

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-28920

(P2020-28920A)

(43) 公開日 令和2年2月27日(2020.2.27)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード(参考)  
**B 2 5 J 15/08 (2006.01)** B 2 5 J 15/08 C 3 C 7 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2018-153844 (P2018-153844)  
 (22) 出願日 平成30年8月20日(2018.8.20)

(71) 出願人 304021417  
 国立大学法人東京工業大学  
 東京都目黒区大岡山2丁目12番1号  
 (74) 代理人 100100011  
 弁理士 五十嵐 省三  
 (72) 発明者 小俣 透  
 東京都目黒区大岡山2丁目12番1号 国立大学法人東京工業大学内  
 (72) 発明者 服部 太樹  
 東京都目黒区大岡山2丁目12番1号 国立大学法人東京工業大学内  
 Fターム(参考) 3C707 DS01 ES03 ET08 EU04 EV02  
 EV22 EV26

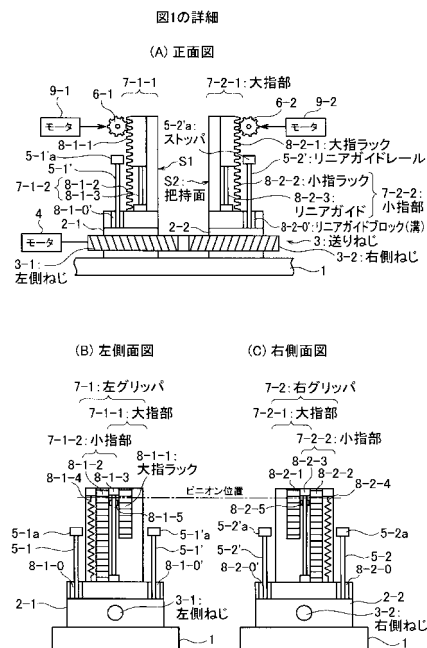
(54) 【発明の名称】 平行グリッパ式把持装置

(57) 【要約】

【課題】 種々の把持対象物の把持が可能な平行グリッパ式把持装置を提供する。

【解決手段】 主台座1上に左台座2-1及び右台座2-2が左右移動可能に設けられている。左台座2-1にはリニアガイドレール5-1、5-1'及びピニオン6-1が設けられる。右台座2-2にはリニアガイドレール5-2、5-2'及びピニオン6-2が設けられる。左グリッパ7-1の把持面S1と右グリッパ7-2の把持面S2とは互いに対向している。左グリッパ7-1は大指部7-1-1及び小指部7-1-2よりなる。大指部7-1-1はリニアガイドブロック(溝)8-1-0、8-1-0'及び大指ラック8-1-1を有し、小指部7-1-2は小指ラック8-1-2、リニアガイドレール8-1-3及び引張ばね8-1-4を有する。リニアガイドブロック(溝)8-1-5が大指部7-1-1側に設けられる。右グリッパ7-2も左グリッパと同様である。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

主台座と、  
前記主台座上に対称的に移動可能に設けられた第 1、第 2 の台座と、  
前記各第 1、第 2 の台座上に設けられ、互いに対向する把持面を有する第 1、第 2 のグ  
リップと  
を具備し、  
前記第 1 のグリップは、  
前記第 1 の台座上に設けられ、第 1 の把持面幅を有する第 1 の指部と、  
前記第 1 の指部に隣接して伸縮可能に設けられ、第 2 の把持面幅を有する第 2 の指部と  
を具備し、  
前記第 2 のグリップは、  
前記第 2 の台座上に設けられ、第 3 の把持面幅を有する第 3 の指部と、  
前記第 3 の指部に隣接して伸縮可能に設けられ、第 4 の把持面幅を有する第 4 の指部と  
を具備する平行グリップ式把持装置。

10

**【請求項 2】**

前記第 1、第 3 の指部は伸縮可能である請求項 1 に記載の平行グリップ式把持装置。

**【請求項 3】**

さらに、  
前記第 1 の台座に設けられ、前記第 1、第 2 の指部を駆動するための第 1 のモータと、  
前記第 2 の台座に設けられ、前記第 3、第 4 の指部を駆動するための第 2 のモータと  
を具備し、  
前記第 1 のモータにより、前記第 1、第 2 の指部を所定長まで同時に伸縮させ、前記所  
定長に到達後は前記第 2 の指部のみを伸縮させるようにし、  
前記第 2 のモータにより、前記第 3、第 4 の指部を所定長まで同時に伸縮させ、前記所  
定長に到達後は前記第 4 の指部のみを伸縮させるようにした請求項 2 に記載の平行グリッ  
パ式把持装置。

20

**【請求項 4】**

前記第 1 の台座に、前記第 1 の指部を上下移動させるためのストッパ付の第 1 の直動摺  
動部材及び前記第 1、第 2 の指部を上下移動させるための第 1 のピニオンを設け、  
前記第 1 の指部に前記第 1 の直動摺動部材に摺動可能な第 2 の直動摺動部材を設け、  
前記第 1 の指部に前記第 1 のピニオンに噛み合うための第 1 のラック及び第 3 の直動摺  
動部材を設け、  
前記第 2 の指部に、前記第 1 のピニオンに噛み合うための前記第 1 のラックより長い第  
2 のラック、前記第 3 の直動摺動部材に摺動可能に結合された第 4 の直動摺動部材及び前  
記第 1 の指部を引張るための第 1 の引張ばねを設け、  
前記第 2 の台座に、前記第 3 の指部を上下移動させるためのストッパ付の第 5 の直動摺  
動部材及び前記第 3、第 4 の指部を上下移動させるための第 2 のピニオンを設け、  
前記第 3 の指部に前記第 5 の直動摺動部材に摺動可能な第 6 の直動摺動部材を設け、  
前記第 3 の指部に前記第 2 のピニオンに噛み合うための第 3 のラック及び摺動可能に結  
合される第 7 の直動摺動部材を設け、  
前記第 4 の指部に、前記第 2 のピニオンに噛み合うための前記第 3 のラックより長い第  
4 のラック、前記第 7 の直動摺動部材に摺動可能に結合された第 8 の直動摺動部材、及び  
前記第 3 の指部を引張るための第 2 の引張ばねを設けた請求項 2 に記載の平行グリップ式  
把持装置。

30

40

**【請求項 5】**

さらに、  
前記第 1 のピニオンを回転駆動するための第 1 のモータと、  
前記第 2 のピニオンを回転駆動するための第 2 のモータと  
を具備する請求項 4 に記載の平行グリップ式把持装置。

50

## 【請求項 6】

前記第 1 のピニオンは前記第 1 の指部を上下移動するための第 1 のサブピニオン及び前記第 2 の指部を上下移動するための第 2 のサブピニオンを具備し、

さらに、前記第 1、第 2 のサブピニオンを同期駆動するための第 1 のモータを具備し、

前記第 2 のピニオンは前記第 3 の指部を上下移動するための第 3 のサブピニオン及び前記第 4 の指部を上下移動するための第 4 のサブピニオンを具備し、

さらに、前記第 3、第 4 のサブピニオンを同期駆動するための第 2 のモータを具備する請求項 4 に記載の平行グリッパ式把持装置。

## 【請求項 7】

前記第 1 の台座に、前記第 1 の指部を上下移動させるためのストッパ付の第 1 の直動摺動部材及び前記各第 1、第 2 の指部を上下移動させるための第 1、第 2 のピニオンを設け

10

、前記第 1 の指部に前記第 1 の直動摺動部材に摺動可能な第 2 の直動摺動部材を設け、

前記第 1 の指部に前記第 1 のピニオンに噛み合うための第 1 のラック及び第 3 の直動摺動部材を設け、

前記第 2 の指部に、前記第 2 のピニオンに噛み合うための第 2 のラック、及び前記第 3 の直動摺動部材に摺動可能に結合された第 4 の直動摺動部材を設け、

前記第 2 の台座に、前記第 3 の指部を上下移動させるためのストッパ付の第 5 の直動摺動部材及び前記各第 3、第 4 の指部を上下移動させるための第 3、第 4 のピニオンを設け

20

、前記第 3 の指部に前記第 5 の直動摺動部材に摺動可能に結合された第 6 の直動摺動部材を設け、

前記第 3 の指部に前記第 3 のピニオンに噛み合うための第 3 のラック及び第 7 の直動摺動部材を設け、

前記第 4 の指部に、前記第 4 のピニオンに噛み合うための第 4 のラック、及び前記第 7 の直動摺動部材に摺動可能に結合された第 8 の直動摺動部材を設け、

前記各第 1、第 2、第 3、第 4 のピニオンを回転駆動するための第 1、第 2、第 3、第 4 のモータを具備する請求項 2 に記載の平行グリッパ式把持装置。

## 【請求項 8】

前記第 1、第 3 の指部は固定長である請求項 1 に記載の平行グリッパ式把持装置。

30

## 【請求項 9】

前記第 1 の台座に、前記第 2 の指部を上下移動させるための第 1 のピニオンを設け、

前記第 1 の指部に摺動可能に結合される第 1 の直動摺動部材を設け、

前記第 2 の指部に、前記第 1 のピニオンに噛み合うための第 1 のラック、並びに前記第 1 の直動摺動部材に摺動可能に結合された第 2 の直動摺動部材を設け、

前記第 2 の台座に、前記第 4 の指部を上下移動させるための第 2 のピニオンを設け、

前記第 3 の指部に摺動可能に結合される第 3 の直動摺動部材を設け、

前記第 4 の指部に、前記第 2 のピニオンに噛み合うための第 2 のラック、及び前記第 3 の直動摺動部材に摺動可能に結合された第 4 の直動摺動部材を設け、

前記各第 1、第 2 のピニオンを回転駆動するための第 1、第 2 のモータを具備する請求項 7 に記載の平行グリッパ式把持装置。

40

## 【請求項 10】

主台座と、

前記主台座上に対称的に移動可能に設けられた第 1、第 2 の台座と、

前記各第 1、第 2 の台座上に設けられ、互いに対向する把持面を有する第 1、第 2 のグリッパと

を具備し、

前記第 1 のグリッパは、前記第 1 の台座上に設けられ、3 つ以上の隣接する第 1 の指部を具備し、

前記第 2 のグリッパは、前記第 2 の台座上に設けられ、前記各第 1 の指部に対向する 3

50

つ以上の隣接する第 2 の指部を具備し、

対向する前記第 1 の指部の少なくとも 1 つ及び前記第 2 の指部の少なくとも 1 つは伸縮可能である平行グリッパ式把持装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は種々の把持対象物の把持が可能な平行グリッパ式把持装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の平行グリッパ式把持装置は平行な左グリッパ（左指部）及び右グリッパ（右指部）を有し、左指部及び右指部を開閉することにより把持対象物を把持する。この場合、左指部及び右指部の各長さは共に固定長である（参照：特許文献 1）。左指部の長さとは右指部の長さを相異ならせることもできるが、いずれの指部の長さは固定長である（参照：特許文献 2）。これにより、小型軽量かつ高把持力の平行グリッパ式把持装置を実現する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2016 - 159411 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 290393 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述の従来の平行グリッパ式把持装置は、汎用性が低いという課題がある。たとえば、図 15 の（A）に示すごとく、大きな平行な左指部 101 及び右指部 102 を有する平行グリッパ式把持装置 100 は大きな把持対象物 103 を把持するのに適する。他方、図 15 の（B）に示すごとく、小さな平行な左指部 201 及び右指部 202 を有する平行グリッパ式把持装置 200 は狭い空間に収容された小さな把持対象物 203 を把持するのに適する。しかしながら、図 15 の（A）は平行グリッパ式把持装置 100 は図 15 の（B）の狭い空間に収容された小さな把持対象物 203 を把持できない。また、図 15 の（B）の平行グリッパ式把持装置 200 は図 15 の（A）の大きな把持対象物 103 の把持には適さない。さらに、把持対象物を把持しながら回転等の操作させるような特殊な操作の場合には、固定長の各指部は伸縮しないので、図 15 の（A）の平行グリッパ式把持装置 100 及び図 15 の（B）の平行グリッパ式把持装置 200 のいずれも適さない。左指部の長さとは右指部の長さが異なると、さらに、汎用性が低くなる。このように、従来の平行グリッパ式把持装置は汎用性が低いので、自動化設備における運用での障害となる。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

上述の課題を解決するために、本発明に係る平行グリッパ式把持装置は、主台座と、主台座上に対称的に移動可能に設けられた第 1、第 2 の台座と、各第 1、第 2 の台座上に設けられ、互いに対向する把持面を有する第 1、第 2 のグリッパとを具備し、第 1 のグリッパは、第 1 の台座上に設けられ、第 1 の把持面幅を有する第 1 の指部と、第 1 の指部に隣接して伸縮可能に設けられ、第 2 の把持面幅を有する第 2 の指部とを具備し、第 2 のグリッパは、第 2 の台座上に設けられ、第 3 の把持面幅を有する第 3 の指部と、第 3 の指部に隣接して伸縮可能に設けられ、第 4 の把持面幅を有する第 4 の指部とを具備するものである。

40

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、第 1、第 2 のグリッパの把持面幅を調整でき、従って、先端部の把持

50

面幅が大きいときに大きい把持対象物を把持でき、先端部の把持面幅が小さいときに小さい把持対象物を把持できる。また、少なくとも、伸縮可能な第 2、第 4 の指部の長さを個別的に調整することにより特殊な操作も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】本発明に係る平行グリッパ式把持装置の第 1 の実施の形態を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の詳細を示し、(A) は正面図、(B) は左側面図、(C) は右側面図である。

【図 3】図 1 の平行グリッパ式把持装置の動作を説明するための図である。

【図 4】図 1 の平行グリッパ式把持装置の第 1 の把持動作を説明するための図である。

【図 5】図 1 の平行グリッパ式把持装置の大きな把持対象物の把持動作例を説明するための図である。

【図 6】図 1 の平行グリッパ式把持装置の小さな把持対象物の把持動作例を説明するための図である。

【図 7】図 1 の平行グリッパ式把持装置の第 2 の把持動作を説明するための図である。

【図 8】本発明に係る平行グリッパ式把持装置の第 2 の実施の形態を示し、(A) は正面図、(B) は左側面図、(C) は右側面図である。

【図 9】本発明に係る平行グリッパ式把持装置の第 3 の実施の形態を示し、(A) は正面図、(B) は左側面図、(C) は右側面図である。

【図 10】図 9 の平行グリッパ式把持装置の把持動作を説明するための図であって、(A) は左側面図、(B) は右側面図である。

【図 11】図 9 の変更例を示す図であって、(A) は左側面図、(B) は右側面図である。

【図 12】図 11 の平行グリッパ式把持装置の把持動作を説明するための図である。

【図 13】本発明に係る平行グリッパ式把持装置の第 4 の実施の形態を示す斜視図である。

【図 14】図 13 の平行グリッパ式把持装置の把持動作を説明するための図である。

【図 15】従来の平行グリッパ式把持装置の課題を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図 1 は本発明に係る平行グリッパ式把持装置の第 1 の実施の形態を示す斜視図、図 2 は図 1 の詳細を示し、(A) は正面図、(B) は左側面図、(C) は右側面図である。

【0009】

図 1、図 2 において、主台座 1 上に左台座 2 - 1 及び右台座 2 - 2 が左右移動可能に設けられている。つまり、左台座 2 - 1 及び右台座 2 - 2 には送りねじ 3 が嵌め込まれ、モータ 4 によって回転駆動される。この場合、送りねじ 3 の左側ねじ 3 - 1 と右側ねじ 3 - 2 とはねじ加工方向が逆となっている。従って、左台座 2 - 1 と右台座 2 - 2 とは左右対称に移動する。

【0010】

左台座 2 - 1 にはストッパ 5 - 1 a、5 - 1 ' a 付の直動摺動部材たとえばリニアガイドレール 5 - 1、5 - 1 ' 及びピニオン 6 - 1 が設けられ、ピニオン 6 - 1 を回転駆動することにより左台座 2 - 1 に対して左グリッパ 7 - 1 の後述の大指部 7 - 1 - 1 をリニアガイドレール 5 - 1、5 - 1 ' に沿って上下直動させる。同様に、右台座 2 - 2 にはストッパ 5 - 2 a、5 - 2 ' a 付の直動摺動部材たとえばリニアガイドレール 5 - 2、5 - 2 ' 及びピニオン 6 - 2 が設けられ、ピニオン 6 - 2 を回転駆動することにより右台座 2 - 2 に対して右グリッパ 7 - 2 の後述の大指部 7 - 2 - 1 をリニアガイドレール 5 - 2、5 - 2 ' に沿って上下直動させる。

【0011】

次に、左グリッパ 7 - 1 及び右グリッパ 7 - 2 について詳細に説明する。尚、左グリッパ 7 - 1 の把持面 S 1 と右グリッパ 7 - 2 の把持面 S 2 とは互いに対向している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 2 】

左グリッパ 7 - 1 は把持面幅が大きい大指部 7 - 1 - 1 及び把持面幅が小さい小指部 7 - 1 - 2 よりなる。大指部 7 - 1 - 1 はリニアガイドレール 5 - 1、5 - 1' に摺動可能に結合される直動摺動部材たとえばリニアガイドブロック（溝）8 - 1 - 0、8 - 1 - 0' 及びほぼ上半分の長さの大指ラック 8 - 1 - 1 を有し、小指部 7 - 1 - 2 は上下全体に亘る小指ラック 8 - 1 - 2、大指ラック 8 - 1 - 1 に対して小指部 7 - 1 - 2 を上下直動させるための直動摺動部材たとえばリニアガイドレール 8 - 1 - 3 及び大指部 7 - 1 - 1 を引張るための引張ばね 8 - 1 - 4 を有する。この場合、リニアガイドレール 8 - 1 - 3 を摺動させるためのリニアガイドブロック（溝）8 - 1 - 5 が大指部 7 - 1 - 1 側に設けられる。同様に、右グリッパ 7 - 2 は把持面幅が大きい大指部 7 - 2 - 1 及び把持面幅が小さい小指部 7 - 2 - 2 よりなる。大指部 7 - 2 - 1 は直動摺動部材たとえばリニアガイドレール 5 - 2、5 - 2' を摺動させるためのリニアガイドブロック（溝）8 - 2 - 0、8 - 2 - 0' 及びほぼ上半分の長さの大指ラック 8 - 2 - 1 を有し、小指部 7 - 2 - 2 は上下全体に亘った小指ラック 8 - 2 - 2、大指ラック 8 - 2 - 1 に対して小指部 7 - 2 - 2 を上下直動させるための直動摺動部材たとえばリニアガイドレール 8 - 2 - 3 及び大指部 7 - 2 - 1 を引張るための引張ばね 8 - 2 - 4 を有する。この場合、リニアガイドレール 8 - 2 - 3 を摺動させるためのリニアガイドブロック（溝）8 - 2 - 5 が大指部 7 - 2 - 1 側に設けられる。

10

## 【 0 0 1 3 】

ピニオン 6 - 1 はモータ 9 - 1 によって回転駆動され、他方、ピニオン 6 - 2 はモータ 9 - 2 によって回転駆動される。モータ 9 - 1、9 - 2 はモータ 4 と共にマイクロコンピュータ等によって構成される制御ユニット 10 によって制御される。

20

## 【 0 0 1 4 】

図 3 は図 1 の平行グリッパ式把持装置の動作を説明する図である。尚、図 3 の ( A ) ~ ( D ) は右グリッパ 7 - 2 を示すが、この場合、左グリッパ 7 - 1 も同一動作を行うものとする。

## 【 0 0 1 5 】

始めに、図 3 の ( A ) の状態では、ピニオン 6 - 2 ( 6 - 1 ) は大指ラック 8 - 2 - 1 ( 8 - 1 - 1 ) 及び小指ラック 8 - 2 - 2 ( 8 - 1 - 2 ) の両方と噛み合っている。つまり、大指部 / 小指部同時伸縮モードとなる。尚、図 3 の ( A ) の斜視図は図 3 の ( E ) に示される。この場合、大指部 7 - 2 - 1 ( 7 - 1 - 1 ) の把持面幅はたとえば 32 mm かつ小指部 7 - 2 - 2 ( 7 - 1 - 2 ) の把持面幅はたとえば 18 mm であり、従って、右グリッパ 7 - 2 ( 左グリッパ 7 - 1 ) の把持面幅は 50 mm と大きい。この状態でピニオン 6 - 2 ( 6 - 1 ) をモータ 9 - 1 ( 9 - 2 ) によって一方向に回転駆動させると、大指ラック 8 - 2 - 1 ( 8 - 1 - 1 ) 及び小指ラック 8 - 2 - 2 ( 8 - 1 - 2 ) が共にピニオン 6 - 2 ( 6 - 1 ) によって上昇し、従って、大指部 7 - 2 - 1 ( 7 - 1 - 1 ) 及び小指部 7 - 2 - 2 ( 7 - 1 - 2 ) は共にリニアガイドレール 5 - 2、5 - 2' ( 5 - 1、5 - 1' ) に沿って上方向に移動して図 3 の ( B ) の状態となる。

30

## 【 0 0 1 6 】

図 3 の ( B ) の状態では、大指ラック 8 - 2 - 1 ( 8 - 1 - 1 ) は短いので、ピニオン 6 - 2 ( 6 - 1 ) と大指ラック 8 - 2 - 1 ( 8 - 1 - 1 ) との噛み合いが外れ、ピニオン 6 - 2 ( 6 - 1 ) は小指ラック 8 - 2 - 2 ( 8 - 1 - 2 ) のみと噛み合う。このとき、ピニオン 6 - 2 ( 6 - 1 ) の回転駆動がさらに継続すると、小指ラック 8 - 2 - 2 ( 8 - 1 - 2 ) のみがピニオン 6 - 2 ( 6 - 1 ) によって上昇し、小指部 7 - 2 - 2 ( 7 - 1 - 2 ) は上昇する。この場合も、大指部 7 - 2 - 1 ( 7 - 1 - 1 ) は引張ばね 8 - 2 - 4 ( 8 - 1 - 4 ) によって引張られて上昇する。つまり、大指部 7 - 2 - 1 ( 7 - 1 - 1 ) 及び小指部 7 - 2 - 2 ( 7 - 1 - 2 ) は共にリニアガイドレール 5 - 2、5 - 2' ( 5 - 1、5 - 1' ) に上方向に移動する。この結果、図 3 の ( C ) の状態となる。

40

## 【 0 0 1 7 】

図 3 の ( C ) の状態では、ピニオン 6 - 2 ( 6 - 1 ) と大指ラック 8 - 2 - 1 ( 8 - 1

50

- 1)とが十分離れ、従って、大指部7-2-1(7-1-1)はリニアガイドレール5-2、5-2'(5-1、5-1')のストッパ5-2a、5-2'a(5-1a、5-1'a)によって静止する。この結果、大指部/小指部同時伸縮モードから小指部単独伸縮モードへ切替わる。尚、図3の(C)の状態の斜視図は図3の(F)に示される。この場合も、右グリッパ7-2(左グリッパ7-1)の把持面幅は依然として50mmと大きい。

【0018】

図3の(D)の状態では、ピニオン6-2(6-1)を上述の方向にさらに回転駆動させると、小指ラック8-2-2(8-1-2)のみがピニオン6-2(6-1)によって上昇する。従って、小指部7-2-2(7-1-2)のみが上方向に移動する。この場合、大指部7-2-1(7-1-1)のリニアガイドブロック(溝)8-2-5(8-1-5)内をリニアガイドレール8-2-3(8-1-3)が移動する。尚、図3の(D)の状態の斜視図は図3の(G)に示される。この場合、右グリッパ7-2(左グリッパ7-1)の把持面幅は小指部7-2-2(7-1-2)の把持面幅18mmとなり、小さい。

10

【0019】

図4は図1の平行グリッパ式把持装置の第1の把持動作を説明するための図である。尚、図4においては、左グリッパ7-1(大指部7-1-1、小指部7-1-2)の伸縮動作と右グリッパ7-2(大指部7-2-1、小指部7-2-2)の伸縮動作とは同一である。

【0020】

図4の(A)の大指部/小指部同時伸縮モードにおいては、大指部7-1-1(7-2-1)及び小指部7-1-2(7-2-2)は共に短く、同時に伸縮する。また、図4の(B)においては、大指部7-1-1(7-2-1)及び小指部7-1-2(7-2-2)は所定長となり、大指部/小指部同時伸縮モードと小指部単独伸縮モードとの切替が行われる。さらに、図4の(C)の小指部単独伸縮モードでは、大指部7-1-1(7-2-1)の長さは所定長に維持され、小指部7-1-2(7-2-2)の長さのみ伸縮し、小指部7-1-2(7-2-2)の長さは大指部7-1-1(7-2-1)の長さより大きくなる。

20

【0021】

図5は図4の(A)の大指部/小指部同時伸縮モードの平行グリッパ式把持装置を用いて把持対象物として大きなスパナ501を把持する場合を示す。図5の(A)に示すごとく、左グリッパ7-1(右グリッパ7-2)は大指部7-1-1(7-2-1)及び小指部7-1-2(7-2-2)の合計把持面幅たとえば50mmを有する。従って、図5の(B)に示すごとく、モータ4によって左グリッパ7-1及び右グリッパ7-2を閉じると、大きなスパナ501を容易に把持することができる。

30

【0022】

図6は図4の(C)の小指部単独伸縮モードの平行グリッパ式把持装置を用いて把持対象物として小さな狭い空間に収容されたナット601を把持する場合を示す。図6の(A)に示すごとく、ナット601は狭い空間に収容されている。図6の(B)に示すごとく、把持面幅18mmの小指部7-1-2、7-2-2を狭い空間内に挿入し、モータ4によって小指部7-1-2、7-2-2を閉じることによってナット601を容易に把持することができる。次いで、図6の(C)に示すごとく、小指部7-1-2、7-2-2を引出すことによってナット601を引出すことができる。

40

【0023】

図7は図1の平行グリッパ式把持装置の第2の把持動作を説明するための図である。図7においては、左グリッパ7-1(大指部7-1-1、小指部7-1-2)の伸縮動作と右グリッパ7-2(大指部7-2-1、小指部7-2-2)の伸縮動作とは相異なる。

【0024】

図7の(A)に示すごとく、円筒状の把持対象物701は台702上に載置されている。左グリッパ7-1の大指部7-1-1、小指部7-1-2を短くして台702上に置く

50

。他方、右グリッパ7-2の大指部7-2-1、小指部7-2-2を長くして台702に右方に置く。次いで、図7の(B)に示すごとく、モータ4によって左グリッパ7-1、右グリッパ7-2を閉じて把持対象物701を把持する。最後に、図7の(C)に示すごとく、右グリッパ7-2の大指部7-2-1、小指部7-2-2を短くして左グリッパ7-1の大指部7-1-1、小指部7-1-2と同一長とする。この結果、把持対象物701を把持すると共に回転等の特殊の操作を行うことができる。

【0025】

図1、図2の第1の実施の形態においては、大指部7-1-1(7-2-1)と小指部7-1-2(7-2-2)とは1つのピニオン6-1(6-2)及び1つのモータ9-1(9-2)によって駆動される。大指部7-1-1(7-2-1)が所定長となった時点で、小指部7-1-2(7-2-2)が単独で伸縮する。この結果、左台座2-1(右台座2-2)から小指部7-1-2(7-2-2)の先端までの距離つまり小指部7-1-2(7-2-2)の長さは左台座2-1(右台座2-2)から大指部7-1-1(7-2-1)の先端までの距離つまり大指部7-1-1(7-2-1)の長さと同じ又は大きい。

10

【0026】

尚、図1、図2の第1の実施の形態においては、1つのピニオン6-1によって大指部7-1-1(7-2-1)の大指ラック8-1-1(8-2-1)及び小指部7-1-2(7-2-2)の小指ラック8-1-2(8-2-2)を駆動しているが、大指部7-1-1(7-2-1)用のサブピニオン、小指部7-1-2(7-2-2)用のサブピニオンを設け、これら2つのサブピニオンをモータ9-1(9-2)によって同期駆動してもよい。これにより、ピニオン構造を小型化できる。

20

【0027】

また、図1、図2の第1の実施の形態では、リニアガイドブロック8-1-5(8-2-5)を大指部7-1-1(7-2-1)に設けかつリニアガイドレール8-1-3(8-2-3)を小指部7-1-2(7-2-2)に設けることによりリニアガイドレール8-1-3(8-2-3)をリニアガイドブロック8-1-5(8-2-5)に対して摺動可能にしている。しかし、リニアガイドブロック8-1-5(8-2-5)を小指部7-1-2(7-2-2)に設けかつリニアガイドレール8-1-3(8-2-3)を大指部7-1-1(7-2-1)に設けることによりリニアガイドブロック8-1-5(8-2-5)をリニアガイドレール8-1-3(8-2-3)に対して摺動可能にしてもよい。

30

【0028】

図8は本発明に係る平行グリッパ式把持装置の第2の実施の形態を示し、(A)は正面図、(B)は左側面図、(C)は右側面図である。

【0029】

図8においては、図2の大指部7-1-1(7-2-1)は1つのピニオン6-1(6-2)及び1つのモータ9-1(9-2)によって駆動され、小指部7-1-2(7-2-2)は1つのピニオン6-1'(6-2')及び1つのモータ9-1'(9-2')によって駆動される。つまり、大指部7-1-1(7-2-1)と小指部7-1-2(7-2-2)とはモータ9-1(9-2)とモータ9-1'(9-2')とによって独立に駆動される。この場合、図2の小指ラック8-1-2(8-2-2)の代りに上下全長に亘る小指ラック8-1-2'(8-2-2')を設けると共に図2の引張ばね8-1-4(8-2-4)を削除する。この結果、左台座2-1(右台座2-2)から小指部7-1-2(7-2-2)の先端までの距離つまり小指部7-1-2(7-2-2)の長さと左台座2-1(右台座2-2)から大指部7-1-1(7-2-1)の先端までの距離つまり大指部7-1-1(7-2-1)の長さとは独立となる。これにより、把持面幅は、大指部7-1-1(7-2-1)の把持面幅32mm、小指部7-1-2(7-2-2)の把持面幅18mm、及びこれらの合計把持面幅50mmが可能となる。

40

【0030】

尚、図8においても、リニアガイドブロック8-1-5(8-2-5)を大指部7-1

50



- 1 ( 7 - 2 - 1 ) に設けかつリニアガイドレール 8 - 1 - 3 ( 8 - 2 - 3 ) を小指部 7 - 1 - 2 ( 7 - 2 - 2 ) に設けてもよく、リニアガイドブロック 8 - 1 - 5 ( 8 - 2 - 5 ) を小指部 7 - 1 - 2 ( 7 - 2 - 2 ) に設けかつリニアガイドレール 8 - 1 - 3 ( 8 - 2 - 3 ) を大指部 7 - 1 - 1 ( 7 - 2 - 1 ) に設けてもよい。

【 0 0 3 1 】

図 9 は本発明に係る平行グリッパ式把持装置の第 3 の実施の形態を示し、( A ) は正面図、( B ) は左側面図、( C ) は右側面図である。

【 0 0 3 2 】

図 9 においては、左グリッパ 7 - 1 の大指部 7 - 1 - 1 及び右グリッパ 7 - 2 の大指部 7 - 2 - 1 の長さは固定長であり、左グリッパ 7 - 1 の小指部 7 - 1 - 2 及び右グリッパ 7 - 2 の小指部 7 - 2 - 2 の長さのみ可変長である。従って、図 2 のリニアガイドレール 5 - 1、5 - 1' ; 5 - 2、5 - 2'、リニアガイドブロック(溝) 8 - 1 - 0、8 - 1 - 0' ; 8 - 2 - 0、8 - 2 - 0' 及び引張ばね 8 - 1 - 4、8 - 2 - 4 は存在しない。

【 0 0 3 3 】

図 9 の状態では、把持面幅は大指部 7 - 1 - 1 ( 7 - 2 - 1 ) の把持面幅たとえば 3 2 mm 及び小指部 7 - 1 - 2 ( 7 - 2 - 2 ) の把持面幅たとえば 1 8 mm の合計 5 0 mm と大きい。

【 0 0 3 4 】

他方、小指部単独伸縮動作を実行すると、図 1 0 に示すごとく、小指部 7 - 1 - 2 ( 7 - 2 - 2 ) のリニアガイドレール 8 - 1 - 3 ( 8 - 2 - 3 ) は大指部 7 - 1 - 1 ( 7 - 2 - 1 ) のリニアガイドブロック(溝) 8 - 1 - 5 ( 8 - 2 - 5 ) に沿って上方向に移動し、従って、小指部 7 - 1 - 2 ( 7 - 2 - 2 ) は上方向に移動する。この結果、把持面幅は小指部 7 - 1 - 2 ( 7 - 2 - 2 ) の把持面幅 1 8 mm と小さくなる。

【 0 0 3 5 】

図 1 1 は図 9 の変更例を示す図であって、( A ) は左側面図、( B ) は右側面図である。

【 0 0 3 6 】

図 1 1 においては、図 9 の小指部 7 - 1 - 2 ( 7 - 2 - 2 ) の代りに短い小指部 7 - 1 - 2' ( 7 - 2 - 2' ) を設けている。つまり、小指部 7 - 1 - 2' ( 7 - 2 - 2' ) における小指ラック 8 - 1 - 2' ( 8 - 2 - 2' ) 及びリニアガイドレール 8 - 1 - 3' ( 8 - 2 - 3' ) を短くしている。これにより、把持面幅の調整幅を多くできる。たとえば、図 1 1 の状態では、把持面幅は大指部 7 - 1 - 1 ( 7 - 2 - 1 ) の把持面幅 3 2 mm である。また、図 1 2 の( A ) に示すごとく、小指部 7 - 1 - 2' ( 7 - 2 - 2' ) の長さを大指部 7 - 1 - 1 ( 7 - 2 - 1 ) の長さに一致させると、把持面幅は大指部 7 - 1 - 1 ( 7 - 2 - 1 ) の把持面幅 3 2 mm 及び小指部 7 - 1 - 2' ( 7 - 2 - 2' ) の把持面幅 1 8 mm の合計把持面幅 5 0 mm と大きくなる。また、図 1 2 の( B ) に示すごとく、小指部 7 - 1 - 2' ( 7 - 2 - 2' ) の長さを大指部 7 - 1 - 1 ( 7 - 2 - 1 ) の長さより大きくさせると、把持面幅は小指部 7 - 1 - 2' ( 7 - 2 - 2' ) の把持面幅 1 8 mm となる。このように、把持面幅は 3 2 mm、5 0 mm、1 8 mm となる。

【 0 0 3 7 】

図 1 3 は本発明に係る平行グリッパ式把持装置の第 4 の実施の形態を示す斜視図である。

【 0 0 3 8 】

図 1 3 においては、左グリッパ 7 - 1' 及び右グリッパ 7 - 2' が図 1 の左台座 2 - 1 及び右台座 2 - 2 と同様の左右対称に移動可能な左台座及び右台座(図示省略)に設けられている。左グリッパ 7 - 1' は隣接した 3 つの指部 7 - 1' - 1、7 - 1' - 2、7 - 1' - 3 を有し、少なくとも 1 つの指部たとえば 7 - 1' - 2 の長さが可変長となっている、つまり、伸縮可能になっている。同様に、右グリッパ 7 - 2' も、指部 7 - 1' - 1、7 - 1' - 2、7 - 1' - 3 に対向する隣接した 3 つの指部 7 - 2' - 1、7 - 2' - 2、7 - 2' - 3 を有し、少なくとも 1 つの指部たとえば 7 - 2' - 2 の長さが可変長と

10

20

30

40

50

なっている、つまり、伸縮可能となっている。この場合、可変長の指部 7 - 1' - 2 と可変長の指部 7 - 2' - 2 とは対向している。尚、各指部 7 - 1' - 1、7 - 1' - 2、7 - 1' - 3；7 - 2' - 1、7 - 2' - 2、7 - 2' - 3 の把持面幅は同一でもよく、異なってもよいが、対向する指部の把持面幅は同一である。

【0039】

図13の平行グリップ式把持装置の把持動作を図14を参照して説明する。

【0040】

図14の(A)に示すごとく、大きな把持対象物1401を把持する場合には、すべての指部 7 - 1' - 1、7 - 1' - 2、7 - 1' - 3；7 - 2' - 1、7 - 2' - 2、7 - 2' - 3を同一長にして把持面幅を最大にする。これにより、大きな把持対象物1401を容易に把持できる。他方、図14の(B)に示すごとく、小さな把持対象物1402を把持する場合には、少なくとも可変長の指部 7 - 1' - 2、7 - 2' - 2のみを長くして把持面幅を最小にする。これにより、小さな把持対象物1402を容易に把持できる。

10

【0041】

尚、図13に示す第4の実施の形態においては、各グリップ7 - 1'、7 - 2'の指部数は4以上にもなし得る。また、可変長の各指部の制御は独立であっても同一であってもよい。この場合、第1、第2又は第3の実施の形態の制御を採用できる。

【0042】

尚、本発明は上述の実施の形態の自明の範囲でいかなる変更にも適用できる。

【産業上の利用可能性】

20

【0043】

本発明は産業用マニピュレータ等に利用できる。

【符号の説明】

【0044】

- 1：主台座
- 2 - 1：左台座
- 2 - 2：右台座
- 3：送りねじ
- 3 - 1：左側ねじ
- 3 - 2：右側ねじ
- 4：モータ
- 5 - 1、5 - 1'；5 - 2、5 - 2'：直動摺動部材（リニアガイドレール）
- 5 - 1a、5 - 1'a；5 - 2a、5 - 2'a：ストッパ
- 7 - 1、7 - 1'：左グリップ
- 7 - 1 - 1：大指部
- 7 - 1 - 2、7 - 1 - 2'：小指部
- 7 - 2、7 - 2'：右グリップ
- 7 - 2 - 1：大指部
- 7 - 2 - 2、7 - 2 - 2'：小指部
- 8 - 1 - 0、8 - 1 - 0'：直動摺動部材（リニアガイドブロック）（溝）
- 8 - 1 - 1：大指ラック
- 8 - 1 - 2、8 - 1 - 2'：小指ラック
- 8 - 1 - 3：直動摺動部材（リニアガイドレール）
- 8 - 1 - 4：引張ばね
- 8 - 1 - 5：リニアガイドブロック（溝）
- 8 - 2 - 0、8 - 2 - 0'：直動摺動部材（リニアガイドブロック）（溝）
- 8 - 2 - 1：大指ラック
- 8 - 2 - 2：小指ラック
- 8 - 2 - 3：直動摺動部材（リニアガイドレール）
- 8 - 2 - 4：引張ばね

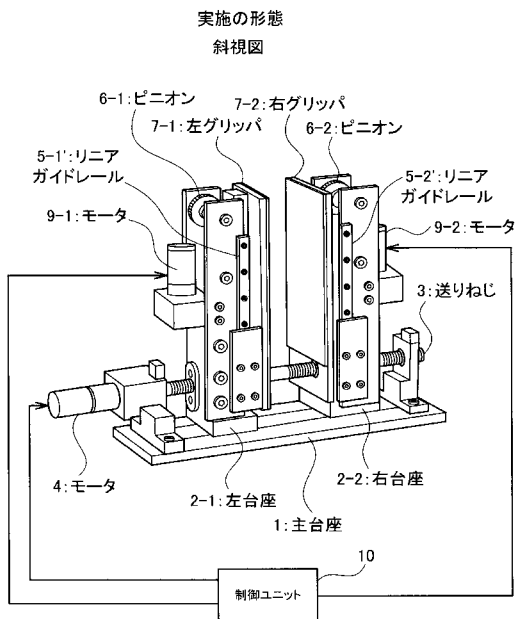
30

40

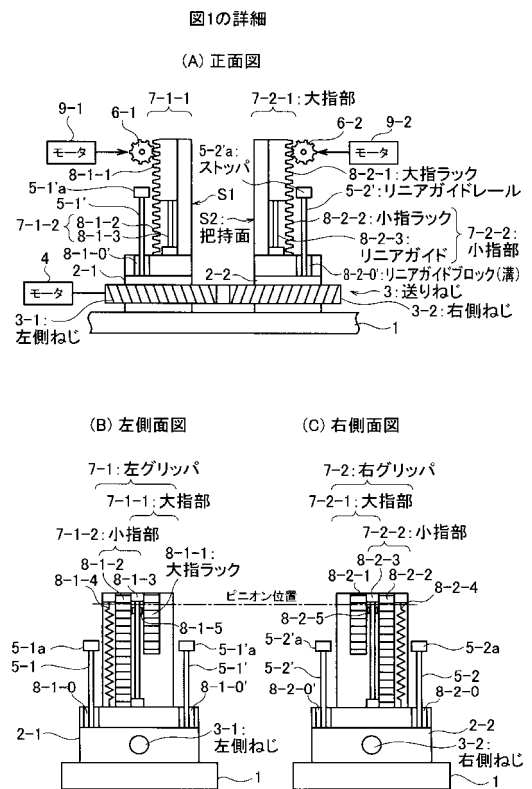
50

8 - 2 - 5 : 直動摺動部材 (リニアガイドブロック) (溝)  
9 - 1、9 - 2 ; 9 - 1'、9 - 2' : モーター

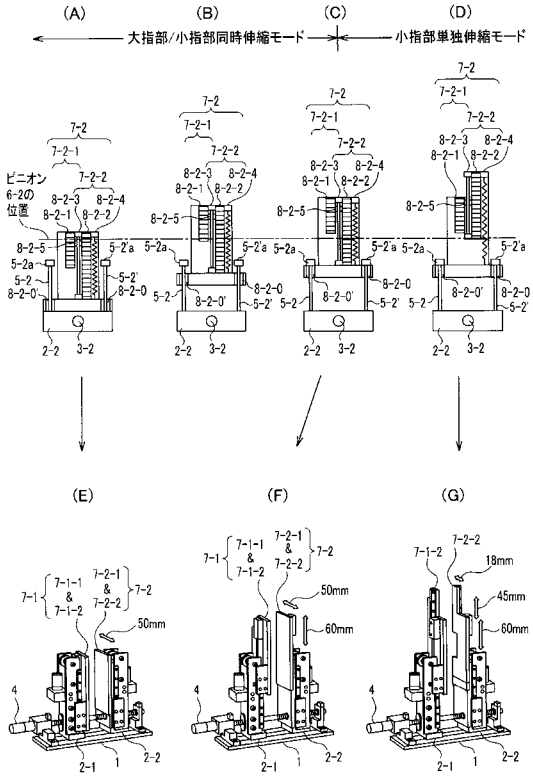
【 図 1 】



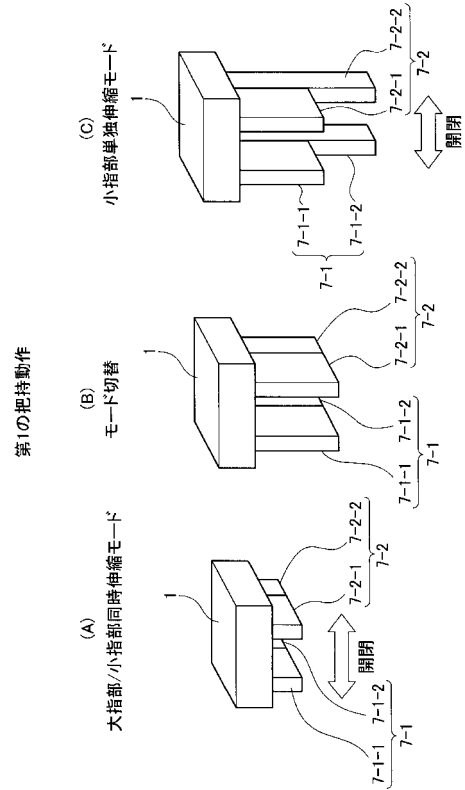
【 図 2 】



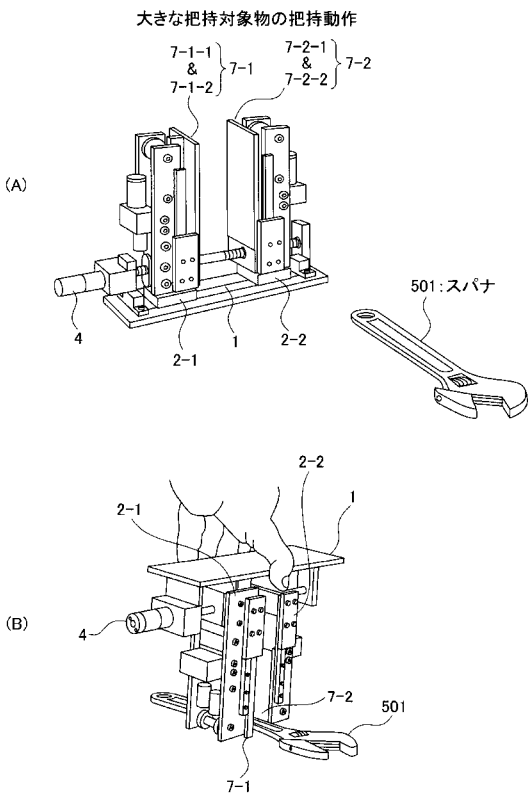
【 図 3 】



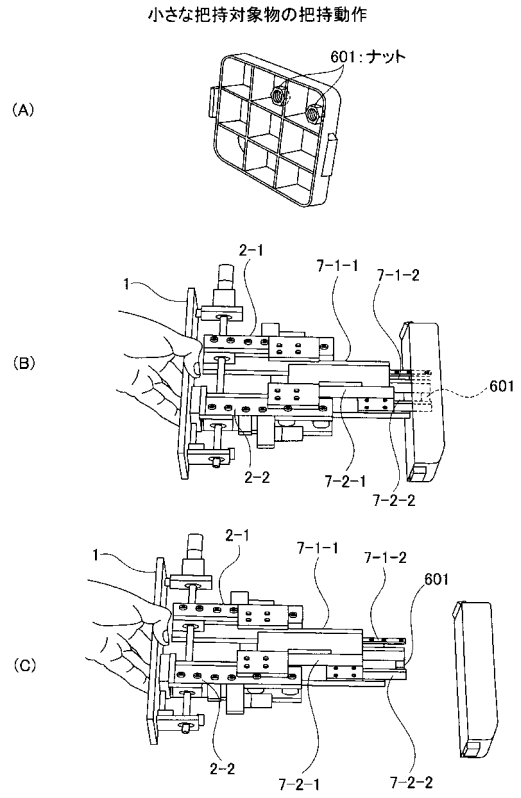
【 図 4 】



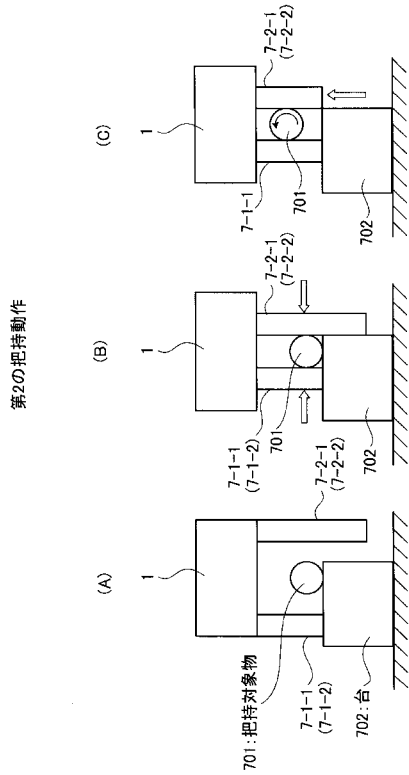
【 図 5 】



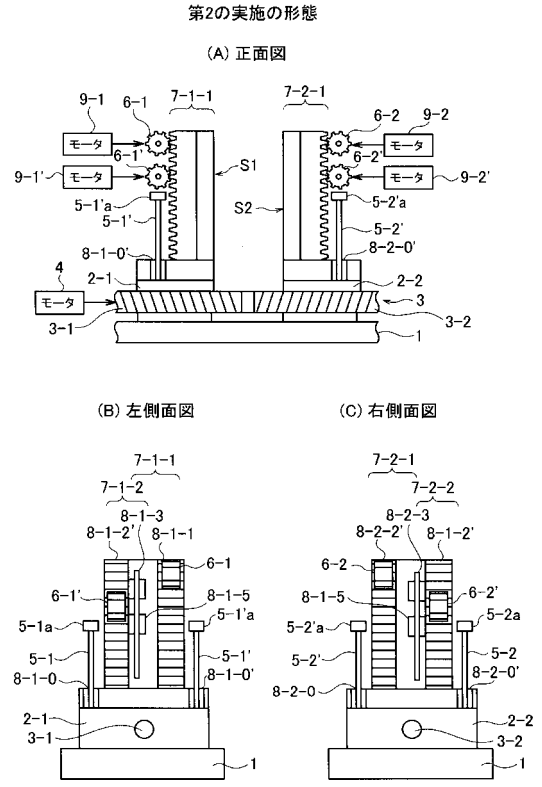
【 図 6 】



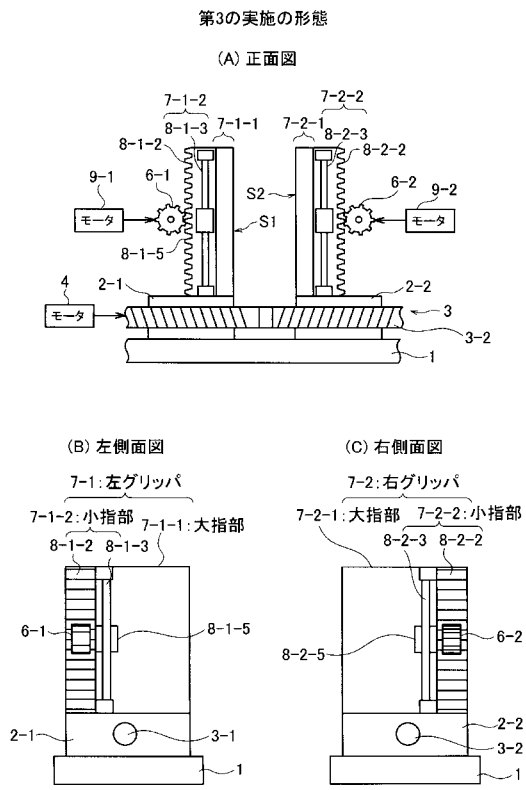
【 図 7 】



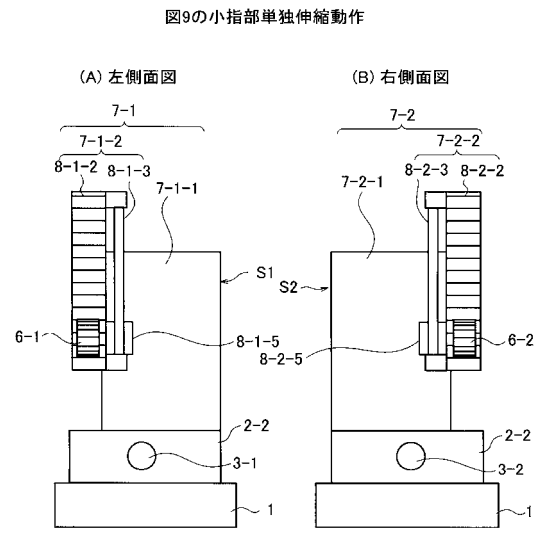
【 図 8 】



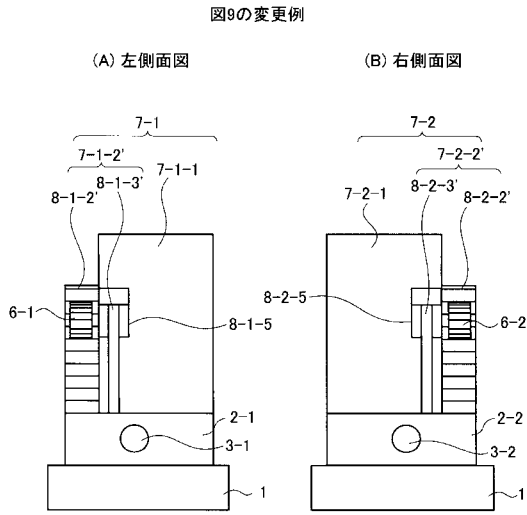
【 図 9 】



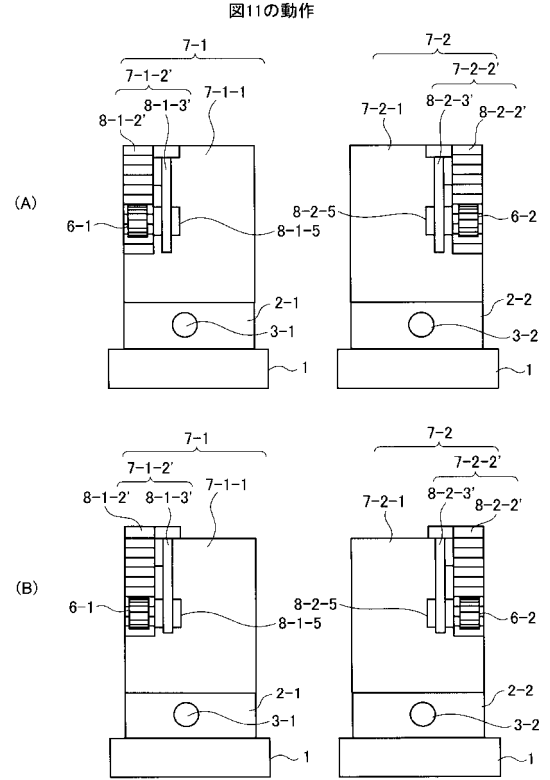
【 図 10 】



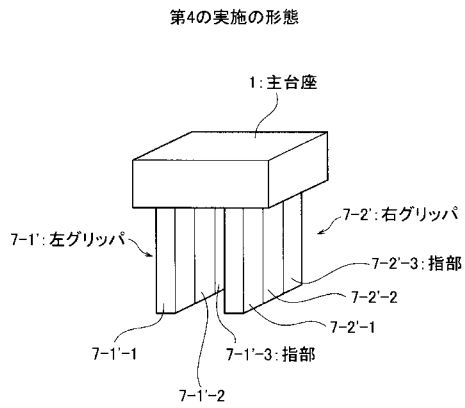
【 図 1 1 】



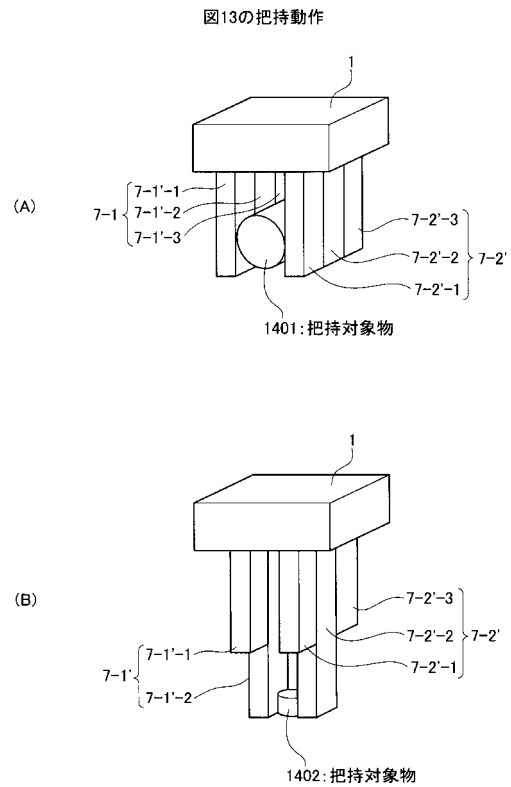
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

課題を説明する図

