(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010 年 4 月 15 日(15.04.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/041371 A1

(51) 国際特許分類:
B25J 13/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004352

(22) 国際出願日: 2009 年 9 月 3 日(03.09.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2008-264030 2008 年 10 月 10 日(10.10.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 古川誠(FURUKAWA, Makoto) [JP/JP]; 〒3213395 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台６番地の１　ホンダエンジニアリング株式会社内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 志賀正武, 外(SHIGA, Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

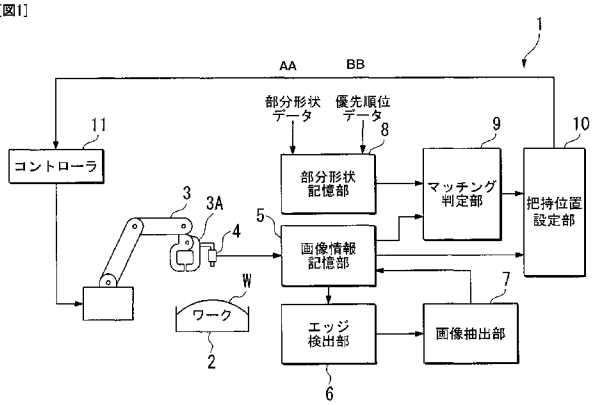
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: METHOD FOR TAKING OUT WORK

(54) 発明の名称 : ワーク取り出し方法

[図1]



11 CONTROLLER
W WORK
AA PARTIAL SHAPE DATA
BB PRIORITY DATA
8 PARTIAL SHAPE STORAGE SECTION
5 IMAGE INFORMATION STORAGE SECTION
6 EDGE DETECTING SECTION
9 MATCHING DETERMINING SECTION
7 IMAGE EXTRACTING SECTION
10 HOLDING POSITION SETTING SECTION

(57) **Abstract**: A method for taking out a work is provided with: a step of storing a typical partial shape, one or a plurality of holding positions in the typical partial shape, and priority of each holding position; a step of acquiring image information by sensing a plurality of stacked works; a step of detecting edges of the image information and recognizing exposed sections of each work; a step of selecting, as a selected section, the exposed section provided with the typical partial shape from among the exposed sections; a step of detecting one or a plurality of matching sections which match with the typical partial shape in the selected section; a step of determining as a determined holding position based on the priority, the holding position most suitable for holding out of one or a plurality of holding positions included in the matching sections; and a step of outputting a holding instruction for holding the work at the determined holding positions.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/041371 A1

ワーク取り出し方法は、代表的な部分形状と、前記代表的な部分形状中の一つまたは複数の把持位置と、各前記把持位置の優先順位とを記憶する工程と；積載された複数のワークをセンシングして画像情報を取得する工程と；前記画像情報のエッジ検出を行って、各ワークのうち、露出部分を認識する工程と；前記露出部分のうち、前記代表的な部分形状を備える露出部分を選択部分として選択する工程と；前記選択部分の中で、前記代表的な部分形状に一致する一つまたは複数の一致部分を検出する工程と；前記一致部分に含まれる一つまたは複数の前記把持位置から、最も把持に適する前記把持位置を、決定把持位置として、前記優先順位に基づいて決定する工程と；前記決定把持位置を把持するための把持指令を出力する工程と；を備える。

明　細　書

発明の名称 ： ワーク取り出し方法

技術分野

[0001] この発明は、ワーク取り出し方法に関する。この発明は特に、バラ積みされて整列されていない状態の複数のワークの中から一つずつワークを取り出す場合に用いられるワーク取り出し方法に関する。

本願は、２００８年１０月１０日に、日本に出願された特願２００８－２６４０３０号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] ロボットがワークを取り出す際、バラ積み状態とされたワークをカメラで撮影し、得られた２次元画像をマスタモデルと比較して、一致度が閾値以上である場合にそのワークを把持する技術が知られている（特許文献１参照）。記憶されているマスタモデルとしては、ワークの全体を含む第１のマスタモデルと把持位置に対応した第２のマスタモデルとがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００２－２００５８８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記関連技術においては、２次元画像を第１のマスタモデルに照合することにより把持可能候補となるワークを抽出する。そしてその後、抽出した把持可能ワークを第２マスタモデルに照合することにより、そのワークが把持可能かどうかを判断している。しかしながら、実際のバラ積みされたワークは重なり合って積載されている場合が多く、このような状態のワークの画像と、予め算出した把持姿勢とのマッチングは難しいという問題がある。また、細長い形状のワークや複雑な形状のワークは、取り出し時に他のワークに引っ掛かり、他のワークも一緒に取り出してしまう可能性が高い。従って、取

り出し方向を考慮して好適な把持位置を選択する必要がある。

[0005] 本発明は、上記課題に鑑み、短時間でワークの取り出しを行うことができ、かつワークを取り出す際に他のワークとの引っ掛かりを防止できるワーク取り出し方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。

（１）本発明のワーク取り出し方法は、代表的な部分形状と、前記代表的な部分形状中の一つまたは複数の把持位置と、各前記把持位置の優先順位とを記憶する工程と；積載された複数のワークをセンシングして画像情報を取得する工程と；前記画像情報のエッジ検出を行って、各ワークのうち、露出部分を認識する工程と；前記露出部分のうち、前記代表的な部分形状を備える露出部分を選択部分として選択する工程と；前記選択部分の中で、前記代表的な部分形状に一致する一つまたは複数の一致部分を検出する工程と；前記一致部分に含まれる一つまたは複数の前記把持位置から、最も把持に適する前記把持位置を、決定把持位置として、前記優先順位に基づいて決定する工程と；前記決定把持位置を把持するための把持指令を出力する工程と；を備える。

（２）上記（１）のワーク取り出し方法では、前記優先順位は、前記把持位置を把持して前記ワークを取り出す際の、他のワークへの引っ掛かり難さに従って設定しても良い。

（３）上記（１）のワーク取り出し方法では、前記優先順位は、前記把持位置の把持し易さに従って設定しても良い。

（４）上記（１）のワーク取り出し方法は、前記把持位置の周囲のクリアランス情報を取得する工程と：前記クリアランス情報に基づいて、クリアランスが不十分な場合には次に優先順位の高い前記把持位置を選択する工程と：を更に備えても良い。

発明の効果

[0007] 上記（１）の発明によれば、予め選択された部分形状及び把持位置の優先

順位を決めているため、バラ積みされたワークの把持位置を短時間で決定でき迅速にワークの取り出しを行うことができる。また、部分形状ごとで取り出しに適した把持位置の優先順位の高い部分を選択することにより、取り出しを行っているワークと他のワークとの引っ掛かりを確実に防止できる効果がある。

また、上記（２）～（３）の発明によれば、他のワークが引っ掛かり難い部分や、ロボットが把持し易い部分を把持位置として優先することで、スムーズにワークを把持できる効果がある。

また、上記（４）の発明によれば、クリアランスが十分なワーク把持箇所を選択できるため、スムーズにワークを把持できる効果がある。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]この発明の実施形態に係るワーク取り出し装置のブロック図である。

[図2A]上記実施形態に係るワークの代表的な部分形状を示す図であり、Ｕ字型の部分形状を示す。

[図2B]上記実施形態に係るワークの代表的な部分形状を示す図であり、Ｌ字型の部分形状を示す。

[図2C]上記実施形態に係るワークの代表的な部分形状を示す図であり、Ｉ字型の部分形状を示す。

[図2D]上記実施形態に係るワークの代表的な部分形状を示す図であり、四角型の部分形状を示す。

[図3]上記実施形態における、Ｕ字型のワークの端部を把持した状態の斜視図である。

[図4]上記実施形態における、Ｕ字型のワークの弧状部を把持した状態の斜視図である。

[図5]上記実施形態における、バラ積みされたワークの斜視図である。

[図6]図５において選択されたワークを示した斜視図である。

[図7]図６においてワークの代表的な部分形状をエリアと共に示す斜視図である。

[図8]図７において把持の優先順位を示す斜視図である。

[図9]図８においてクリアランスを示した斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] 次に、この発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図１はこの発明の実施形態のワーク取り出し装置１を示している。このワーク取り出し装置１はバケット２にバラ積みされたワークＷをロボット３のロボットアーム３Ａにより一個ずつ取り出して、例えば、自動車組立ラインに投入する。４はステレオカメラを示す。このステレオカメラ４はロボット３のロボットアーム３Ａに取り付けられる。また、ステレオカメラ４は、バケット２に積載された多数の同一形状のワークＷの上側から見て３次元の画像情報を取得する。

ステレオカメラ４により取得された画像情報は画像情報記憶部５に記憶される。ここで画像情報とは、輝度情報である各画素毎のＲＧＢ値と、距離情報である各画素毎の距離（ｍｍ，ｃｍ）である。尚、ステレオカメラ４に代えて、レーザによる３次元スキャンや、距離を検出できる画像センサによる３次元センシングにより、輝度情報に加えた距離情報を、対応する各画素毎に得るようにしてもよい。

[0010] 画像情報記憶部５には記憶された画像情報に基づいて画像におけるエッジ検出を行うためのエッジ検出部６が接続されている。エッジ検出部６にはエッジ検出により得られたエッジ部分、つまり外部に露出しているワークＷの部分の境界部分Ｋ（図６参照）を境にして各部分画像を切り出す画像抽出部７が接続されている。この画像抽出部７により、バラ積みされたワークＷのうち比較的上に存在し、重なり度合いが少ないワークＷが数個選択される。ここで、上にあるワークＷは、距離情報によって選別された画像の中から選択される。この選択はエッジ検出部６による検出時に選択される。切り出された部分画像は画像情報記憶部５に記憶される。

符号８はワークＷの部分形状記憶部を示している。この部分形状記憶部８には、取り扱われるワークＷの一部に存在する部分形状と、この部分形状の把持位置が、予め記憶されている。部分形状の各把持位置には把持すること

が最も適切な部位から順に優先順位が付けられている。優先順位については後述するが、優先順位の数字が小さい程他のワークWに引っ掛かること無く把持し易い部位となる。この部分形状記憶部８には予めワークWの部分形状データと把持のための優先順位データとが記憶される。

[0011] 符号９はマッチング判定部を示している。このマッチング判定部９は、画像情報記憶部５に記憶されたワークWの外部に露出している部分の画像情報と、ワークWの部分形状記憶部８に記憶された部分形状とがパターンマッチングによりマッチングするか否かを判定する。マッチング判定部９によって、対象となるワークWに部分形状記憶部８に記憶された部分形状とマッチングする部位が存在すると判定された場合には、把持位置設定部１０において、ワークWの部分形状に設定された把持のための優先順位の最も高い部分がそのワークWの把持位置として設定される。

把持位置設定部１０はロボットアーム３Ａの作動を制御するコントローラ１１に接続されている。

ここで、把持位置設定部１０には、画像情報記憶部５から画像情報に含まれる把持位置周辺のクリアランス情報も入力される。ロボットアーム３Ａが把持位置を把持できるクリアランスが確保されていた場合に、その部分を把持する。ここで、把持位置周辺のクリアランスを見る場合には、３次元の画像情報から取得することもできる。しかし、ロボットアーム３Ａを把持位置の近傍まで移動させて、角度を変えて画像情報を取得し、クリアランスの有無を確認することも可能である。

[0012] 図２Ａ～図２Ｄは、把持対象となるワークWに含まれる代表的な部分形状と取り出しに適した把持位置の優先順位とを示している。取り出しに適したとは、最も引っ掛かり難い方向に取り出すことを前提に、取り出した際に他のワークに引っ掛かり難く、抜き出し易いことを意味する。また、優先順位は同一部分形状間だけではなく、異なる部分形状間においても序列がわかるように絶対評価で順位付けをしている。

[0013] 図２Ａは、ワークWに含まれる代表的な部分形状の一つとして、Ｕ字型の

部分形状を示す。このＵ字型の部分形状はワークＷをバケット２から取り出す場合に、把持位置の如何によっては他のワークＷと引っ掛かり易い。このＵ字型形状は、弧状部２０と、弧状部２０の両端から伸び互いに平行な延出部２１，２１とで形成されている。このＵ字型の把持位置のうち、優先順位１位は弧状部２０である。優先順位２位は弧状部２０に連なる直線部２２，２２である。優先順位３位はこれら直線部２２，２２に連なる端部を含む直線部２３，２３である。

つまり、図３に示すように、端部を含む直線部２３，２３をロボットアーム３Ａで把持すると、他のワークＷの弧状部２０が引っ掛かり易い。しかし、図４に示すように、弧状部２０を把持すると引き抜き易く、他のワークＷが引っ掛かる可能性が最も低い。尚、弧状部を有するワークであって、弧状部を把持することにより他のワークと引っ掛かり難く、引く抜き易くなる形状のワークであれば、Ｊ字型などのように部分形状がＵ字型の形状のワークに限られない。

[0014] 図２Ｂは、ワークＷに含まれる代表的な部分形状の一つとして、Ｌ字型の部分形状を示す。この部分形状は、長辺部２４と短片部２５とが直角に接続されて形成されている。把持位置の優先順位１位は長辺部２４と短片部２５とのコーナー部分２６である。優先順位２位はコーナー部分２６に隣接する長辺部２４側と短片部２５側の直線部２７，２７である。優先順位３位はこれらの直線部２７，２７に連なる端部を含む直線部２８，２８である。尚、コーナー部分を有するワークであって、コーナー部分を把持することにより他のワークと引っ掛かり難く、引く抜き易くなる形状のワークであれば、Ｖ字型などのように部分形状がＬ字型の形状のワークに限られない。

[0015] 図２Ｃは、ワークＷに含まれる代表的な部分形状の一つとして、Ｉ字型の部分形状を示す。この部分形状は直線的であり引っ掛かり難い形状であるため、把持位置の優先順位は２位から始まり、優先順位２位は両端側の直線部２９、優先順位３位は中央の直線部３０である。

[0016] 図２Ｄは、ワークＷに含まれる代表的な部分形状の一つとして、板状の四

角型の部分形状を示す。この部分形状では把持位置の優先順位１位は中央部を除く各辺の中央部分３１である。優先順位２位は各コーナー部３２である。優先順位３位は中央部３３である。このようなワークの代表的な部分形状及び把持位置の優先順位は予め部分形状記憶部８に記憶されている。尚、図２Ａ～図２Ｄにおいて優先順位１位はクロスハッチング、優先順位２位はハッチング、優先順位３位は点ハッチングで示す。

[0017] 次に、バケット２にバラ積みされたワークＷをロボット３のロボットアーム３Ａで取り出す手順について説明する。

先ず、図２Ａ～図２Ｄに示すように、把持対象となるワークＷに含まれる代表的な部分形状データと、この代表的な部分形状に対応した把持位置の優先順位データとを部分形状記憶部８に記憶しておく。以下に示す例では、部分形状としてＵ字型の部分を備えたワークＷを把持するため、このＵ字型のデータと、把持位置の優先順位１位、優先順位２位、優先順位３位の各部分のデータとをそれぞれ記憶しておく。

[0018] 次に、図５に示すように、バケット２にバラ積みされたワークＷを、図１に示すロボット３のロボットアーム３Ａに取り付けられたステレオカメラ４で撮影する。取得された外部に露出している部分の画像情報は画像情報記憶部５に記憶される。

図６に示すように、画像情報記憶部５に記憶された画像情報はエッジ検出部６によってエッジ検出され、画像面積も算出される。そして、比較的上に位置するワークＷで重なり度合いが比較的少ないワークＷ、つまり面積の大きいワークＷが数個（ここでは面積の大きい順に３個）選択される。したがって、ワークＷの選択を高速で行うことができる。

[0019] ここで、エッジ検出部６によって行われるエッジ検出は、画像情報において基本的に輝度の値の変化率が大きい部分を境界部分Ｋとして判定することができる。しかし、このように輝度のみによるエッジ検出ができない場合には、距離情報を有する画像情報において、所定の距離範囲内に属する画像だけを抽出する。そして、その抽出した画像に対応する輝度の画像情報のみを

用いてエッジ検出することができる。尚、図６において、太線で示したのは境界部分Ｋである。

[0020] そして、選択されたワークＷは画像抽出部７によって抽出されて画像情報記憶部５に記憶される。このとき、図７に示すように、抽出された画像にはワークＷの周辺のエリア（図７に３つの四角ａ，ｂ，ｃで示す）も含まれている。したがって、このエリア内に絞ってワークＷの部分形状と、部分形状記憶部８に予め記憶されている代表的な部分形状とがマッチングしているか否かをマッチング判定部９によって判定する。この結果に基づいて、マッチングしている部分を選択する。このように、判定の対象となるエリアを絞っているためマッチング速度を速めることができる。

[0021] 判定の結果、マッチングしている部分を備えたワークＷ（図７の点ハッチングの部分）について、図８に示すように、把持するための優先順位の高い部分をマッピングして把持位置設定部１０により把持位置を優先順位に基づいて決定する（図８のクロスハッチング、ハッチング部分、点はハッチング部分）。したがって、形状によって優先順位が予め決定されているので、把持位置の設定を迅速に行うことができる。

ここで、把持位置設定部１０には画像情報記憶部５から把持位置の周囲のクリアランス情報が入力される。図９の四角ａ、四角ｂの領域内に点ハッチングで示すように、ワークＷを把持するクリアランスがある場合に限り（図８のクロスハッチング部分、ハッチング部分にのみクリアランスがある）、クリアランス情報に基づいて把持位置を正確に計算する。そしてその計算に基づいて、コントローラ１１に把持指令を出力する。尚、クリアランスが十分でない場合には、次に優先順位の高い把持位置が選択される。

[0022] そして、指令を受けたコントローラ１１はロボット３を駆動し、ロボットアーム３Ａによって、取り出すべきワークＷのクリアランスのある最適な把持位置（優先順位の高い把持位置）を把持する。これにより、ワークＷをバケット２から取り出す。

[0023] 上記実施形態によれば、ワークＷのマスタモデルを記憶しておく必要がな

い。選択されたＵ字型、Ｌ字型、Ｉ字型、四角型などの代表的な部分形状と、各部分形状について把持する際に他のワークＷと引っ掛かり難い程度を示した優先順位１位～優先順位３位を、部分形状記憶部８に記憶しておけば十分である。従って、データベースの容量も少なくて済み、構成が簡素化するメリットがある。

また、予め選択されたＵ字型、Ｌ字型、Ｉ字型、四角型などの部分形状と、各部分形状について把持する際に他のワークＷと引っ掛かり難い程度を示した優先順位を優先順位１位～優先順位３位と段階的に設定している。従って、バラ積みされたワークＷの把持位置を短時間で決定でき、迅速にワークＷの取り出しを行うことができる。また、部分形状毎で取り出しに適した把持位置の優先順位の高い部分を選択することにより、取り出しを行っているワークＷと他のワークＷとの引っ掛かりを確実に防止できる効果がある。

[0024] また、ロボット３のロボットアーム３Ａによりワークを把持するに先だって、ワークＷの把持位置に把持するためのクリアランスが存在していることを条件にしている。このため、ワークＷを確実に把持することができる。

また、把持位置に優先順位を付けているため、クリアランスが無くワークが把持できない場合には、順位を下げて把持位置を変更すれば良く、把持までの時間を短縮できる。

[0025] 尚、この発明は上記実施形態のみに限られるものではない。例えば、把持位置の優先順位を決定するにあたっては、形状のみならずロボット３のロボットアーム３Ａが把持し易い部分であることを加味して設定することができる。具体的には凹凸が少ない部分、平坦な部分の方が把持し易いので、凹凸が少ないこと、平坦なことを条件に加味することができる。更に、滑り難い程把持し易いので、滑り難さや傷の付き難さを優先順位に加味することもできる。また、代表的な部分形状として４種類を例にしたが、４種類に限られるものではない。更に、優先順位を３段階に分けて説明したが、３段階に限られるものではない。

産業上の利用可能性

[0026] 本発明のワーク取り出し方法によれば、短時間で確実にワークの取り出しを行うことができ、かつワークを取り出す際に他のワークとの引っ掛かりを防止できるため、製造ラインの高速化に寄与することができる。

符号の説明

[0027] １　ワーク取り出し装置

２　バケット

３　ロボット

３Ａ　ロボットアーム

４　ステレオカメラ

Ｋ　境界部分

Ｗ　ワーク

請求の範囲

[請求項1] 代表的な部分形状と、前記代表的な部分形状中の一つまたは複数の把持位置と、各前記把持位置の優先順位とを記憶する工程と；

積載された複数のワークをセンシングして画像情報を取得する工程と；

前記画像情報のエッジ検出を行って、各ワークのうち、露出部分を認識する工程と；

前記露出部分のうち、前記代表的な部分形状を備える露出部分を選択部分として選択する工程と；

前記選択部分の中で、前記代表的な部分形状に一致する一つまたは複数の一致部分を検出する工程と；

前記一致部分に含まれる一つまたは複数の前記把持位置から、最も把持に適する前記把持位置を、決定把持位置として、前記優先順位に基づいて決定する工程と；

前記決定把持位置を把持するための把持指令を出力する工程と；

を備えたことを特徴とするワーク取り出し方法。

[請求項2] 前記優先順位は、前記把持位置を把持して前記ワークを取り出す際の、他のワークへの引っ掛かり難さに従って設定することを特徴とする請求項１に記載のワーク取り出し方法。

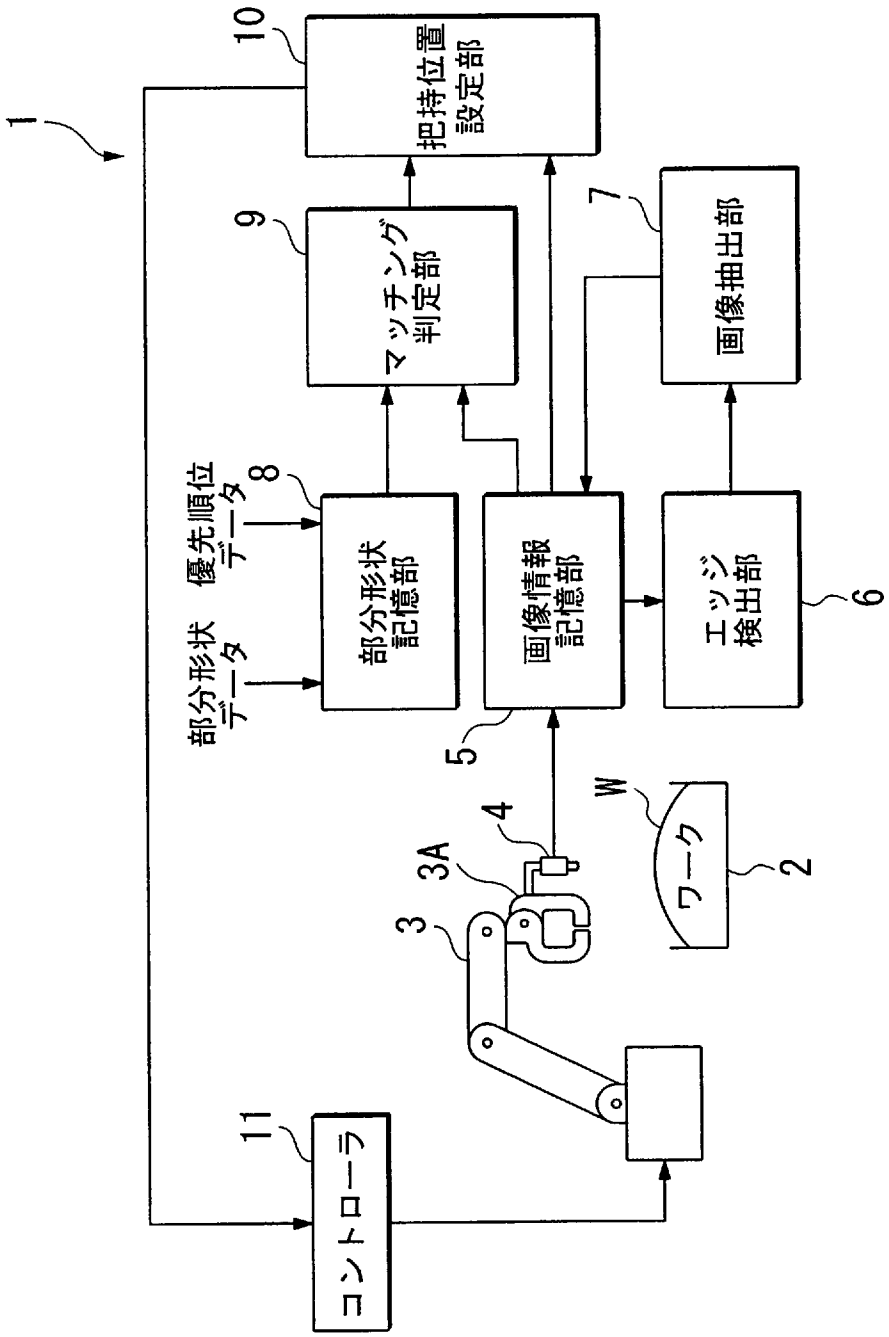
[請求項3] 前記優先順位は、前記把持位置の把持し易さに従って設定することを特徴とする請求項１に記載のワーク取り出し方法。

[請求項4] 前記把持位置の周囲のクリアランス情報を取得する工程と；

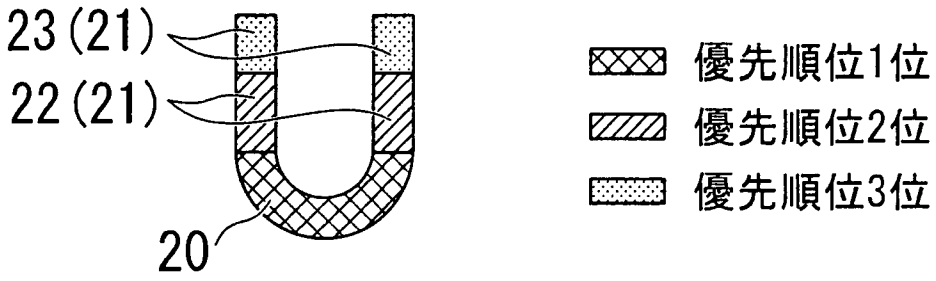
前記クリアランス情報に基づいて、クリアランスが不十分な場合には次に優先順位の高い前記把持位置を選択する工程と；

を更に備えたことを特徴とする請求項１に記載のワーク取り出し方法。

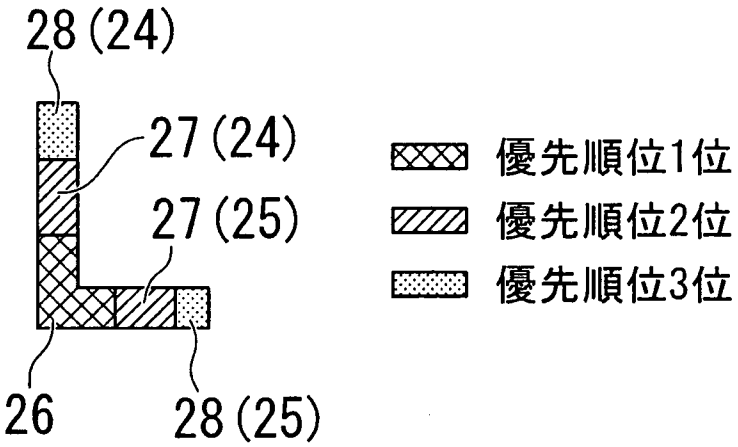
[図1]


1
10
把持位置
設定部
9
マッチング
判定部
7
画像抽出部
優先順位
データ
8
部分形状
データ
部分形状
記憶部
画像情報
記憶部
エッジ
検出部
6
5
4
3A
3
W
ワーク
2
11
コントローラ

[図2A]



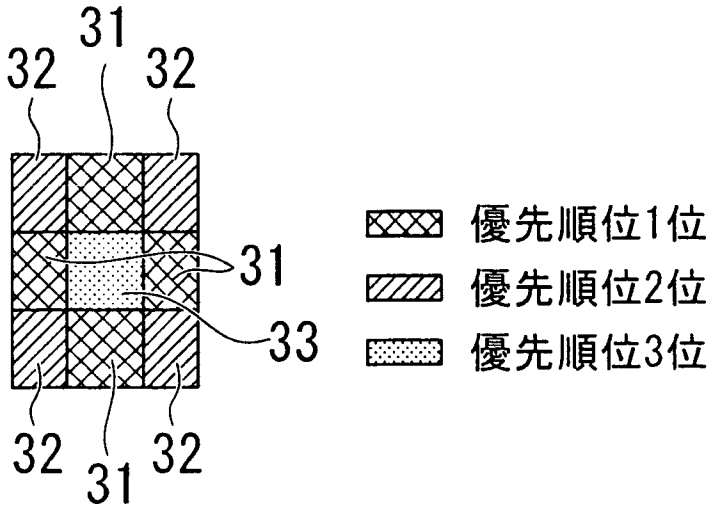
[図2B]



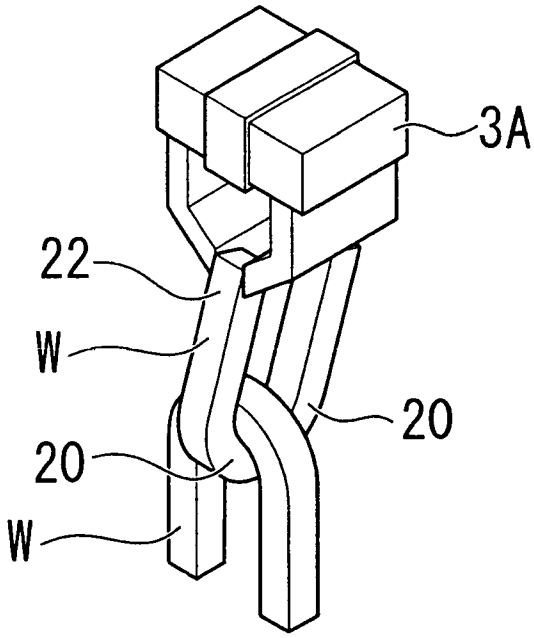
[図2C]



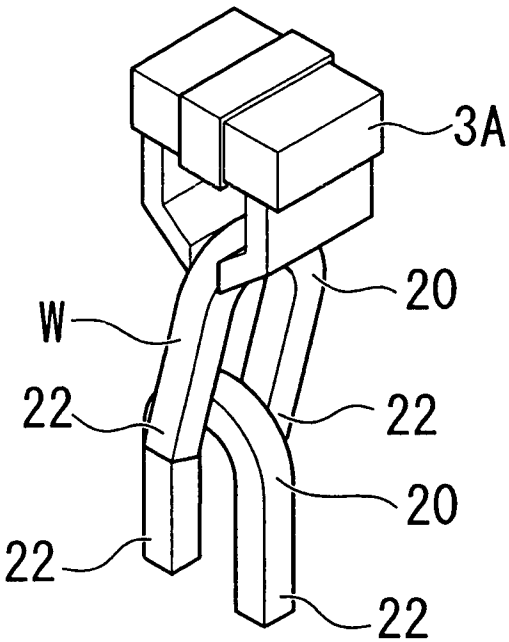
[図2D]



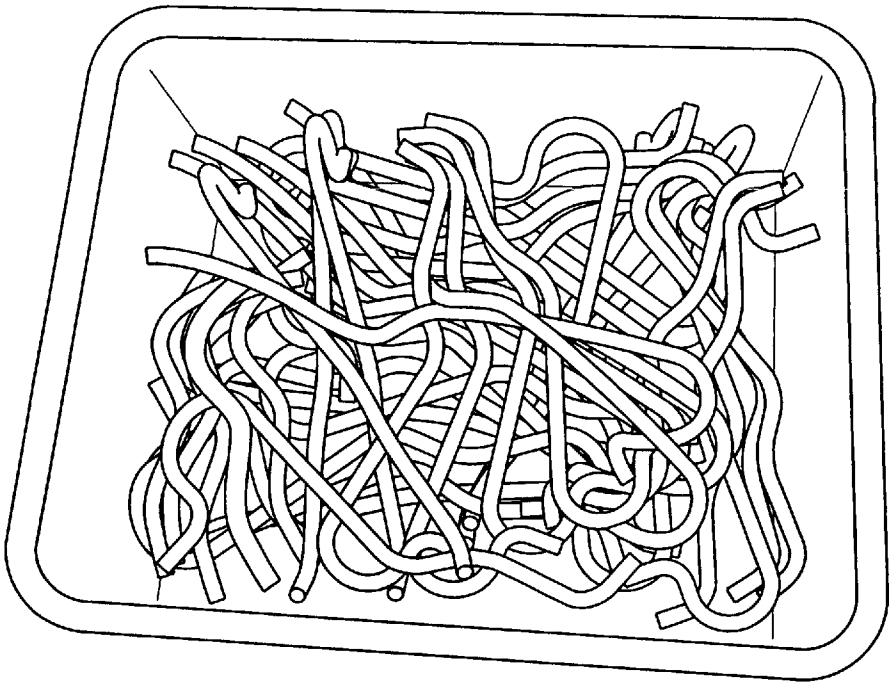
[図3]



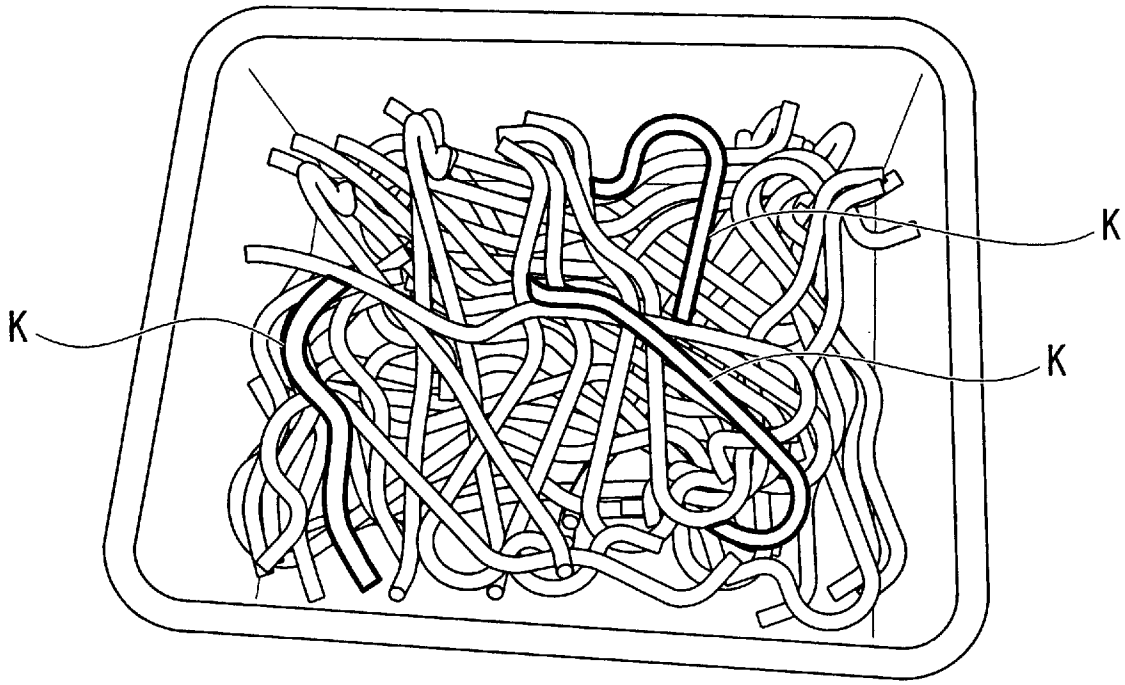
[図4]



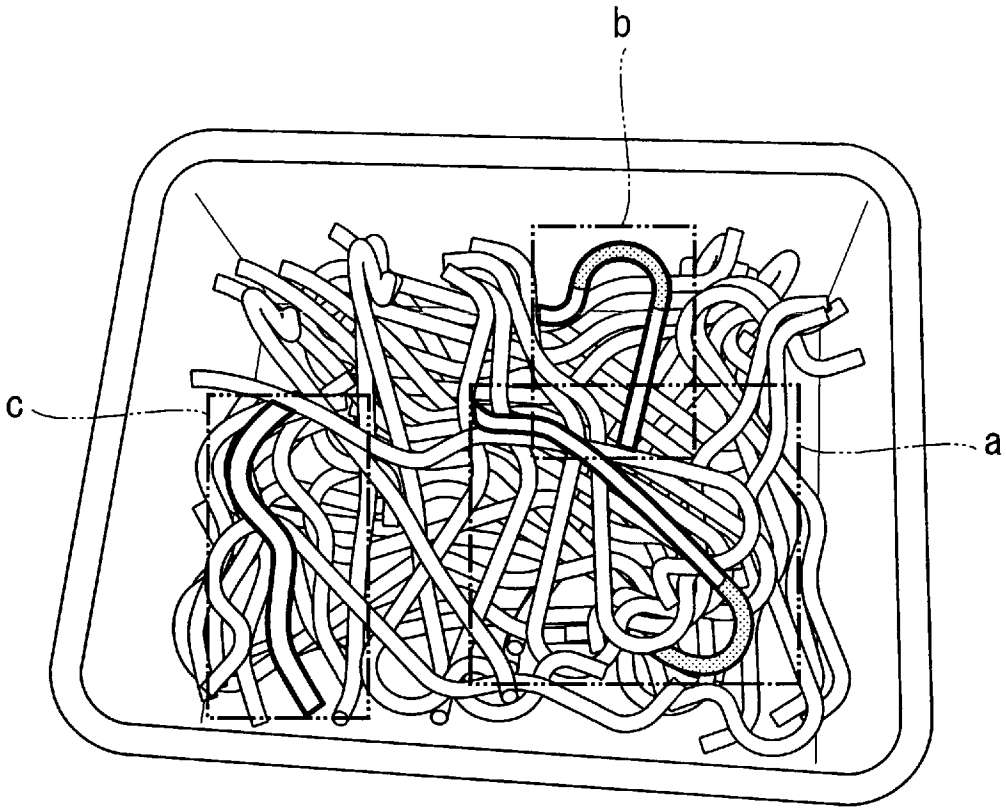
[図5]



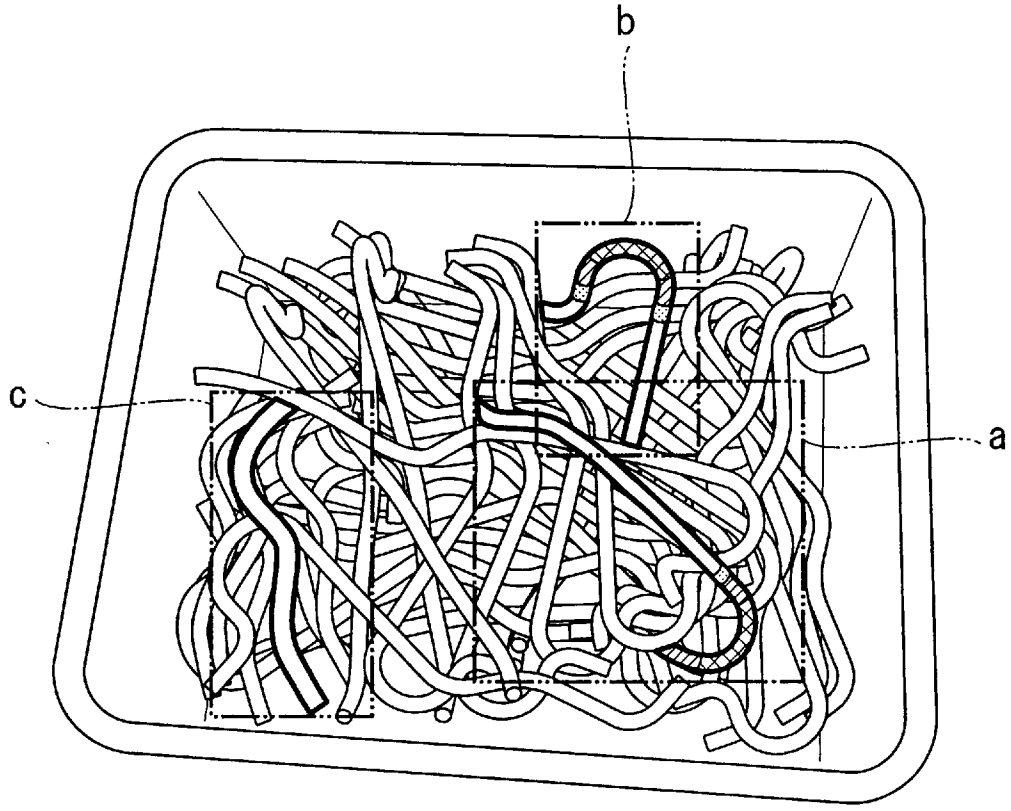
[図6]



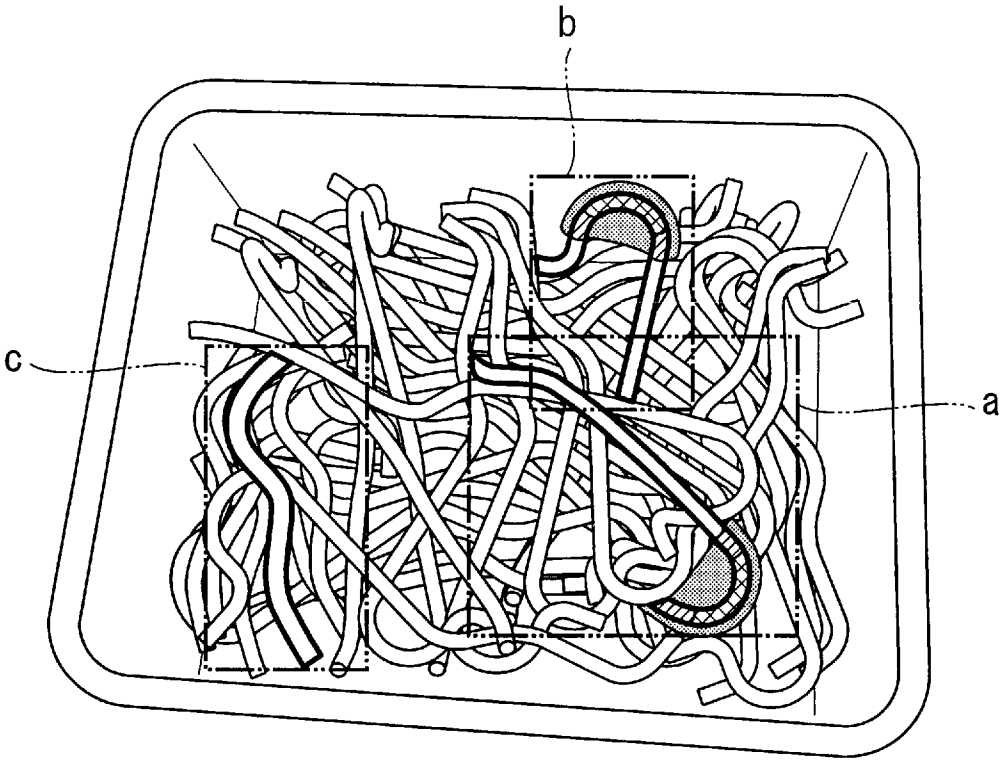
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/004352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B25J13/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B25J13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-305613 A (Fanuc Ltd.), 04 November 2005 (04.11.2005), paragraphs [0039] to [0044]; fig. 1, 6 & US 2006/0104788 A1 & EP 1589483 A3 & EP 1589483 A2 & CN 1699033 A	1,3 2,4
Y	JP 7-319525 A (Nippondenso Co., Ltd.), 08 December 1995 (08.12.1995), paragraphs [0014] to [0031]; fig. 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 2004-188533 A (Toyota Motor Corp.), 08 July 2004 (08.07.2004), paragraphs [0009], [0022] to [0027], [0070] to [0093], [0107]; fig. 1 to 25 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 November, 2009 (10.11.09)	24 November, 2009 (24.11.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/004352

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-188562 A (Fanuc Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), paragraphs [0023], [0031] to [0036] & US 2004/0122552 A1 & EP 1428634 A2 & DE 60326425 D	2-4
A	JP 2004-230513 A (Fanuc Ltd.), 19 August 2004 (19.08.2004), entire text; all drawings & US 2004/0186624 A1 & EP 1442848 A2 & DE 602004017795 D	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／００４３５２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B25J13/08(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B25J13/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2005-305613 A（ファナック株式会社）2005.11.04, 【0039】-【0044】, 図 1,6 & US 2006/0104788 A1 & EP 1589483 A3 & EP 1589483 A2 & CN 1699033 A	1,3 2,4
Y	JP 7-319525 A（日本電装株式会社）1995.12.08, 【0014】-【0031】, 図 3（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2004-188533 A（トヨタ自動車株式会社）2004.07.08, 【0009】, 【0022】-【0027】, 【0070】-【0093】, 【0107】, 図 1-25（ファミリ	1-4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １０．１１．２００９	国際調査報告の発送日 ２４．１１．２００９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｕ　９６１７ 所村　美和 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
	ーなし）	
Y	JP 2004-188562 A（ファナック株式会社）2004.07.08, 【0023】, 【0031】-【0036】& US 2004/0122552 A1 & EP 1428634 A2 & DE 60326425 D	2-4
A	JP 2004-230513 A（ファナック株式会社）2004.08.19, 全文,全図 & US 2004/0186624 A1 & EP 1442848 A2 & DE 602004017795 D	1-4