 보다 견고하게 착용됨으로써, 손의 움직임을 보다 정확하게 측정할 수 있는 이점이 있다.

[0013] 또한, 손목 착용부에 손목 착용부 개폐부재가 구비됨으로써, 손목의 굽기에 따라 크기 조절이 가능하여 손목에 보다 견고하게 착용될 수 있는 이점이 있다.

[0014] 또한, 손가락 홀더 개폐부재에는 제1가이드 슬릿과 제1가이드 돌기가 구비됨으로써, 크기 조절하는 동안 고정부와 회전부가 분리되지 않기 때문에, 크기 조절이 용이하다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 손 움직임 측정 시스템이 도시된 사시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 손 움직임 측정 시스템의 내부가 도시된 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 제1링크와 제2링크의 형상을 나타낸 도면이다.

도 4는 도 1에서 A부분을 확대 도시한 도면이다.

도 5는 도 1에서 B부분을 확대 도시한 도면이다.

도 6은 도 1에서 C부분을 확대 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 손가락 홀더 개폐부재를 나타낸 정면도이다.

도 8은 도 5에 도시된 손가락 홀더 개폐부재의 분해 사시도이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 손가락 홀더 개폐부재의 최대 열림 상태와 최대 닫힘 상태를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 손바닥 착용부와 손목 착용부가 열린 상태를 나타낸 도면이다.

도 11은 도 10에 도시된 손바닥 착용부와 손목 착용부가 닫힌 상태를 나타낸 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 손바닥 착용부 개폐부재와 손목 착용부 개폐부재가 도시된 도면이다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 손 움직임 측정 시스템에서 손가락의 단부 위치를 구하기 위한 변수를 나타낸 도면이다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 손 움직임 측정 시스템에서 손가락의 내외전 각도를 구하기 위한 모델을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명하면, 다음과 같다.

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 손 움직임 측정 시스템이 도시된 사시도이다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 손 움직임 측정 시스템의 내부가 도시된 도면이다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 제1링크와 제2링크의 형상을 나타낸 도면이다.

[0018] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 손 움직임 측정 시스템은, 사용자의 손에 착용하여, 손의 움직임을 측정하고 손가락의 단부에 진동을 발생시켜 가상 물체와의 상호작용을 가능하게 하는 시스템이다. 또한, 재활 의료 분야에서 손이나 손가락의 재활에도 이용가능하다. 상기 손 움직임 측정 시스템은, 사람의 손 뿐만 아니라 로봇의 손에도 착용가능하도록 형성된다.

[0019] 상기 손 움직임 측정 시스템은, 엄지 손가락, 검지 손가락, 중지 손가락 등 3개의 손가락에 착용하여 진동을 전달하는 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 손가락의 개수나 위치는 다르게 설정할 수 있다. 상기 손 움직임 측정 시스템은, 엄지 손가락에 착용되는 부분과 엄지 손가락 외의 손가락에 착용되는 부분의 형상이 손가락의 형상에 따라 다소 상이할 수 있으나, 기본적인 구조나 원리는 유사하게 적용된다.

[0020] 상기 손 움직임 측정 시스템은, 손등 착용부(10), 손바닥 착용부(20), 제1링크(30), 제2링크(40), 손가락 착용부(50), 제1커플러(60), 제2커플러(70), 제1홀센서(미도시), 제2홀센서(미도시), 제3홀센서(미도시), 손 트래커

(tracker)(100), 관성센서(IMU sensor, Inertial Measurement Unit sensor)(200), 진동 발생기(300) 및 제어부(미도시)를 포함한다.

- [0021] 상기 손등 착용부(10)는, 사용자의 손등에 착용할 수 있도록 형성되고 제어보드(201) 등이 설치되는 손등 프레임부(11)와, 상기 손등 프레임부(11)의 상측을 덮도록 커버 형상으로 형성된 손등 하우징부(12)를 포함한다.
- [0022] 상기 손등 프레임부(11)는, 상기 손등의 적어도 일부를 감싸도록 형성된다. 상기 손등 프레임부(11)는, 상기 손등 외에 손목에도 착용가능하다. 상기 손등 프레임부(11)에는 상기 제1링크(30)가 결합된다.
- [0023] 상기 손등 하우징부(12)는, 상기 손등 프레임부(11)에 구비된 상기 관성센서(200)등과 같은 부품들을 가리도록 형성된다. 상기 손등 하우징부(12)에는 상기 제1링크(30)가 관통하도록 홀이 형성된다.
- [0024] 상기 손바닥 착용부(20)는, 사용자의 손바닥에 착용할 수 있도록 형성된다. 상기 손바닥 착용부(20)는, 상기 손등 프레임부(11)에 회동가능하도록 결합되어 손에 착용시 개폐될 수 있다. 상기 손등 착용부(10)와 상기 손바닥 착용부(20)사이에는 손이 통과할 수 있도록 소정의 공간이 형성된다.
- [0025] 상기 손등 착용부(10)와 상기 손가락 착용부(50)는 상기 제1링크(30)와 상기 제2링크(40)에 의해 연결된다.
- [0026] 상기 제1링크(30)는, 상기 손등 프레임부(11)에 회전가능하게 결합된다.
- [0027] 도 3a를 참조하면, 상기 제1링크(30)의 일단은 상기 손등 프레임부(11)에 결합되고, 타단은 상기 제1커플러(60)에 결합된다. 상기 제1링크(30)는, 상기 제1링크 하부분(31)과 상기 제1링크 상부분(32)으로 구분될 수 있다.
- [0028] 상기 제1링크 하부분(31)은, 상기 손등 프레임부(11)에 결합되고 상기 손등 착용부(10)로부터 상방향으로 길게 형성된다. 상기 제1링크 하부분(31)은, 상기 손등 착용부(10)에 제8회전축(88)에 의해 결합된다.
- [0029] 상기 제1링크 상부분(32)은, 상기 제1링크 하부분(31)에서 연장 형성되되 상기 제1링크 하부분(31)으로부터 상기 손가락을 향한 방향으로 미리 설정된 제1설정각도(α)로 기울어지고 상향 경사지게 형성되어 상기 제1커플러(60)에 결합된다. 상기 제1설정각도(α)는, 상기 제1링크 하부분(31)과 상기 제2링크 상부분(32)의 길이나 손가락의 길이에 따라 다르게 설정된다.
- [0030] 상기 제2링크(40)는, 상기 제1링크(30)와 상기 손가락 착용부(50)를 연결한다.
- [0031] 상기 제2링크(40)는, 상기 제1링크(30)의 움직임이나 손가락의 움직임에 따라 움직일 수 있다. 상기 제2링크(40)의 일단은 상기 제2커플러(70)에 결합되고, 타단은 상기 제1커플러(60)에 결합된다. 상기 제2링크(40)는, 상기 제2링크 하부분(41)과 상기 제1링크 상부분(42)으로 구분될 수 있다.
- [0032] 상기 제2링크 하부분(41)은, 상기 제2커플러(70)에 결합되고, 상기 제2커플러(70)로부터 상방향으로 길게 형성된다. 상기 제2링크 하부분(41)과 상기 제2커플러(70)는 피동 조인트(passive joint)로 결합된다.
- [0033] 상기 제2링크 상부분(42)은, 상기 제2링크 하부분(41)에서 연장 형성되고, 상기 제2링크 하부분(41)으로부터 상기 손등을 향한 방향으로 미리 설정된 제2설정각도(β)로 기울어지고 상향 경사지게 형성되어 상기 제1커플러(60)에 결합된다. 상기 제2링크 상부분(42)과 상기 제1커플러(60)는 피동 조인트로 결합된다. 상기 제2설정각도(β)는, 상기 제2링크 하부분(41)과 상기 제2링크 상부분(42)의 길이나 손가락의 길이에 따라 다르게 설정된다.
- [0034] 도 3b를 참조하면, 상기 제1링크 하부분(31)과 상기 제1링크 상부분(32)이 상기 제1설정 각도(α)를 이루고, 상기 제2링크 하부분(41)과 상기 제2링크 상부분(42)이 상기 제2설정 각도(β)를 이루도록 형성됨으로써, 상기 손가락을 구부리는 동작시 상기 제1링크(30)와 상기 제2링크(40)가 상기 손가락에 닿지 않을 수 있다. 즉, 본 실시예에서는, 상기 제1링크(30)가 적어도 한번 절곡되어 상기 제1링크 하부분(31)과 상기 제1링크 상부분(32)으로 구분되고, 상기 제2링크(40)가 적어도 한번 절곡되어 상기 제2링크 하부분(41)과 상기 제2링크 상부분(42)으로 구분됨으로써, 상기 손가락을 구부리는 동작시 상기 제1링크(30)와 상기 제2링크(40)가 상기 손가락에 닿지 않을 수 있다.
- [0035] 한편, 도 3c는 본 발명의 실시예인 도 3b와 비교하기 위한 도면이다. 도 3c는 상기 제1링크(30)와 상기 제2링크(40)가 각각 직선 형태로 형성될 경우를 나타낸다. 상기 제1링크(30)와 상기 제2링크(40)가 각각 직선 형태로 형성될 경우, 상기 손가락을 구부리는 동작시 상기 제1링크(30)와 상기 제2링크(40)가 상기 손가락에 닿게 되므로, 손가락의 움직임에 제약이 따르게 된다.
- [0036] 도 4는 도 1에서 A부분을 확대 도시한 도면이다.

- [0037] 도 4를 참조하여, 상기 검지 손가락과 상기 중지손가락에 대응되는 링크를 중심으로 설명한다.
- [0038] 상기 제1커플러(60)는, 일단은 상기 제1링크(30)에 결합되고, 타단은 상기 제2링크(40)에 결합된다. 즉, 상기 제1커플러(60)는, 상기 제1링크(30)와 상기 제2링크(40)사이에 구비되어, 상기 제2링크(40)가 상기 제1링크(30)로부터 2자유도를 갖도록 형성된다.
- [0039] 상기 제1커플러(60)의 일단은 상기 제1회전축(81)을 중심으로 회전가능하도록 결합된다. 상기 제1회전축(81)은, 상기 손가락의 내외전 방향(y)으로 길게 배치되어, 상기 제1링크(30)는 상기 제1회전축(81)을 중심으로 회전가능하다. 상기 제1커플러(60)의 일단은 상기 제1회전축(81)에 의해 상기 제1링크(30)와 결합되도록 원통형의 부시 형상으로 형성된다.
- [0040] 상기 제1커플러(60)의 타단은, 상기 제2링크(40)에 결합되고, 상기 손가락의 움직임에 의해 제2회전축(82)을 중심으로 회전가능하도록 구비된다. 상기 제2회전축(82)은 상기 손등에 수직한 방향(z)에서 소정각도 범위로 기울어진 방향으로 배치되나, 상기 소정각도는 매우 작다고 가정하여 상기 제2회전축(82)은 상기 손등에 수직한 방향(z)으로 길게 배치된 것으로 설명한다.
- [0041] 도 5는 도 1에서 B부분을 확대 도시한 도면이고, 도 6은 도 1에서 C부분을 확대 도시한 도면이다.
- [0042] 도 5와 도 6은 상기 제2커플러(70)에 대해 설명하기 위한 것인 바, 상기 제2커플러(70)는, 상기 제2링크(40)와 손가락 착용부(50)사이에서 2자유도를 갖도록 결합되는 2자유도 커플러(710)와 3자유도를 갖도록 결합되는 3자유도 커플러(720) 중 하나가 선택되어 사용될 수 있다.
- [0043] 본 실시예에서는 상기 검지 손가락과 상기 중지 손가락에 결합되는 부분에는 상기 2자유도 커플러(710)를 구비하고, 상기 엄지 손가락에 결합되는 부분에 해당하는 3자유도 커플러(720)를 구비하는 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 엄지 손가락 외에 다른 손가락에도 3자유도 커플러(720)를 구비하는 것도 물론 가능하다.
- [0044] 도 5를 참조하면, 상기 2자유도 커플러(710)는, 제1회전부(711)와 제2회전부(712)를 포함하여, 2자유도를 갖는다.
- [0045] 상기 2자유도 커플러(710)의 제1회전부(711)는, 상기 손가락 착용부(50)에서 돌출 형성된 지지대(711a)와, 상기 지지대(711a)와 결합되는 한 쌍의 브래킷(712a)과, 상기 지지대(711a)와 상기 브래킷(712a)을 관통하는 제3회전축(83)을 포함한다. 상기 제3회전축(83)은 상기 손가락의 내외전 방향(y)으로 길게 배치된다. 따라서 상기 제1회전부(711)는, 상기 손가락의 움직임에 의해 상기 제3회전축(83)을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0046] 상기 2자유도 커플러(710)의 상기 제2회전부(712)는, 상기 브래킷(712a)과 상기 제2링크(40)를 제4회전축(84)으로 결합시킨다. 본 실시예에서는, 상기 제2링크(40)의 길이방향이 상기 손등에 수직한 방향(z)인 것으로 설명하므로, 상기 제4회전축(84)은 상기 손등에 수직한 방향(z)인 것으로 설명한다.
- [0047] 도 6을 참조하면, 상기 3자유도 커플러(720)는, 제1회전부(721)와 제2회전부(722)와 제3회전부(723)를 포함하여, 3자유도를 갖는다.
- [0048] 상기 3자유도 커플러(720)의 제1회전부(721)는, 상기 손가락 착용부(50)에서 돌출 형성된 지지대(721a)와, 상기 지지대(721a)와 결합되는 한 쌍의 브래킷(721b)과, 상기 지지대(721a)와 상기 브래킷(721b)을 관통하는 제5회전축(85)을 포함한다. 상기 제5회전축(85)은 상기 손등에 수직한 방향(z)으로 길게 배치된다. 따라서 상기 제1회전부(721)는, 상기 손가락의 움직임에 의해 상기 제5회전축(85)을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0049] 상기 3자유도 커플러(720)의 제2회전부(722)는, 제6회전축(86)을 중심으로 회전하도록 구비된다. 상기 제6회전축(86)은, 상기 손가락의 길이 방향(x)에서 소정각도 범위로 기울어진 방향으로 배치되나, 상기 소정각도는 매우 작다고 가정하여, 상기 제6회전축(86)은 상기 손가락의 길이방향(x)으로 길게 배치된 것으로 설명한다. 따라서 상기 제2회전부(722)는, 상기 손가락의 움직임에 의해 상기 제6회전축(86)을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0050] 상기 3자유도 커플러(720)의 제3회전부(723)는, 제7회전축(87)을 중심으로 회전하도록 구비된다. 상기 제7회전축(87)은, 상기 손가락의 내외전 방향(y)으로 길게 배치된다. 따라서 상기 제3회전부(723)는, 상기 손가락의 움직임에 의해 상기 제7회전축(87)을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0051] 한편, 도 1을 참조하면, 상기 손 트래커(100)는, 상기 손등 하우징부(12)의 상측에 결합된다.
- [0052] 상기 손 트래커(100)는, 바이브 트래커(VIVE tracker)를 사용하는 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 손 트래커

(100)는, 손의 3차원 움직임을 측정할 수 있다. 상기 손 트래커(100)에서 측정된 3차원 움직임에 대한 정보는 상기 제어부(미도시)로 전송된다.

[0053] 상기 손 트래커(100)는 별도의 카메라(미도시)와 연동되도록 구비된다. 예를 들어, 상기 손 트래커(100)에서 측정된 3차원 움직임에 대한 정보는 상기 카메라와 연결된 컴퓨터에 전달되어, 상기 카메라에서 촬영한 영상과 함께 가상 현실 게임 등에 함께 적용될 수 있다.

[0054] 한편, 도 2를 참조하면, 상기 관성센서(200)는, 상기 손등 프레임부(11)에 장착된 제어보드(201)에 구비된다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 관성센서(200)는 상기 손등 프레임부(11)에 구비되고 상기 제어보드(201)와 연결되는 것도 물론 가능하다.

[0055] 상기 관성센서(200)는, 상기 손등에서 3차원의 회전각도를 측정한다. 상기 관성센서(200)는, 사용자의 손의 움직임에 따라 x축을 중심으로 회전하는 회전각도(pitch), y축을 중심으로 회전하는 회전각도(roll), z축을 중심으로 회전하는 회전각도(yaw)를 측정하는 센서이다.

[0056] 한편, 상기 진동 발생기(300)는, 상기 손가락 착용부(50)의 내측 하부에 구비되어 상기 손가락의 단부에 진동을 전달한다.

[0057] 본 실시예에서는, 상기 진동 발생기(300)는, 상기 탄성부재(53)에 형성된 홈에 끼워져 결합되는 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 진동 발생기(300)는 상기 손가락 홀더(51)의 어느 곳이나 장착 가능하다.

[0058] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 손가락 홀더 개폐부재를 나타낸 정면도이다. 도 8은 도 5에 도시된 손가락 홀더 개폐부재의 분해 사시도이다. 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 손가락 홀더 개폐부재의 최대 열림 상태와 최대 닫힘 상태를 나타낸 도면이다.

[0059] 도 5, 도 7 내지 도 9를 참조하면, 상기 손가락 착용부(50)는, 손가락 홀더(51), 손가락 홀더 개폐부재(520) 및 탄성부재(53)를 포함한다.

[0060] 상기 손가락 홀더(51)는, 상기 손가락의 단부에 끼워지도록 링 형상으로 형성되고 일측이 개구된 개구부가 형성된다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 손가락 홀더(51)는 상기 손가락의 단부를 끼울 수 있는 형상이라면 어느 것이나 가능하다.

[0061] 상기 손가락 홀더(51)는 상기 제2커플러(70)에 고정 결합된 고정부(51a)와, 상기 고정부(51a)에 회전가능하게 결합된 회전부(51b)를 포함한다. 상기 고정부(51a)와 상기 회전부(51b)는 각각 반원 형상으로 형성된다. 상기 고정부(51a)와 상기 회전부(51b)는 제1힌지축(55)으로 결합된다.

[0062] 상기 손가락 홀더 개폐부재(520)는, 사용자의 손가락의 크기에 따라 상기 손가락 홀더(51)의 크기를 조절가능하도록 상기 손가락 홀더(51)를 개폐시킬 수 있다.

[0063] 상기 손가락 홀더 개폐부재(520)는, 제1체결 돌기(521), 제1결쇠(522), 제1가이드 슬릿(522b), 제1가이드 돌기(523) 및 제1손잡이용 돌기(525)를 포함한다.

[0064] 상기 제1체결 돌기(521)는 상기 고정부(51a)에서 돌출 형성된다. 상기 제1체결 돌기(521)는, 단면이 직각 삼각형 형상으로 형성되어 후술하는 제1결립턱들(522a)에 일방향으로 걸림된다. 상기 제1체결 돌기(521)는 상기 고정부(51a)의 외주면에서 동일한 높이에서 상기 고정부(51a)의 축방향이자 상기 손가락의 길이방향(x)으로 서로 소정간격 이격되게 2개가 형성된 것으로 예를 들어 설명한다.

[0065] 상기 제1결쇠(522)는, 상기 회전부(51b)에서 상기 고정부(51a)를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 고정부(51a)에 걸어진다. 즉, 상기 제1결쇠(522)의 일단은 상기 회전부(51b)의 외주면에 고정되고, 타단은 상기 고정부(51a)의 외주면에 대향되도록 형성된다. 상기 제1결쇠(522)는, 상기 제1체결 돌기(521)가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제1결립턱들(522a)이 형성된다.

[0066] 상기 제1결립턱들(522a)은 복수개가 형성되어, 상기 제1체결 돌기(521)가 상기 복수의 제1결립턱들(522a) 중 어느 하나에 걸림되면서 상기 손가락 홀더(51)의 크기가 조절될 수 있다. 상기 제1결립턱들(522a)은 상기 제1체결 돌기(521)의 형상에 대응되어 상기 제1체결 돌기(521)가 끼워질 수 있도록 단면이 직각 삼각형 형상인 홈이다. 상기 제1결립턱들(522a)은 상기 2개의 제1체결 돌기들이 각각 걸림되도록 2열로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고 2열 이상으로 형성되는 것도 물론 가능하다.

- [0067] 상기 제1가이드 슬릿(522b)은, 상기 제1결쇠(522)에 형성된다. 본 실시예에서는 상기 2열의 제1결립턱들(522a) 사이에 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 제1가이드 슬릿(522b)은, 상기 제1결쇠(522)의 길이방향을 따라 길게 형성된다.
- [0068] 상기 제1가이드 돌기(523)는, 상기 고정부(51a)에서 돌출되어 상기 제1가이드 슬릿(522b)에 끼워진다. 상기 제1가이드 돌기(523)는 상기 제1가이드 슬릿(522b)에 끼워져서, 상기 제1결쇠(522)를 상기 제1체결 돌기(521)에 착탈시 상기 고정부(51a)와 상기 회전부(52b)가 분리되는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0069] 도 8을 참조하면, 상기 제1가이드 돌기(523)는, 상기 2개의 제1체결 돌기(521)사이에 돌출 형성된다. 상기 제1가이드 돌기(523)는 상기 제1체결 돌기(521)보다 더 높게 돌출되어서 상기 제1체결 돌기(521)가 상기 제1결립턱(522a)에서 빠져나오더라도 상기 제1가이드 돌기(523)는 상기 제1가이드 슬릿(522b)에 끼워진 상태를 유지할 수 있다.
- [0070] 상기 제1손잡이용 돌기(525)는, 상기 제1결쇠(522)의 단부에서 외측으로 돌출 형성되어 사용자가 잡고 당길 수 있도록 형성된다. 상기 제1손잡이용 돌기(525)는, 사용자가 상기 제1결쇠(522)가 열리는 방향으로 밀고 당기는 것이 용이하도록 외측으로 돌출되다가 상향 절곡된 형상으로 형성된다.
- [0071] 상기 탄성부재(53)는, 상기 손가락 홀더(51)의 내주면에 구비되어, 피부에 자극을 최소화시키고 착용감을 향상시킬 수 있다. 상기 탄성부재(53)는 폼보드, 실리콘 등이 사용될 수 있다.
- [0072] 한편, 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 손바닥 착용부와 손목 착용부가 열린 상태를 나타낸 도면이다. 도 11은 도 10에 도시된 손바닥 착용부와 손목 착용부가 닫힌 상태를 나타낸 도면이다. 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 손바닥 착용부 개폐부재와 손목 착용부 개폐부재가 도시된 도면이다.
- [0073] 도 10 내지 도 12를 참조하면, 상기 손등 착용부(10)와 상기 손바닥 착용부(20)사이에 손바닥 착용부 개폐부재(620)가 구비되고, 손목 착용부(700)에는 손목 착용부 개폐부재(720)가 구비된다.
- [0074] 상기 손바닥 착용부 개폐부재(620)는, 사용자의 손의 크기에 따라 상기 손등 착용부(10)와 상기 손바닥 착용부(20)사이의 공간의 크기를 조절할 수 있도록 상기 손등 착용부(10)에 상기 손바닥 착용부(20)를 개폐가능토록 결합시킨다.
- [0075] 상기 손등 착용부(10) 중에서 상기 손등 프레임부(11)와 상기 손바닥 착용부(20)는 회전가능토록 결합된다. 상기 손등 프레임부(11)와 상기 손바닥 착용부(20)는 제2힌지축(25)으로 결합된다.
- [0076] 상기 손바닥 착용부(20)는, 상기 손바닥의 적어도 일부분을 덮는 형상으로 형성된다. 상기 손바닥 착용부(20)의 일측면 중 일부분은 상기 제2힌지축(25)에 의해 상기 손등 프레임부(11)에 결합되고, 상기 제2힌지축(25)이 결합되는 결합부를 제외한 나머지 부분은 상기 엄지 손가락이 끼워질 수 있도록 개구되게 형성된다. 상기 손바닥 착용부(20)의 타측면은 상기 손등 프레임부(11)에 상기 손바닥 착용부 개폐부재(620)에 의해 개폐가능토록 결합된다.
- [0077] 상기 손바닥 착용부 개폐부재(620)의 구조는 상기 손가락 홀더 개폐부재(520)의 구조와 동일하다.
- [0078] 상기 손바닥 착용부 개폐부재(620)는, 제2체결 돌기(621), 제2결쇠(622), 제2가이드 슬릿(622b), 제2가이드 돌기(623) 및 제2손잡이용 돌기(625)를 포함한다.
- [0079] 상기 제2체결 돌기(621)는 상기 손등 프레임부(11)의 단부에서 돌출 형성된다. 상기 제2체결 돌기(621)는, 단면이 직각 삼각형 형상으로 형성되어 후술하는 제2결립턱들(622a)에 일방향으로 걸림된다. 상기 제2체결 돌기(621)는 상기 손등 프레임부(11)에서 상기 손이 끼워지는 방향으로 서로 소정간격 이격된 위치에 2개가 형성된 것으로 예를 들어 설명한다.
- [0080] 상기 제2결쇠(622)는, 상기 손바닥 착용부(20)에서 상기 손등 프레임부(11)를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 손등 프레임부(11)에 걸어진다. 즉, 상기 2결쇠(622)의 일단은 상기 손바닥 착용부(20)의 외주면에 고정되고, 타단은 상기 손등 프레임부(11)의 외주면에 대향되도록 돌출 형성된다. 상기 제2결쇠(622)는, 상기 제2체결 돌기(621)가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제2결립턱들(622a)이 형성된다.
- [0081] 상기 제2결립턱들(622a)은 복수개가 형성되어, 상기 제2체결 돌기(621)가 상기 복수의 제2결립턱들(622a) 중 어느 하나에 걸림되면서 크기가 조절될 수 있다. 상기 제2결립턱들(622a)은 상기 제2체결 돌기(621)의 형상에 대응되어 상기 제2체결 돌기(621)가 끼워질 수 있도록 단면이 직각 삼각형 형상인 홈이다. 상기 제2결립턱들(622a)은 상기 2개의 제2체결 돌기들(621)이 각각 걸림되도록 2열로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만,

이에 한정되지 않고 2열 이상으로 형성되는 것도 물론 가능하다.

- [0082] 상기 제2가이드 슬릿(622b)은, 상기 제2걸쇠(622)에 형성된다. 본 실시예에서는 상기 2열의 제2걸림턱들(622a) 사이에 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 제2가이드 슬릿(622b)은, 상기 제2걸쇠(622)의 길이방향을 따라 길게 형성된다.
- [0083] 상기 제2가이드 돌기(623)는, 상기 손등 프레임부(11)에서 돌출되어 상기 제2가이드 슬릿(622b)에 끼워진다. 상기 제2가이드 돌기(623)는 상기 제2가이드 슬릿(622b)에 끼워져서, 상기 제2걸쇠(622)를 상기 제2체결 돌기(621)에 착탈시 상기 손등 프레임부(11)와 상기 손바닥 착용부(20)가 분리되는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0084] 상기 제2가이드 돌기(623)는, 상기 2개의 제2체결 돌기(621)사이에서 돌출 형성된다. 상기 제2가이드 돌기(623)는 상기 제2체결 돌기(621)보다 더 높게 돌출되어서 상기 제2체결 돌기(621)가 상기 제2걸림턱(622a)에서 빠져나오더라도 상기 제2가이드 돌기(623)는 상기 제2가이드 슬릿(622b)에 끼워진 상태를 유지할 수 있다.
- [0085] 상기 제2손잡이용 돌기(625)는, 상기 제2걸쇠(622)의 단부에서 외측으로 돌출 형성되어 사용자가 잡고 당길 수 있도록 형성된다. 상기 제2손잡이용 돌기(625)는, 사용자가 상기 제2걸쇠(622)가 열리는 방향으로 밀고 당기는 것이 용이하도록 외측으로 돌출되다가 상향 절곡된 형상으로 형성된다.
- [0086] 또한, 상기 손목 착용부(700)는, 사용자의 손목에 착용가능하도록 링 형상으로 형성된다. 다만, 이에 한정되지 않고, 손목에 착용할 수 있는 형상이라면 어느 것이나 가능하다.
- [0087] 상기 손목 착용부(700)는, 상기 손등 착용부(10)에 고정된 손목 고정부(701)와, 상기 손목 고정부(701)에 회전 가능하게 결합된 손목 회전부(702)를 포함한다. 상기 손목 고정부(701)와 상기 손목 회전부(702)는 각각 반원 형상으로 형성된다. 상기 손목 고정부(701)와 상기 손목 회전부(702)는 제3힌지축(703)으로 결합된다.
- [0088] 상기 손목 착용부 개폐부재(720)는, 사용자의 손목의 크기에 따라 상기 손목 착용부(700)의 크기를 조절가능하도록 상기 손목 착용부(700)를 개폐시킬 수 있다.
- [0089] 상기 손목 착용부 개폐부재(720)는, 제3체결 돌기(721)와 제3걸쇠(722)를 포함한다.
- [0090] 상기 제3체결 돌기(721)는 상기 손목 고정부(701)에서 돌출 형성된다. 상기 제3체결 돌기(721)는, 단면이 직각 삼각형 형상으로 형성되어 후술하는 제3걸림턱들(722a)에 일방향으로 걸림된다.
- [0091] 상기 제3걸쇠(722)는, 상기 손목 회전부(702)에서 상기 손목 고정부(701)를 향한 방향으로 연장 형성되어 상기 손목 고정부(701)에 걸여진다. 즉, 상기 제3걸쇠(722)의 일단은 상기 손목 회전부(701)의 외주면에 고정되고, 타단은 상기 손목 고정부(701)의 외주면에 대향되도록 형성된다. 상기 제3걸쇠(722)는, 상기 제3체결 돌기(721)가 일방향으로 걸림되도록 복수의 제3걸림턱들(722a)이 형성된다.
- [0092] 상기 제3걸림턱들(722a)은 복수가 형성되어, 상기 제3체결 돌기(721)가 상기 복수의 제3걸림턱들(722a) 중 어느 하나에 걸림되면서 상기 손목 착용부(700)의 크기가 조절될 수 있다. 상기 제3걸림턱들(722a)은 상기 제3체결 돌기(721)의 형상에 대응되어 상기 제3체결 돌기(721)가 끼워질 수 있도록 단면이 직각 삼각형 형상인 홈이다. 상기 제3걸림턱들(722a)은 복수의 열로 형성될 수 있다.
- [0093] 본 실시예에서는, 상기 손목 착용부 개폐부재(720)는 상기 손가락 홀더 개폐부재(520)보다 구조가 단순해진 것으로 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 상기 손목 착용부 개폐부재(720)도 상기 손가락 홀더 개폐부재(520)의 구조와 동일하도록 가이드 돌기, 가이드 슬릿 및 손잡이용 돌기가 포함되는 것도 물론 가능하다.
- [0094] 상기와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 손 움직임 측정 시스템의 사용방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0095] 도 10 및 도 11을 참조하면, 사용자의 손을 상기 손등 착용부(10)에 넣고, 상기 손바닥 착용부(20)와 상기 손목 착용부(700)의 손목 회전부(702)를 덮는다.
- [0096] 이 때, 상기 손등 착용부(10)와 상기 손바닥 착용부(20)는 상기 손바닥 착용부 개폐부재(620)에 의해 체결된다.
- [0097] 사용자의 손의 크기에 따라 상기 복수의 제2걸림턱들(622a) 중에서 어느 하나에 상기 제2체결돌기(621)를 체결시킨다. 상기 제2체결 돌기(621)가 상기 복수의 제2걸림턱들(622a) 중 어느 하나에 걸림되면서 크기가 조절될 수 있다.
- [0098] 따라서, 사용자의 손의 크기나 손등의 높이에 맞게 조절될 수 있으므로, 착용이 용이할 뿐만 아니라 사용자의

손에 밀착되어 견고하게 고정될 수 있으므로, 추후 역감 전달시 보다 정확한 역감이 전달될 수 있다.

- [0099] 또한, 상기 손목 회전부(702)와 상기 손목 고정부(701)는 상기 손목 착용부 개폐부재(720)에 의해 체결된다.
- [0100] 사용자의 손목의 굽기에 따라 상기 복수의 제3걸림턱들(722a) 중에서 어느 하나에 상기 제3체결돌기(721)를 체결시킨다. 상기 제3체결 돌기(721)가 상기 복수의 제3걸림턱들(722a) 중 어느 하나에 걸림되면서 크기가 조절될 수 있다.
- [0101] 따라서, 사용자의 손목의 굽기에 맞게 조절될 수 있으므로, 착용이 용이할 뿐만 아니라 사용자의 손에 밀착되어 견고하게 고정될 수 있으므로, 추후 역감 전달시 보다 정확한 역감이 전달될 수 있다.
- [0102] 이후, 상기 엄지 손가락, 상기 검지 손가락 및 상기 중지 손가락을 상기 손가락 홀더(51)에 끼워 넣는다.
- [0103] 도 9a는 상기 손가락 홀더(61)가 최대 열림 상태를 나타내고, 도 9b는 상기 손가락 홀더(62)가 최대 닫힘 상태를 나타낸다.
- [0104] 도 9a를 참조하면, 상기 손가락을 상기 손가락 홀더(61)에 끼워넣기 이전에 상기 손가락 홀더(61)는 최대 열림 상태를 유지할 수 있다.
- [0105] 상기 손가락 홀더(61)가 최대로 열리더라도 상기 제1가이드 돌기(523)가 상기 제1가이드 슬롯(522b)에 끼워진 상태를 유지하기 때문에, 상기 손가락 홀더(61)의 크기를 조절하는 동안에 상기 회전부(51b)가 완전히 열리지 않는다. 따라서, 상기 회전부(51b)가 상기 고정부(51a)로부터 완전히 분리되지 않기 때문에, 상기 손가락 홀더(61)의 크기 조절이 용이하다. 상기 회전부(51b)가 상기 고정부(51a)로부터 분리될 경우, 상기 손가락을 끼운 상태에서 상기 회전부(51b)를 다시 회전시켜 상기 고정부(51a)에 걸리도록 하는 것이 매우 불편하기 ??문에, 이러한 불편함을 해소할 수 있다.
- [0106] 도 9b를 참조하면, 상기 손가락을 상기 손가락 홀더(61)에 끼운 후에는 상기 제1손잡이용 돌기(525)를 잡고 상기 제1걸쇠(522)를 움직인다. 상기 제1걸쇠(522)를 움직이면서, 상기 손가락의 크기에 맞게 상기 제1체결돌기(521)를 상기 복수의 제1걸림턱들(522a) 중에서 어느 하나에 체결시킨다. 상기 제1체결 돌기(521)가 상기 복수의 제1걸림턱들(522a) 중 어느 하나에 걸림되면서 크기가 조절될 수 있다.
- [0107] 따라서, 본 발명에 따른 손 움직임 측정 시스템은, 사용자의 손의 크기에 맞게 크기 조절이 가능하기 때문에, 사용자의 손의 움직임을 보다 정확하게 측정할 수 있고, 사용자의 손에 보다 정확하게 역감을 전달할 수 있다.
- [0108] 상기와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 손 움직임 측정 시스템에서 손가락의 위치와 손의 움직임을 측정하는 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0109] 먼저, 상기 손 움직임 측정 시스템에서 손가락의 단부의 위치를 계산하는 방법은 다음과 같다.
- [0110] 도 13을 참조하면, l_1 은 상기 제1링크 하부분(31)의 길이, l_2 는 상기 제1링크 상부분(32)의 길이, l_3 은 상기 제1커풀러(60)의 길이, l_4 는 상기 제2링크 상부분(42)의 길이, l_5 는 상기 제2링크 하부분(41)의 길이를 나타낸다. l_1 내지 l_5 는 상기 손 움직임 측정 시스템의 구조 정보로부터 미리 얻을 수 있는 값이다.
- [0111] θ_1 은 상기 제1링크 하부분(31)이 상기 손등에 대해 회전한 각도이고, θ_2 는 상기 제1링크 상부분(32)의 회전각도(θ_2)이고, θ_3 은 상기 제2링크 상부분(42)의 회전각도(θ_3)이다. θ_1 내지 θ_3 은 상기 제1,2,3홀 센서(미도시)로부터 측정할 수 있는 값이다.
- [0112] α 는 상기 제1링크 하부분(31)과 상기 제1링크 상부분(32)이 이루는 각도이며, β 는 상기 제2링크 하부분(41)과 상기 제2링크 상부분(42)이 이루는 각도를 나타낸다. α, β 는 상기 손 움직임 측정 시스템의 구조 정보로부터 미리 얻을 수 있는 값이다.
- [0113] 도 13에 도시된 기구학 모델을 이용해 수학식 1 내지 수학식 3을 구할 수 있으며, 수학식 1 내지 수학식 3을 통해 손가락의 단부 위치(P_x, P_y, P_z)를 구할 수 있다.
- [0114] 이 때, 상기 손가락 단부의 위치와 상기 손가락 착용부(50)사이의 거리에 따른 오차는 매우 작다고 가정하여, 상기 손가락 단부의 위치와 상기 손가락 착용부(50)의 위치를 동일하다고 가정한다.

수학식 1

$$Px = l_1 \cos \theta_1 + l_2 \cos(\alpha + \theta_1) + l_3 \cos(\alpha + \theta_1 + \theta_2) + l_4 \cos(\alpha + \theta_1 + \theta_2) \cos \theta_3 \\ + l_5 (-\sin \beta \sin(\alpha + \theta_1 + \theta_2) + \cos \beta \cos(\alpha + \theta_1 + \theta_2) \cos \theta_3)$$

[0115]

수학식 2

$$Py = -(l_4 + l_5 \cos \beta) \sin \theta_3$$

[0116]

수학식 3

$$Pz = l_1 \sin \theta_1 + l_2 \sin(\alpha + \theta_1) + l_3 \sin(\alpha + \theta_1 + \theta_2) + l_4 \sin(\alpha + \theta_1 + \theta_2) \cos \theta_3 \\ + l_5 (\sin \beta \cos(\alpha + \theta_1 + \theta_2) + \cos \beta \sin(\alpha + \theta_1 + \theta_2) \cos \theta_3)$$

[0117]

[0118] 상기 수학식 1 내지 수학식 3을 참조하여, 상기 손가락의 단부 위치(P_x , P_y , P_z)를 구할 수 있다.

[0119] 한편, 상기 손가락의 단부 위치를 알면, 상기 수학식 2를 통해 상기 손가락의 내외전 각도(θ_A)를 구할 수 있다.

[0120] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 손 움직임 측정 시스템에서 손가락의 내외전 각도를 구하기 위한 모델을 나타낸 도면이다.

[0121] 도 14를 참조하면, 상기 손가락의 내외전 각도(θ_A)는 상기 손가락이 좌우방향으로 움직인 각도이다. 즉, 상기 손가락의 단부 위치를 상기 내외전 각도(θ_A)에 따라 회전하는 프레임으로 나타낸 것이다.

[0122] 상기 내외전 각도(θ_A)에 대한 식은 수학식 4와 같다.

수학식 4

$$\theta_A = \sin^{-1} \left(\frac{Py}{-(l_4 + l_5 \cos \beta)} \right)$$

[0123]

[0124] 수학식 4로부터 구한 상기 내외전 각도에 따라 회전하는 상기 손가락의 단부 위치를 구할 수 있다. 이하, 상기 내외전 각도에 따라 회전하는 상기 손가락의 단부 위치를 상기 손가락의 단부 회전위치(P_x' , P_y' , P_z')라 칭한다.

[0125] 상기 손가락의 단부 회전위치(P_x' , P_y' , P_z')는 수학식 5로 표현될 수 있다.

수학식 5

$$\begin{bmatrix} Px' \\ Py' \\ Pz' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta_A & \sin \theta_A & 0 \\ -\sin \theta_A & \cos \theta_A & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Px \\ Py \\ Pz \end{bmatrix}$$

[0126]

- [0127] 상기 손가락의 단부 회전위치(P_x' , P_y' , P_z')를 알면, 후술하는 수학적식들을 통해 손가락 관절 각도를 구할 수 있다.
- [0128] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 손 움직임 측정 시스템에서 손가락 관절 각도를 구하기 위한 기구학 모델을 나타낸 도면이다.
- [0129] 도 15a는 손가락이 펴진 상태를 기구학 모델로 나타낸 것이다.
- [0130] 도 15a에서, 손가락의 길이를 $10f$ 라고 가정할 경우, 각 마디의 길이 비율은 $2.5f$, $2.5f$, $5f$ 로 나타낸다. 또한, 기구학 모델로 나타내기 위해 상기 제1링크 하부분(31)의 단부와 상기 손가락의 중수지절관절(MCP) 사이의 거리는 상기 제2링크 하부분(41)의 단부와 상기 손가락 단부 사이의 거리와 비슷하여 무시할 수 있다고 가정한다.
- [0131] 한편, 도 15b는 손가락을 구부릴 경우 손가락 관절의 각도를 x' - z' 평면상에 나타낸 것이다.
- [0132] 도 15b에서, θ_M 은 중수지절관절(MCP, Metacarpophalangeal joint)의 각도이다. θ_P 는 근위지절관절(PIP, Proximal interphalangeal joint)의 각도이다. θ_D 는 원위지절관절(DIP, distal interphalangeal joint)의 각도이다.
- [0133] 여기서, θ_P 와 θ_D 는 같다고 가정한다. 즉, 손가락을 구부리는 동작시 상기 근위지절관절의 각도(θ_P)와 상기 원위지절관절의 각도(θ_D)의 차이는 오차범위내에 있으므로, θ_P 와 θ_D 는 같다고 가정한다.
- [0134] 상기 손가락의 단부 회전위치(P_x' , P_y' , P_z')를 알기 때문에, 도 10b로부터 L_1 의 길이를 수학적식 6으로 나타낼 수 있다.

수학적식 6

$$L_1 = \sqrt{(P_x')^2 + (P_z')^2}$$

[0135]

- [0136] 또한, 수학적식 6과 도 15b의 기구학 모델을 이용해 상기 손가락의 관절 각도인 상기 θ_P , θ_D , θ_M 을 구할 수 있다.

- [0137] 상기 θ_P , θ_D , θ_M 에 대한 식은 수학적식 7과 수학적식 8로 나타낸다.

수학적식 7

$$\theta_D = \theta_P = 2 \cos^{-1} \sqrt{\frac{2.5 + \sqrt{-1.75 + 0.32 \frac{L_1^2}{f^2}}}{8}}$$

[0138]

수학적식 8

$$\theta_M = \cos^{-1} \frac{P_x'}{L_1} - \cos^{-1} \frac{25f^2 + L_1^2 - (5f \cos \frac{\theta_P}{2})^2}{10fL_1}$$

[0139]

- [0140] 상기과 같이, 상기 손가락의 단부 회전 위치(P')를 알면, 상기 손가락의 관절 각도(θ_P , θ_D , θ_M)을 계산할 수 있다.

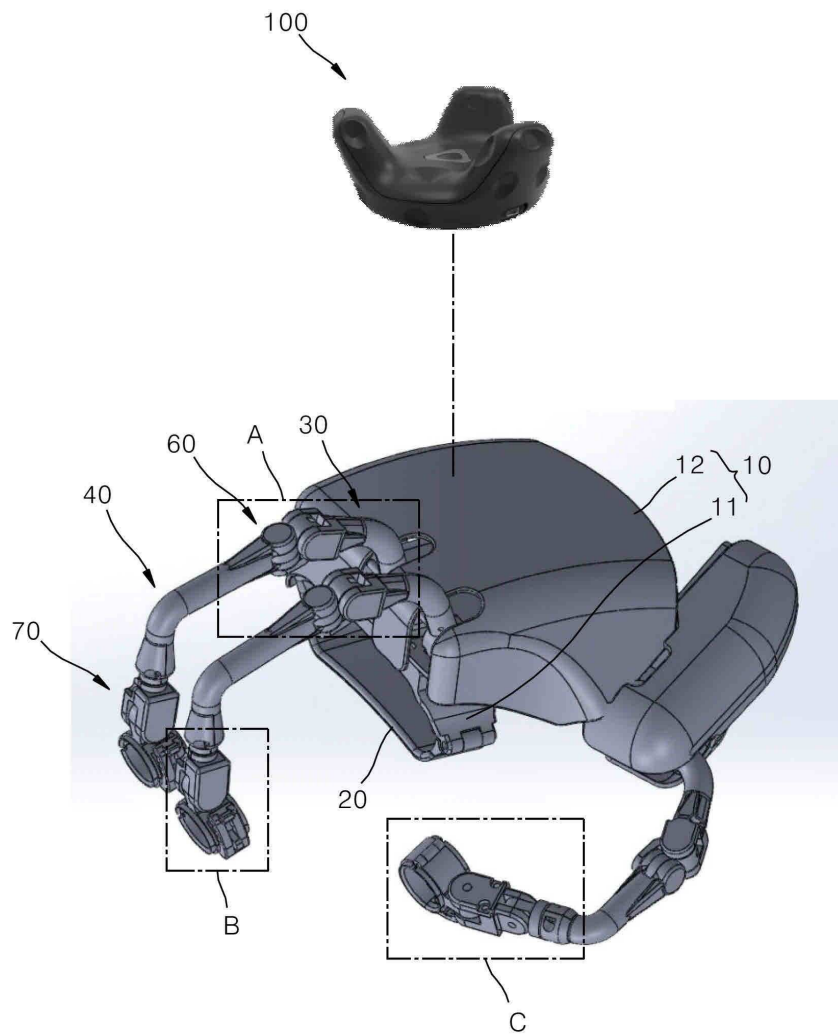
- [0141] 상기와 같은 방법을 이용하면, 상기 손가락의 단부 회전 위치(P')와 상기 손가락의 관절 각도(θ_P , θ_D , θ_M)를 이용하여 상기 손가락의 움직임을 추정할 수 있다.
- [0142] 또한, 상기 손 트래커(100)와 상기 관성센서(200)를 이용해서 손 자체의 움직임을 측정할 수 있다.
- [0143] 상기 손 트래커(100)는 공간에서 상기 손 자체의 3차원 위치를 측정하고, 상기 관성센서(200)는 상기 손 자체의 3차원 회전 각도를 측정한다.
- [0144] 따라서, 상기 제어부(미도시)는, 상기 손가락의 단부 회전 위치(P'), 상기 손가락의 관절 각도(θ_P , θ_D , θ_M), 상기 손의 3차원 위치 및 상기 손의 3차원 회전 각도를 바탕으로 상기 진동 발생기(300)의 작동을 제어한다.
- [0145] 상기 제어부(미도시)는, 상기 진동 발생기(300)의 진동 세기를 단계별로 제어함으로써, 단단한 물체, 부드러운 물체 등과 같은 다양한 물체에서 발생하는 역감을 변화시켜 전달할 수 있다.
- [0146] 상기와 같이 구성된 손 움직임 측정 시스템은, 손가락의 단부의 위치 뿐만 아니라 손 자체의 3차원 위치, 3차원 회전각도를 모두 측정할 수 있으므로, 보다 정확하게 손의 움직임을 확인할 수 있다.
- [0147] 또한, 손가락 홀더에 진동 발생기를 부착하여 손가락의 단부에 진동을 단계별로 전달할 수 있기 때문에, 구조가 간단하면서도 손가락에 역감을 전달하기 용이하다.
- [0148] 또한, 손등에 장착되기 때문에 손가락을 구부리는 동작이 용이하다.
- [0149] 또한, 검지 손가락과 중지 손가락은 5자유도(A1~A5)를 가지도록 구성되고, 엄지 손가락은 6자유도(B1~B6)를 갖기 때문에, 손을 쥐고 펴는 동작, 손가락의 내전, 외전 등과 같은 움직임을 방해하지 않는다.
- [0150] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

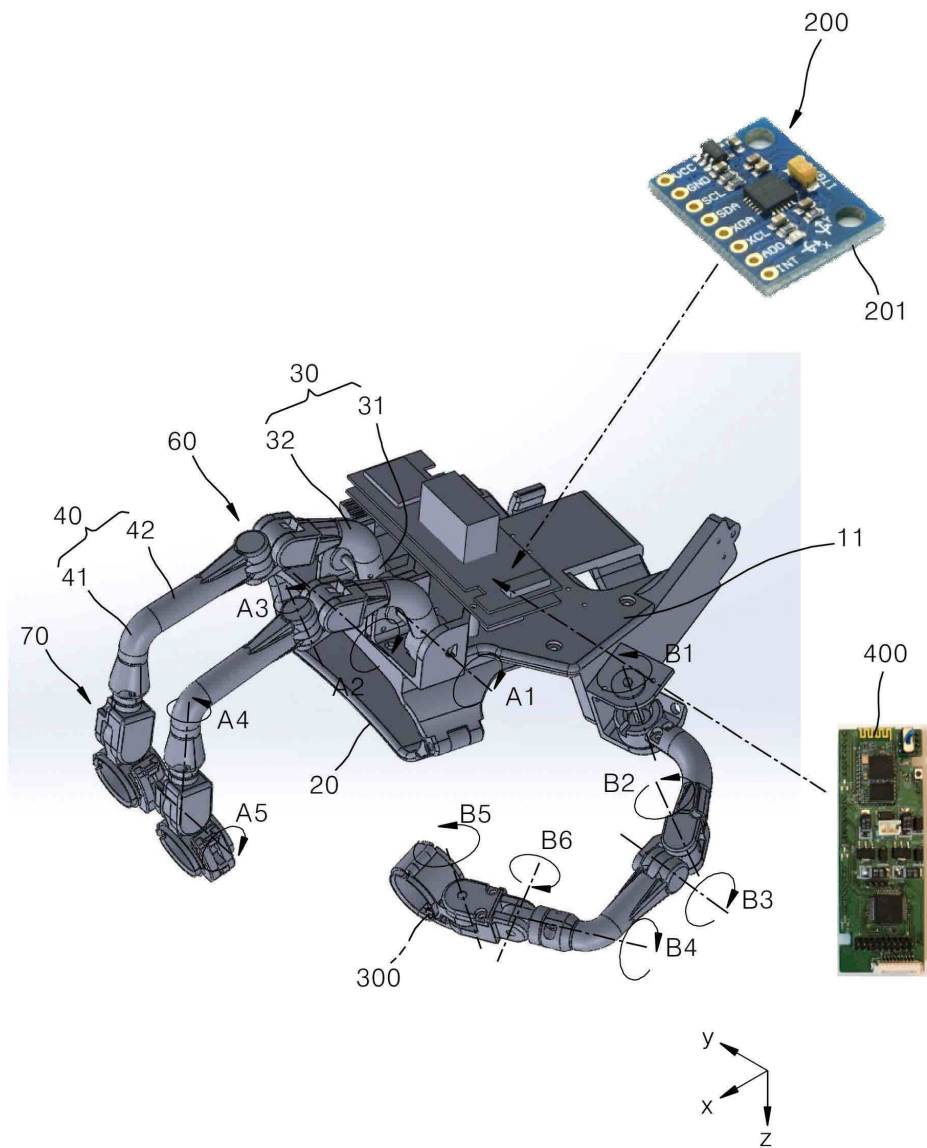
- | | | |
|--------|-------------------|----------------|
| [0151] | 10: 손등 착용부 | 20: 손바닥 착용부 |
| | 30: 제1링크 | 40: 제2링크 |
| | 50: 손가락 착용부 | 60: 제1커플러 |
| | 70: 제2커플러 | 100: 손 트래커 |
| | 200: 관성센서 | 300: 진동 발생기 |
| | 520: 손가락 홀더 개폐부재 | 521: 제1체결돌기 |
| | 522: 제1걸쇠 | 522b: 제1가이드 슬릿 |
| | 523: 제1가이드 돌기 | 525: 제1손잡이용 돌기 |
| | 620: 손바닥 착용부 개폐부재 | 621: 제2체결돌기 |
| | 622: 제2걸쇠 | 622b: 제2가이드 슬릿 |
| | 623: 제2가이드 돌기 | 625: 제2손잡이용 돌기 |
| | 720: 손목 착용부 개폐부재 | 721: 제3체결돌기 |
| | 722: 제3걸쇠 | |

도면

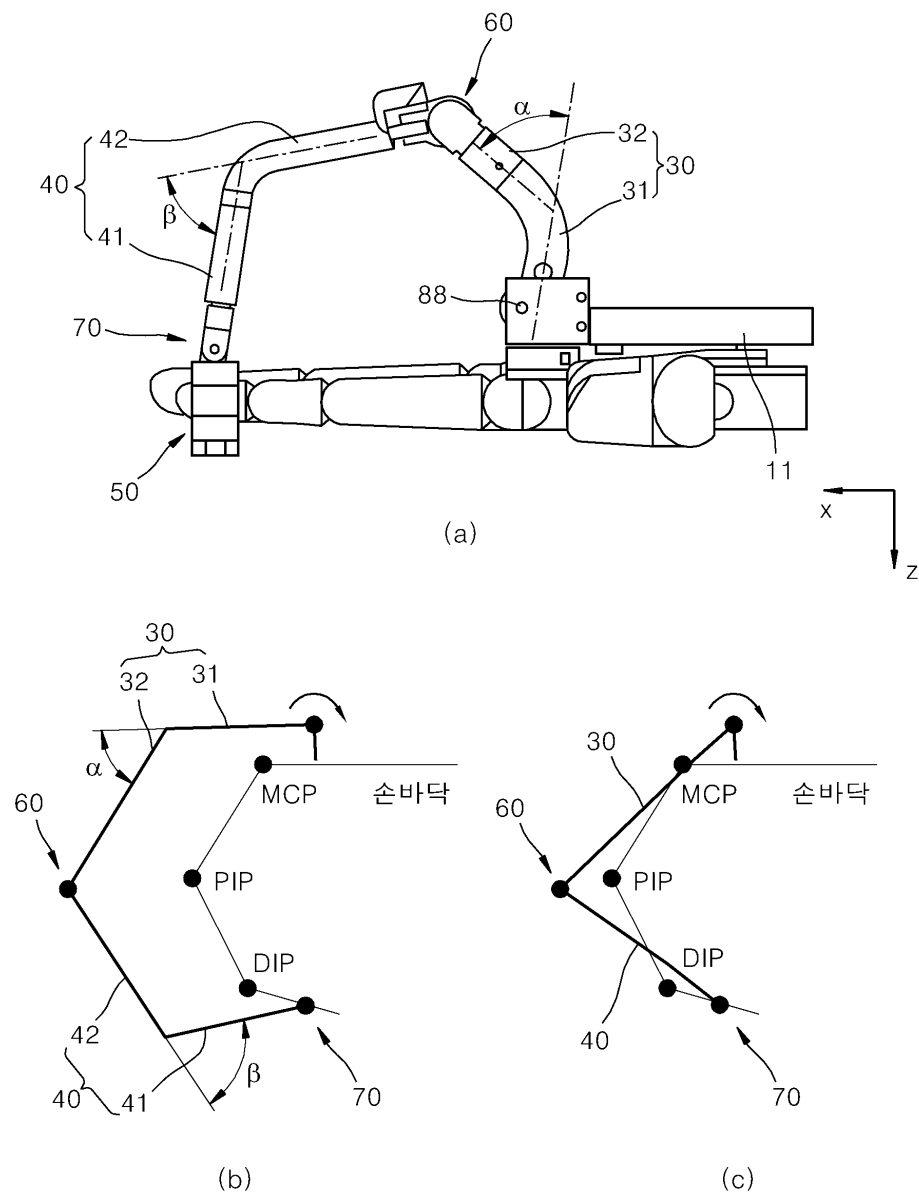
도면1



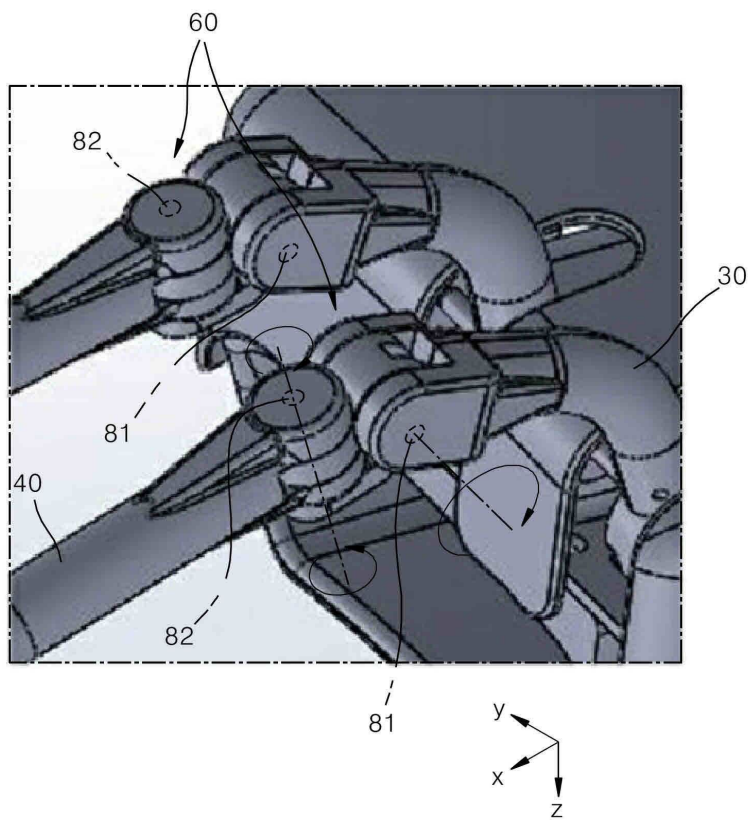
도면2



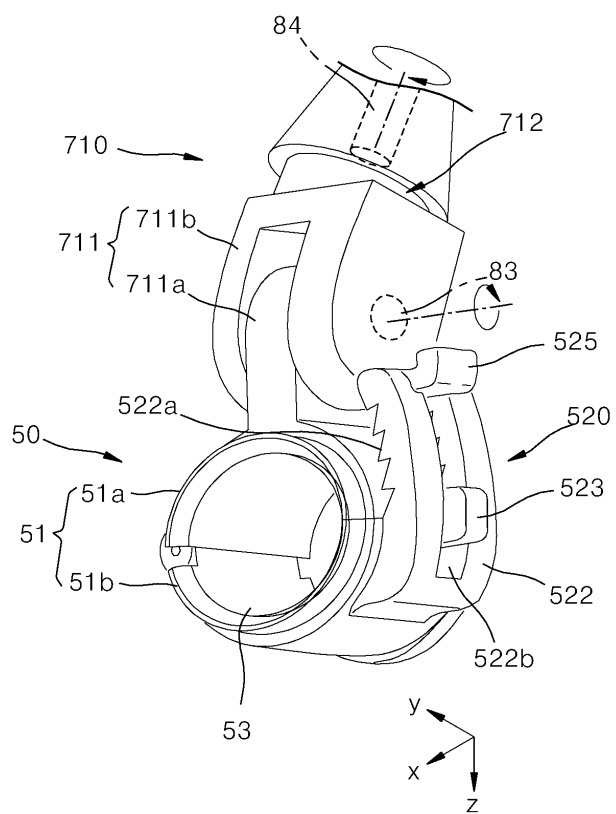
도면3



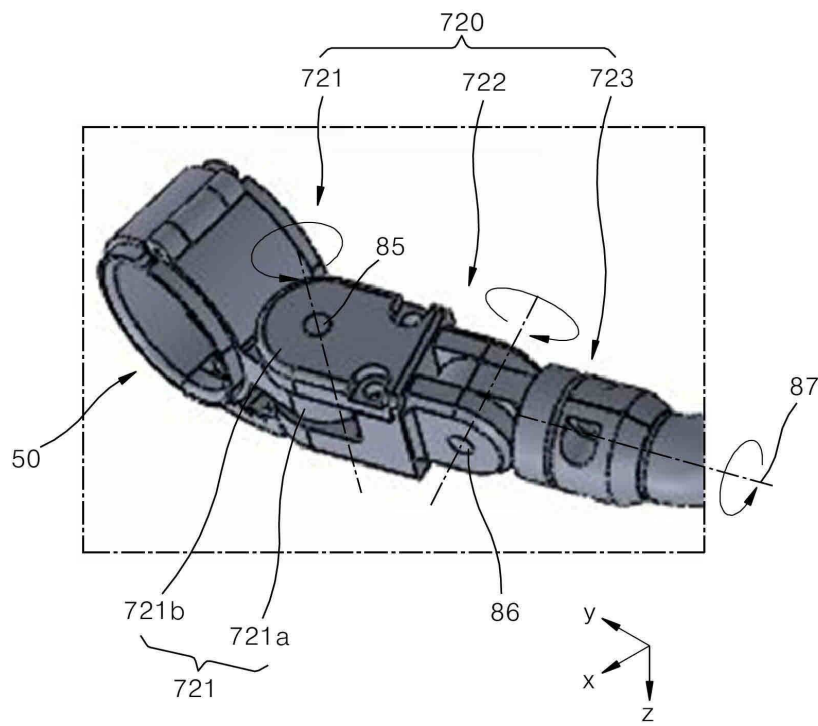
도면4



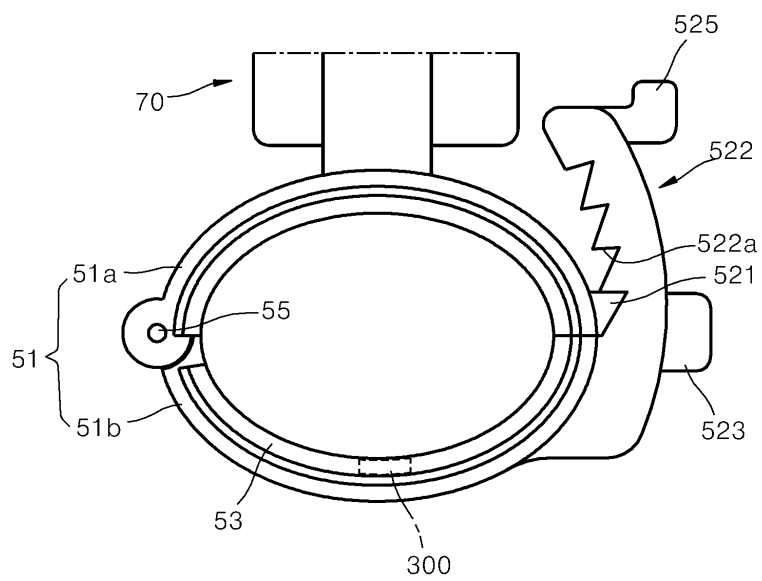
도면5



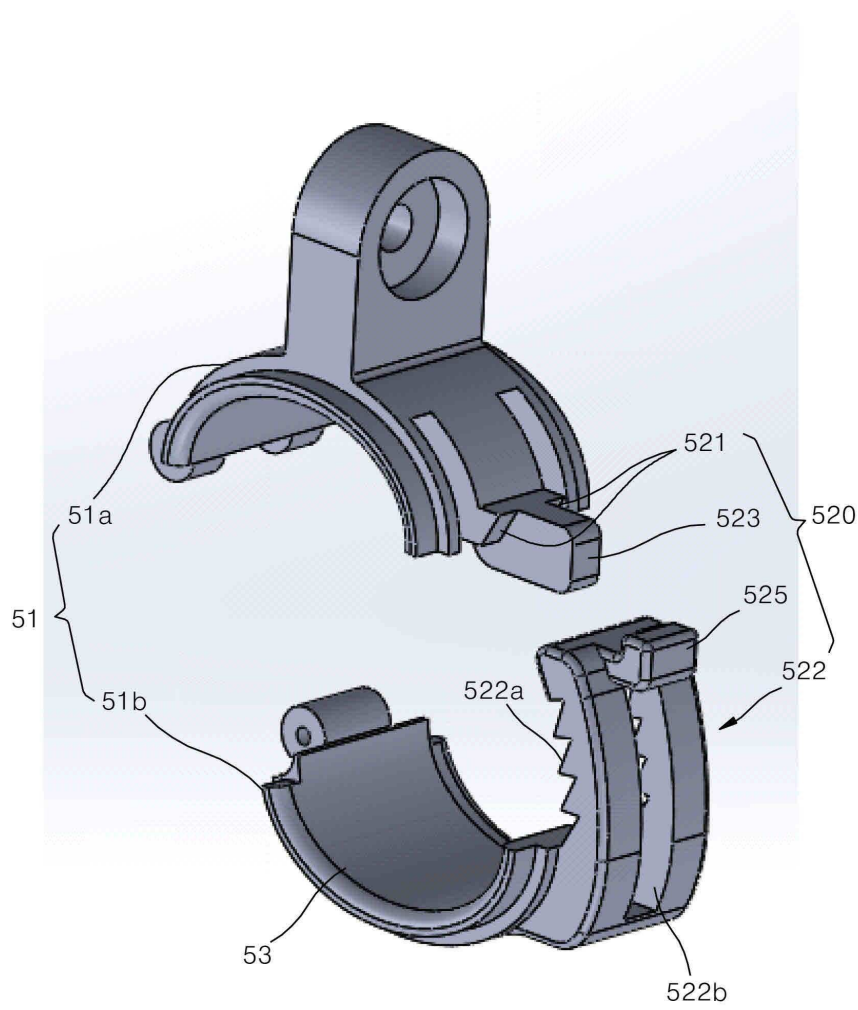
도면6



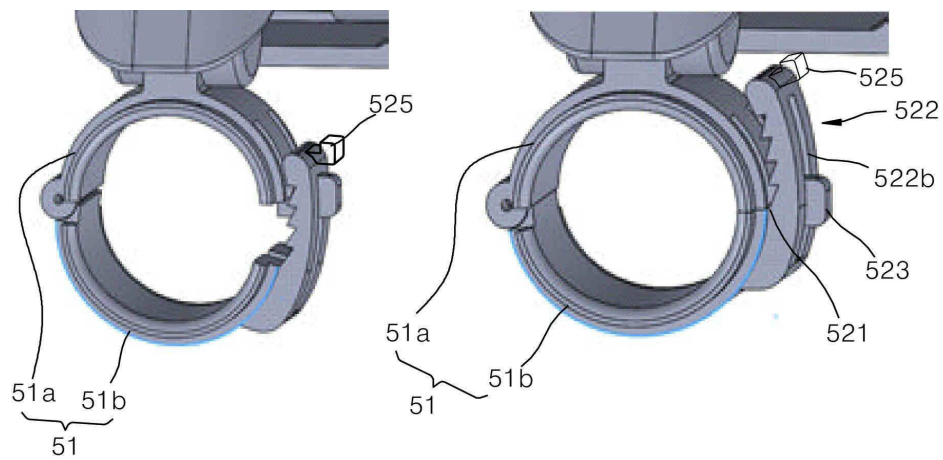
도면7



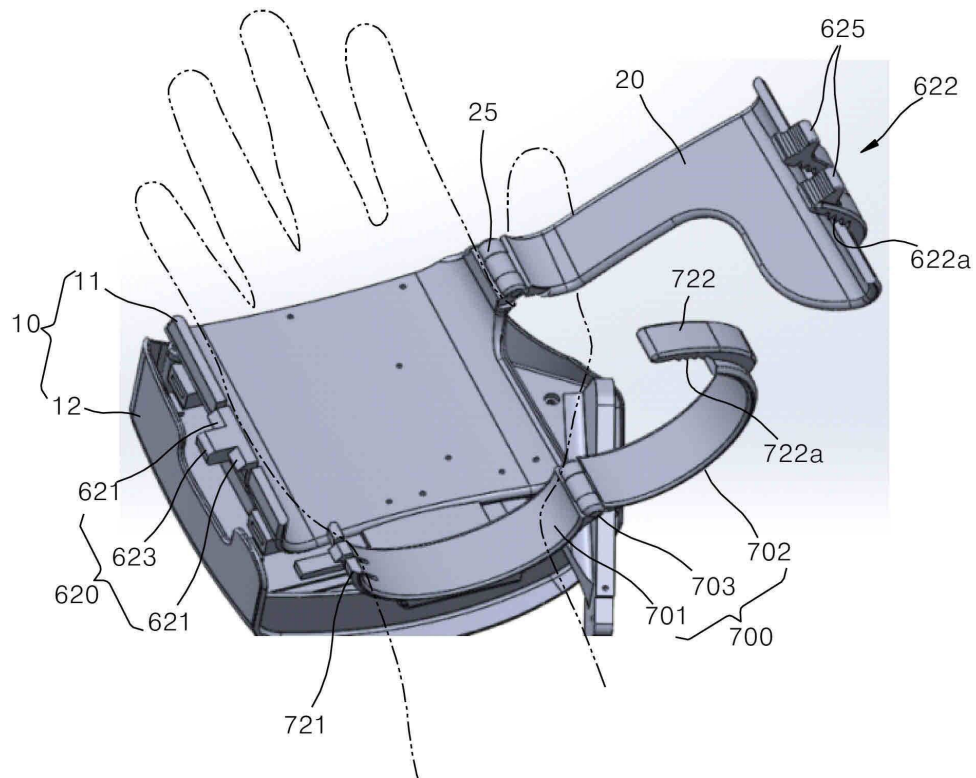
도면8



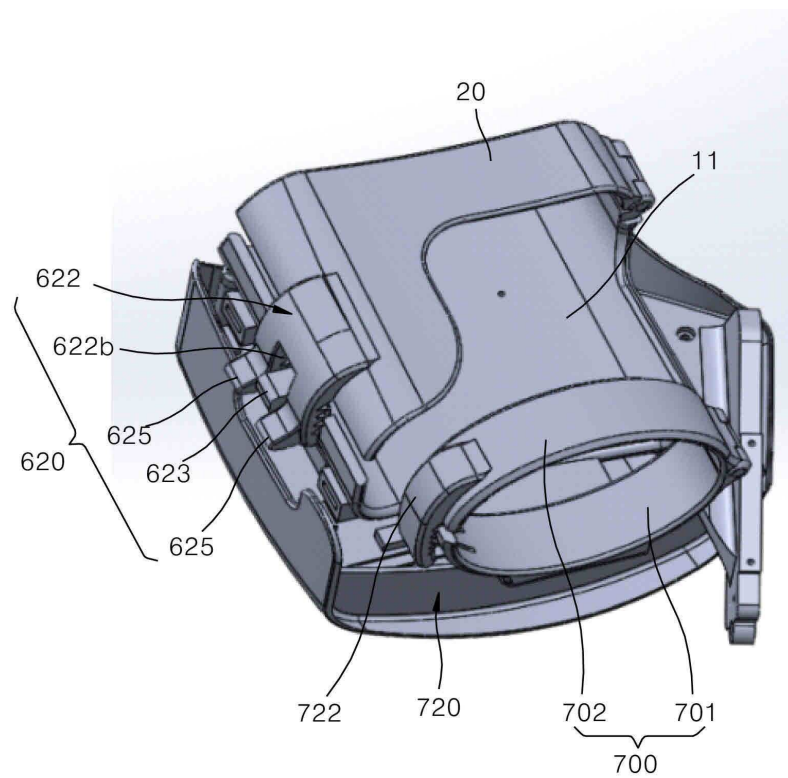
도면9



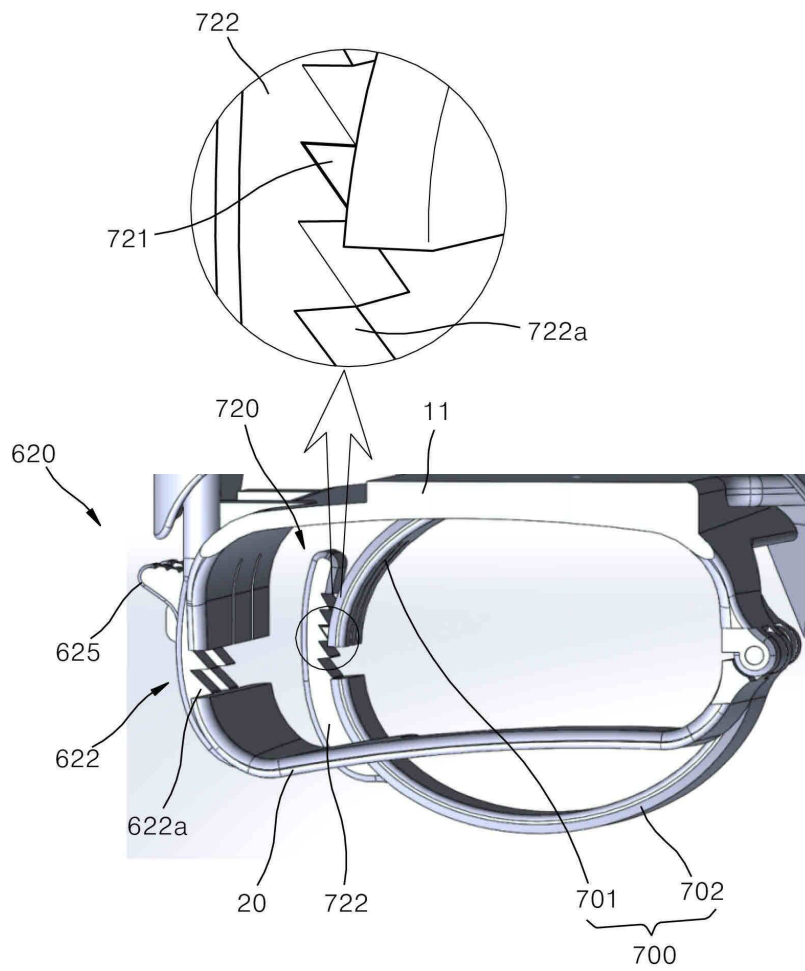
도면10



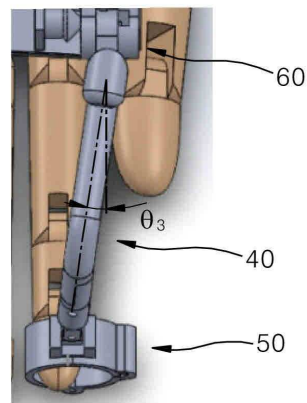
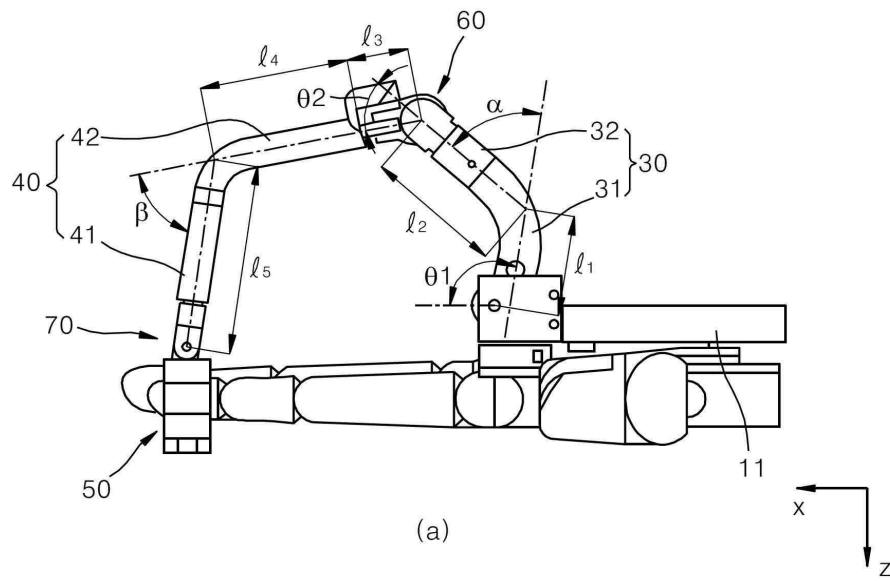
도면11



도면12

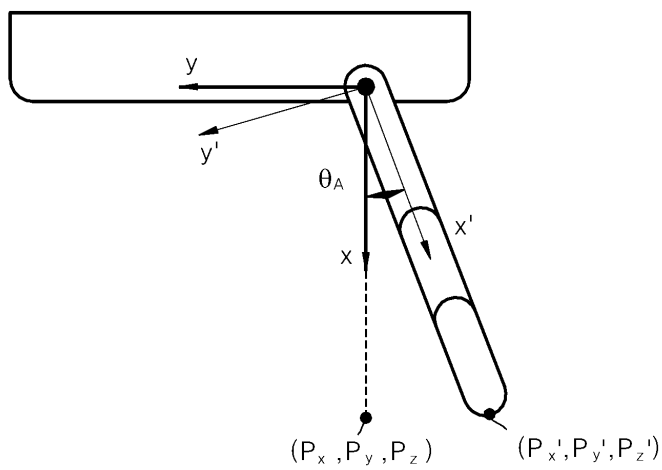


도면13



(b)

도면14



도면15

