

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年7月9日 (09.07.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/084142 A1

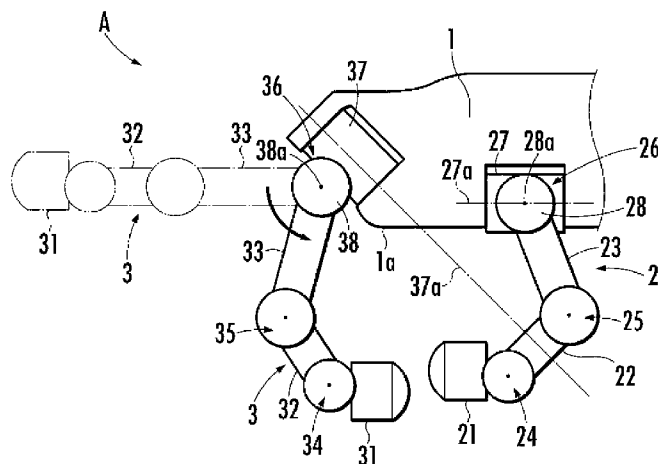
- (51) 国際特許分類:
B25J 15/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/002929
- (22) 国際出願日: 2008年10月16日 (16.10.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2007-338839
2007年12月28日 (28.12.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1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): 和井田 寛則 (WAIITA, Hironori) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama
- (JP). 高橋 和幸 (TAKAHASHI, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 佐藤 辰彦, 外 (SATO, Tatsuhiko et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿6-24-1 西新宿三井ビルディング 18階 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, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: ROBOT HAND DEVICE

(54) 発明の名称: ロボットハンド装置

FIG.1



(57) Abstract: A robot hand device which can assure smooth operability of fingers by avoiding the influence of a singular point as much as possible when grip operation is performed. A joint (36) for linking a finger to the edge of a palm (1) is provided with a shaft (37) extending in the direction intersecting the surface (1a) of palm and swinging a finger (3) in the direction along the surface (1a) of palm, and a shaft (38) extending in the direction along the surface (1a) of palm and bending the finger (3) in the direction toward the surface (1a) of palm. The swing shaft (37) is provided in a posture inclining against the palm (1). Consequently, the axis (37a) of the swing shaft (37) directing toward the palm (1) extends while inclining in the direction receding gradually from the finger (3) and the grip work region unaffected by a singular point can be enlarged.

[続葉有]

WO 2009/084142 A1



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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約: 掴み動作を行う際に、特異点による影響を極力回避して、指の円滑な動作性を確保することができるロボットハンド装置を提供する。手の平(1)の端縁に指を連結している関節(36)に、手の平の面(1a)と交差する方向に延びて指(3)を手の平の面(1a)に沿う方向に揺動させる揺動軸(37)と、手の平の面(1a)に沿う方向に延びて指(3)を手の平の面(1a)に向かう方向に屈曲させる屈曲軸(38)とを設ける。揺動軸(37)を、手の平(1)に対して傾斜する姿勢で設ける。これにより、揺動軸(37)の手の平(1)に向かう軸線(37a)が、指(3)から次第に離反する方向に傾斜して延び、特異点による影響のない把持作業領域を拡大することができる。

明 細 書

ロボットハンド装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数の関節を介して屈伸する指を備えるロボットハンド装置に関する。

背景技術

[0002] この種のロボットハンド装置は、手の平の端縁から延びる複数の指を備え、各指が、手の平に対して屈伸運動させる複数の関節を備えていることにより、人間の手と同様にして物品の掴み動作（手の平面に物品を当接させた状態で指を折り曲げて手の平面上で物品を把持する動作）が行えるように構成されている。更に、屈伸運動が可能であるだけでなく、種々様々な物体を掴むのに適した姿勢を容易に採ることができるように、指を手の平の面に沿う方向に揺動させる所謂側屈運動を可能としたものも知られている。このものでは、手の平の端縁に指を連結している関節に、指を手の平に向かって屈曲させる屈曲軸だけでなく、指を手の平の面に沿う方向に揺動させるべく軸線が手の平の面に直交する方向に延びる揺動軸を備えている（例えば、特開2001-347482号公報参照）。

[0003] しかし、この種のロボットハンド装置においては、例えば図2に示すように、示指に相当する指5を手の平6の方向に屈曲させたとき、その屈曲範囲には、側屈運動のための揺動軸51の軸線51aが存在する。そして、指5を屈伸運動させて物品を掴んだときに、揺動軸51の軸線51aに指先52が一致すると、側屈運動させてもその軸線51a回りに指先52の向きが変わるだけで指先52の位置を移動させることができない状態となる。この状態は、一般に特異点と言われており、指5の位置制御が困難となって指5の動作性が悪くなる。

[0004] 更に、揺動軸51の軸線51aが指5の手の平6側の端部に位置し且つ手の平の面6aに直交している場合、例えば、手の平の面6aに物品を当接さ

せ、この物品を掴むように指5を屈曲させると、手の平の面6aの上方で指先52が揺動軸51の軸線51aを越えてしまう。このため、指先力等による的確な制御が行えず、円滑な掴み動作が行えない不都合がある。

発明の開示

- [0005] 本発明はかかる背景に鑑み、掴み動作を行う際に、特異点による影響を極力回避して、指の円滑な動作性を確保することができるロボットハンド装置を提供することを目的とする。
- [0006] 本発明は、物品に当接する面を有する手の平と、該手の平の端縁から延びる指とを備え、該指が複数の関節を介して屈伸して、指と手の平とによる物品の掴み動作を行うロボットハンド装置において、前記指における各関節のうち手の平の端縁に指を連結している関節は、手の平の面と交差する方向に延びて指を手の平の面に沿う方向に揺動させる揺動軸と、手の平の面に沿う方向に延びて指を手の平の面に向かう方向に屈曲させる屈曲軸とを備え、前記揺動軸は、手の平に対して傾斜する姿勢で設けられ、該揺動軸の手の平に向かう軸線は、該指から次第に離反する方向に傾斜して延びていることを特徴とする。
- [0007] 本発明において、揺動軸は、指を手の平の面に沿う方向に揺動させる所謂側屈運動のための軸であり、屈曲軸は、指を手の平の面に向かう方向に屈曲させる所謂屈伸運動のための軸である。そして、揺動軸は、その手の平に向かう軸線が、該指から次第に離反するように傾斜する姿勢に設けられていることにより、揺動軸の軸線は手の平の面に対して傾斜した状態で交差する。これによって、掴み動作（手の平面に物品を当接させた状態で指を折り曲げて手の平面上で物品を把持する動作）の際に指を屈曲軸により屈曲させたとき、指先が揺動軸の軸線に一致する位置は手の平面の近傍となるので、手の平面上における指の把持作業領域のうち、特異点の影響を受けない領域を大とすることができる。
- [0008] また、本発明において、前記屈曲軸は、前記揺動軸よりも指側に位置して該揺動軸に隣接することが好ましい。これにより、揺動軸の軸線は、屈曲軸

の軸線に対して相対的に手の平側となるので、手の平面上における指の把持作業領域のうち、特異点の影響を受けない領域を更に拡大することができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0009] 図1は本実施形態のロボットハンド装置Aを模式的に示している。このロボットハンド装置Aは、人間の手を模倣したものであり、手の平1をはじめ、母指2、示指3、中指、環指および小指に相当する5指を備える。なお、図においては母指2及び示指3のみを示し、他の指を省略している。
- [0010] 図1に示すように、示指3は、その指先側から指基側に向かって順に、末節部31、中節部32、及び基節部33を備え、この配置は人間の示指に対応している。末節部31と中節部32とは第1関節34により手の平の面1aに向かう方向に屈曲自在に連結されている。中節部32と基節部33とは第2関節35により手の平の面1aに向かう方向に屈曲自在に連結されている。そして、基節部33は第3関節36を介して手の平1に連結されている。第3関節36は、揺動軸37と屈曲軸38とにより構成され、該揺動軸37が手の平1の端縁側に枢着されている。揺動軸37は、示指3を手の平の面1aに沿う方向に揺動させる軸であり、屈曲軸38は、示指3を手の平の面1aに向かう方向に屈曲させる軸である。そして、第3関節36は、本発明における指（示指3）の各関節のうち手の平の端縁に指を連結している関節に相当するものである。
- [0011] 末節部31、中節部32、及び基節部33は、各関節34、35、36を介して図示しないリンク機構により接続されており、屈曲軸38による第3関節36の回動に連動して第2関節35及び第1関節34の回動が行なわれる。これによって、物品（図示しない）に向かって末節部31、中節部32、及び基節部33が屈曲し、手の平の面1a上の物品を掴む動作が行なわれる。なお、物品を掴む際には、屈曲する示指3の反対側から後述の母指2が物品に当接する。また、第3関節36の回動は、図示しないが、手の平1の内部等に設けられた駆動源により駆動される。例えば、駆動源が電動モータ

である場合には電動モータの出力軸が第3関節36に接続される。この場合には、出力軸のトルクを制御することにより示指3の指先部である末節部31が物品に当接する力（指先力）が制御される。

[0012] また、母指2は、示指3と同様にして指先から指基に向かって順に、末節部21、中節部22、及び基節部23を備え、手の平の面1aを介して示指3の反対側（図示しない手首側）に設けられている。末節部21と中節部22とは第1関節24により手の平の面1aに向かう方向に屈曲自在に連結されている。中節部22と基節部23とは第2関節25により手の平の面1aに向かう方向に屈曲自在に連結されている。そして、母指2の基節部23は第3関節26を介して手の平1に連結されている。母指2の第3関節26は、揺動軸27と屈曲軸28とにより構成され、該揺動軸27が手の平1の端縁側に枢着されている。母指2の揺動軸27は、該母指2を手の平の面1aに対して左右方向に揺動させる軸であり、その軸線27aが手の平の面1aに沿って延びる姿勢に設けられている。また、母指2の屈曲軸28は、該母指2を手の平の面1aに対して向かう方向に屈曲させる軸であり、その軸線28aは揺動軸27の軸線27aと直交している。

[0013] ここで、示指3の第3関節36における揺動軸37と屈曲軸38とについて更に詳しく説明する。示指3における第3関節36の屈曲軸38は、その軸線38aが手の平の面1aに沿う方向に延びている。これにより、第3関節36を介して示指3を手の平の面1aに向かう方向に屈曲させることができる。

[0014] 示指3における第3関節36の揺動軸37は、その軸線37aが手の平の面1aと交差する方向に延びている。また、示指3の揺動軸37は手の平の面1aに対して傾斜して設けられており、手の平1に向かう揺動軸37の軸線37aは、示指3側から次第に離反するように傾斜（即ち、母指2の側に向かって傾斜）している。そして更に、示指3の第3関節36における揺動軸37と屈曲軸38とは、互いに交差方向に軸線が延びるが、このとき、屈曲軸38は、揺動軸37よりも示指3側に位置している。

- [0015] こうすることによって、第3関節36を介しての示指3の動きは、手の平の面1aに向かったの屈伸運動が得られるだけでなく、手の平1に対して揺動軸37の軸線37a回りの側屈運動を得ることができる。それだけでなく、揺動軸37が手の平の面1aに対して傾斜して設けられていることにより、示指3の側屈運動における特異点の影響を受けずに屈伸運動が行える手の平の面1aの上方領域（以下、把持作業領域という）を拡大することができる。更に、屈曲軸38が揺動軸37よりも示指3側に位置するので、特異点の影響を受けない把持作業領域を拡大させることができる。
- [0016] 示指3の側屈運動における特異点は、揺動軸37の軸線37a上に存在する。このため、例えば、示指3を手の平1側に屈曲させて、揺動軸37の軸線37a上に指先である末節部31が位置すると、揺動軸37を介して側屈運動を行っても、中節部32及び基節部33は円弧軌道に沿って揺動するが、末節部31は移動することなく定位置に留まる。従って、この状態では、末節部31の自由度がなく、末節部31に対して位置制御や指先力制御を行うことが困難となる。
- [0017] そして、図2に示した従来のロボットハンド装置Bのように、揺動軸51の軸線51aが手の平の面6aに対して直交していると、手の平の面6aに対向する把持作業領域の殆どが揺動軸51の軸線51aを越えた位置にあり、特異点の影響を受けない把持作業領域が極めて狭い。
- [0018] それに対して、本実施形態においては、図1に示すように、揺動軸37を手の平の面1aに対して傾斜して設けたことにより、図2に示した従来のロボットハンド装置Bと異なり、特異点とされる揺動軸37の軸線37aを母指2側に傾斜して示指3から遠ざけることができ、示指3の側屈運動において把持作業領域の殆どで特異点の影響を受けないので、精度の高い示指3の制御を行うことができる。更に、図示しないが、中指、環指および小指においても、示指3と同様な構成を採用することにより、特異点の影響を受けない把持作業領域を広く確保することができる。
- [0019] そして、このように、示指3の側屈運動は、把持作業領域の殆どで特異点

の影響を受けないので、手の平の面 1 a 上の物品を母指 2 と示指 3 とによって掴む場合の動作が円滑に行え、人間の手を模倣した動作を容易に得ることができる。

産業上の利用可能性

[0020] 本発明によれば、人間の手と同様にして物品の掴み動作（手の平面に物品を当接させた状態で指を折り曲げて手の平面上で物品を把持する動作）が行えるように構成したロボットハンド装置に採用して、掴み動作を行う際に、特異点による影響を極力回避して、指の円滑な動作性を確保することが可能となる。

図面の簡単な説明

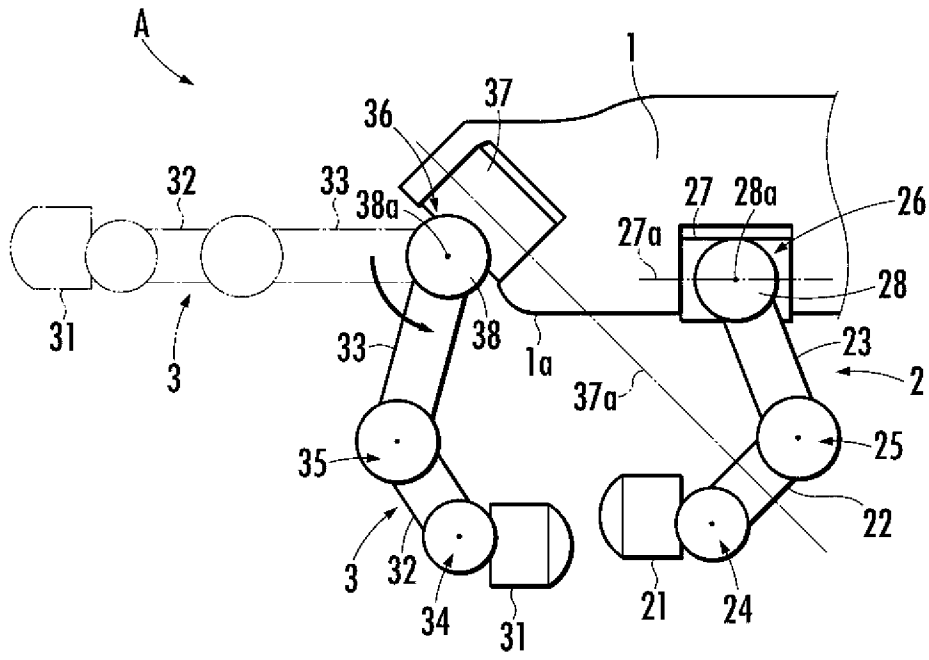
[0021] [図1]本発明の一実施形態のロボットハンド装置を模式的に示す説明図。
[図2]従来のロボットハンド装置を模式的に示す説明図。

請求の範囲

- [1] 物品に当接する面を有する手の平と、該手の平の端縁から延びる指とを備え、該指が複数の関節を介して屈伸して、指と手の平とによる物品の掴み動作を行うロボットハンド装置において、
- 前記指における各関節のうち手の平の端縁に指を連結している関節は、手の平の面と交差する方向に延びて指を手の平の面に沿う方向に揺動させる揺動軸と、手の平の面に沿う方向に延びて指を手の平の面に向かう方向に屈曲させる屈曲軸とを備え、
- 前記揺動軸は、手の平に対して傾斜する姿勢で設けられ、該揺動軸の手の平に向かう軸線は、該指から次第に離反する方向に傾斜して延びていることを特徴とするロボットハンド装置。
- [2] 前記屈曲軸は、前記揺動軸よりも指側に位置して該揺動軸に隣接することを特徴とする請求項 1 記載のロボットハンド装置。

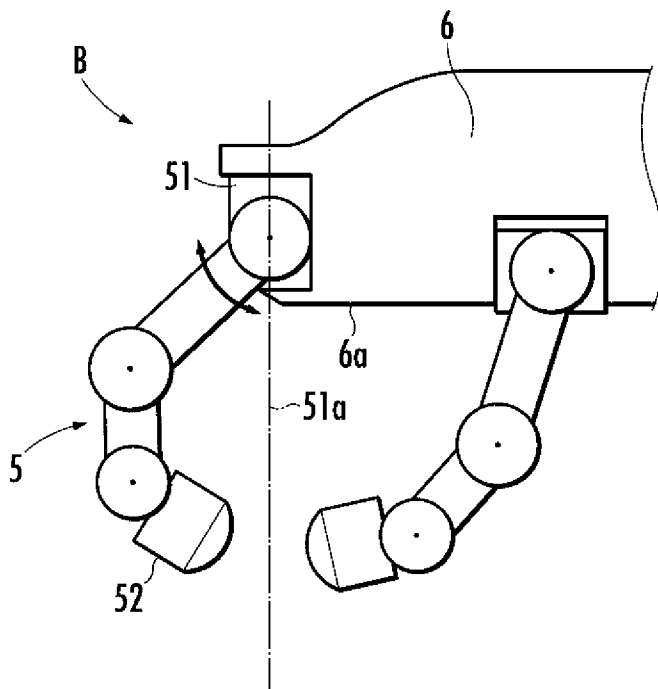
[図1]

FIG.1



[図2]

FIG.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/002929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B25J15/08 (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)
B25J1/00-21/02

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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	US 4921293 A (The United States of America as represented by the Administrator of the National Aeronautics and Space Administration), 01 May, 1990 (01.05.90), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 2
X	JP 2-256489 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 17 October, 1990 (17.10.90), Page 5, upper right column, line 18 to page 6, upper left column, line 5; Figs. 1 to 4 & US 5062673 A	1, 2

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 29 October, 2008 (29.10.08)	Date of mailing of the international search report 11 November, 2008 (11.11.08)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B25J15/08(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. B25J1/00-21/02

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	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008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 請求の範囲の番号
X	US 4921293 A (The United States of America as represented by the Administrator of the National Aeronautics and Space Administration) 1990.05.01, 全文, FIG. 1, 2 (ファミリーなし)	1, 2
X	JP 2-256489 A (株式会社豊田中央研究所) 1990.10.17, 第5頁右上欄第18行-第6頁左上欄第5行, 第1-4図 & US 5062673 A	1, 2

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、一般的な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

29.10.2008

国際調査報告の発送日

11.11.2008

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 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)

大山 健

3U

3825

電話番号 03-3581-1101 内線 3324