

(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
2012年5月3日(03.05.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/056902 A1

- (51) 国際特許分類:
B23C 9/00 (2006.01) B23Q 11/08 (2006.01)
B23Q 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/073616
- (22) 国際出願日: 2011年10月14日(14.10.2011)
- (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 2010-240684 2010年10月27日(27.10.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士重工業株式会社(FUJI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1608316 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 Tokyo (JP). 株式会社森精機製作所(MORI SEIKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 Nara (JP). 日立ツール株式会社(HITACHI TOOL ENGINEERING, LTD.) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目2番1号 シーバンスN館3階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大出 久幸(OODE, Hisayuki) [JP/JP]; 〒1608316 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内 Tokyo (JP). 松尾 晋哉(MATSUO, Shinya) [JP/JP]; 〒1608316 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内 Tokyo (JP). 齋藤 学(SAITO, Manabu) [JP/JP]; 〒1608316 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内 Tokyo (JP). 秀田 守弘(HIDETA, Morihiro) [JP/JP]; 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株式会社森精機製作所内 Nara (JP). 佐藤 康児(SATO, Koji) [JP/JP]; 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株式会社森精機製作所内 Nara (JP). 稲増 靖弘(INAMASU, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株式会社森精機製作所内 Nara (JP). 當麻 昭次郎(TOUMA, Shoujiro) [JP/JP]; 〒2860825 千葉県成田市新泉13番地の2 日立ツール株式会社成田工場内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 荒船 博司, 外(ARAFUNE, Hiroshi et al.); 〒1620832 東京都新宿区岩戸町18番地

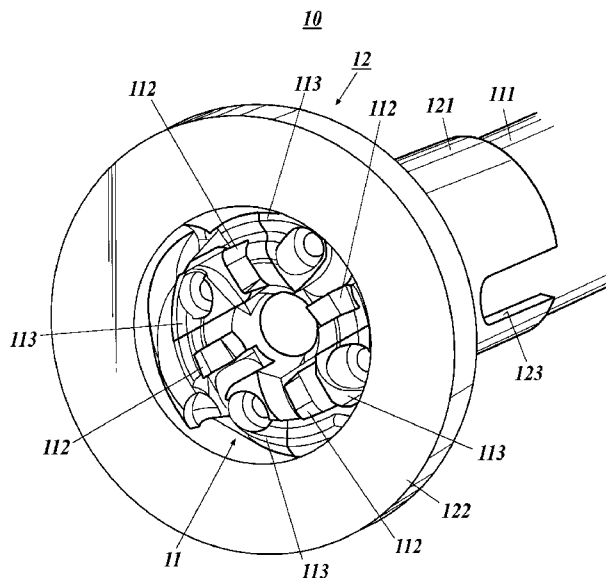
[続葉有]

(54) Title: COVER FOR CUTTING TOOL, HOLDER FOR CUTTING, AND CUTTING DEVICE

(54) 発明の名称: 切削工具用カバー、切削用ホルダ及び切削装置

[図2]

FIG.2



(57) Abstract: The present invention prevents cutting debris from scattering. A cover for a cutting tool. The cover is mounted to a cutting tool which comprises a hollow shaft body, has at least one insert attached to one end surface of the shaft body, and performs cutting by making the insert in contact with a workpiece while rotating the shaft body. The cover for a cutting tool has a body section which is affixed to the front end of the body and an extended section which is extended outward from the peripheral edge of the front end of the body section along the entire periphery of the body section and which covers the surface of the workpiece.

(57) 要約: 切削粉が撒き散らされてしまうことを防止する。中空の軸体を有し、少なくとも一つのインサートが前記軸体の一端面に取り付けられ、当該軸体を回転させつつ前記インサートをワークに当接させることで切削を行う切削工具に対してセットされる切削工具用カバーである。切削工具用カバーには、軸体の先端部に固定される本体部と、本体部の先端部における全周に対して、該本体部の周縁から外側に延出し、ワークの表面を覆う延出部とを有する。

WO 2012/056902 A1



日交神楽坂ビル5階 光陽国際特許法律事務所
所内 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, JP, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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 (AL, 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, RS, 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))

明 細 書

発明の名称： 切削工具用カバー、切削用ホルダ及び切削装置

技術分野

[0001] 本発明は、切削工具用カバー、切削用ホルダ及び切削装置に係り、特にFRP等の表面を切削するための切削工具用カバー、切削用ホルダ及び切削装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば金属等を切削する場合に発生する切削粉を回収すべく、切削工具の軸芯に吸引口を設け、当該吸引口から切削粉を吸引・回収する切削装置が知られている（例えば特許文献1参照）。近年においては、繊維強化樹脂複合材（FRP：Fiber Reinforced Plastics）を切削する場合もあるが、金属と比して切削粉が細かいために、切削工具の周辺に切削粉がまき散らされるという弊害があった。このため、切削工具の周囲に、切削粉が撒き散らされることを防止するカバーを設ける技術が開発されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-274147号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、切削時においては、切削工具のインサートと切削対象であるワークとは接しているものの、カバーとワークとの間には隙間を形成する必要がある。この隙間があるため、カバーを設けていたとしても結局微少な切削粉が切削工具周辺に撒き散らされてしまうという問題があった。また、切削時に発生する切削熱が切削工具本体へと蓄熱され、インサート切れ刃とワーク（FRP）との接触部で温度上昇を促進し、その影響からFRP自体にデラミネーション（層間剥離）を発生させてしまう場合もあるという問題もあった。

このため、本発明の課題は、切削粉が撒き散らされてしまうことを防止することである。また、本発明の他の課題は、工具本体へと蓄熱される熱量を効果的に冷却し、切削時におけるインサートの温度上昇を抑制することである。

課題を解決するための手段

- [0005] 請求項 1 記載の発明は、
中空の軸体を有し、少なくとも一つのインサートが前記軸体の一端面に取り付けられ、当該軸体を回転させつつ前記インサートをワークに当接させることで切削を行う切削工具に対してセットされる切削工具用カバーであって、
前記軸体の先端部に固定される本体部と、
前記本体部の先端部における全周に対して、該本体部の周縁から外側に延出し、前記ワークの表面を覆う延出部とを有することを特徴としている。
- [0006] 請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の切削工具用カバーにおいて、
前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、前記軸体の回転軸に対して直交する平面に平行な平面であることを特徴としている。
- [0007] 請求項 3 記載の発明は、請求項 1 記載の切削工具用カバーにおいて、
前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、外側に向けて徐々に前記ワークから離れるテーパ面であることを特徴としている。
- [0008] 請求項 4 記載の発明は、請求項 1 記載の切削工具用カバーにおいて、
前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、外側に向けて徐々に前記ワークに近づくテーパ面であることを特徴としている。
- [0009] 請求項 5 記載の発明に係る切削用ホルダは、
中空の軸体を有し、少なくとも一つのインサートが前記軸体の一端面に取り付けられ、当該軸体を回転させつつ前記インサートをワークに当接させることで切削を行う切削工具と、
前記切削工具に対してセットされる切削工具用カバーとを備え、
前記切削工具用カバーは、

前記軸体の先端部に固定される本体部と、

前記本体部の先端部における全周に対して、該本体部の周縁から外側に延出し、前記ワークの表面を覆う延出部とを有することを特徴としている。

[0010] 請求項 6 記載の発明は、請求項 5 記載の切削用ホルダにおいて、前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、前記軸体の回転軸に対して直交する平面に平行な平面であることを特徴としている。

[0011] 請求項 7 記載の発明は、請求項 5 記載の切削用ホルダにおいて、前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、外側に向けて徐々に前記ワークから離れるテーパ面であることを特徴としている。

[0012] 請求項 8 記載の発明は、請求項 5 記載の切削用ホルダにおいて、前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、外側に向けて徐々に前記ワークに近づくテーパ面であることを特徴としている。

[0013] 請求項 9 記載の発明に係る切削装置は、中空の軸体を有し、少なくとも一つのインサートが前記軸体の一端面に取り付けられ、当該軸体を回転させつつ前記インサートをワークに当接させることで切削を行う切削工具と、

前記切削工具に対してセットされる切削工具用カバーと、

前記切削工具の切削により発生した切削粉を、前記切削工具の中空部分を介して吸引する吸引部とを備え、

前記切削工具用カバーは、

前記軸体の先端部に固定される本体部と、

前記本体部の先端部における全周に対して、該本体部の周縁から外側に延出し、前記ワークの表面を覆う延出部とを有することを特徴としている。

[0014] 請求項 10 記載の発明は、請求項 9 記載の切削装置において、前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、前記軸体の回転軸に対して直交する平面に平行な平面であることを特徴としている。

[0015] 請求項 11 記載の発明は、請求項 9 記載の切削装置において、前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、外側に向

けて徐々に前記ワークから離れるテーパ面であることを特徴としている。

[0016] 請求項 1 2 記載の発明は、請求項 9 記載の切削装置において、

前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、外側に向けて徐々に前記ワークに近づくテーパ面であることを特徴としている。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、本体部の先端部における全周に対して、該本体部の周縁から外側に延出し、前記ワークの表面を覆う延出部が切削工具用カバーに設けられているので、切削粉がインサートの切れ刃から外周側に向けて排出されたとしても、延出部で抑えることができる。

また、切削工具の中空部分から吸引が行われている場合には、その吸引による空気の流れは延出部とワークとの隙間を通過して中空部分に到達する。このため、インサートの切れ刃から排出された切削粉が前記隙間から外周側へ向かおうとしても、吸引による空気の流れによって抑制される。したがって、切削粉が撒き散らされてしまうことを防止することができる。

また、延出部を設けたことによって、切削工具用カバーの表面積も大きくすることができるので、工具本体へと蓄熱される熱量を効果的に冷却し、切削時におけるインサートの温度上昇を抑制することも可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本実施形態に係る切削装置の概略構成を示す斜視図である。

[図2]本実施形態に係る切削用ホルダの一部の概略構成を示す斜視図である。

[図3]本実施形態にかかる切削工具の概略構成を示す正面図である。

[図4]本実施形態にかかる切削工具の概略構成を示す一端面図である。

[図5]本実施形態にかかる切削工具の概略構成を示す他端面図である。

[図6]本実施形態にかかる切削工具用カバーの概略構成を示す正面図である。

[図7]本実施形態にかかる切削工具用カバーの概略構成を示す一端面図である。

。

[図8]切削時における切削用ホルダとワークとの関係を模式的に示す説明図である。

[図9]図8に示す切削工具用カバーの変形例1を模式的に示す説明図である。

[図10]図8に示す切削工具用カバーの変形例2を模式的に示す説明図である

。

[図11]図8に示す切削工具用カバーの変形例3を模式的に示す説明図である

。

[図12]本実施形態に係る切削工具用カバーの変形例4を模式的に示す部分断面図である。

[図13]本実施形態に係る切削工具用カバーの変形例5を模式的に示す部分断面図である。

[図14]本実施形態に係る切削工具用カバーの変形例6を模式的に示す部分断面図である。

[図15]本実施形態に係る切削工具用カバーの変形例7を模式的に示す部分断面図である。

[図16]実施例と比較例との切削試験の結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下に、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。ただし、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

[0020] 図1は本実施形態に係る切削装置の概略構成を示す斜視図である。図1に示すように切削装置1は、ベッド2と、該ベッド2の奥部分に立設されたコラム3と、該コラム3の前面に上下方向（Z軸方向）に移動自在に支持された主軸頭4と、前記ベッド2の手前部分に前後方向（Y軸方向）に移動自在に支持されたサドル5と、該サドル5上に左右方向（X軸方向）に移動自在に支持されたテーブル6とを備えている。テーブル6には、例えばFRP等から形成された被切削物であるワークWが載置されている。

[0021] 主軸頭4内には、主軸7が回転自在に支持され、該主軸7は主軸頭4に内蔵された駆動モータ（不図示）により回転駆動される。主軸7の下端部には

、着脱自在の切削用ホルダ10が取り付けられるようになっている。また、主軸頭4の上部には、切削用ホルダ10に連通する配管8が設けられている。この配管8の他端部には、切削用ホルダ10によって発生した切削粉を吸引する吸引部9が接続されている。

[0022] 次に、切削用ホルダ10について詳細に説明する。

図2は切削用ホルダ10の一部の概略構成を示す斜視図である。図2に示すように切削用ホルダ10には、ワークWを切削するための切削工具11と、切削工具11に対してセットされた切削工具用カバー12とが備えられている。

[0023] 図3～図5は、切削工具11の概略構成を示す説明図であり、図3は正面図、図4は一端面図、図5は他端面図である。この図3～5に示すように切削工具11には、軸体111と、軸体111の先端面に設けられたインサート112及び補助ブロック113とが設けられている。本実施形態では、インサート112と補助ブロック113とが4組設けられている場合を例示して説明するが、インサート112と補助ブロック113とは何組設けられていてもよい。

[0024] 軸体111は、主軸頭4に固定される固定軸114と、固定軸114の先端部側に設けられたインサート固定部115とを備えている。そして、軸体111には、その軸芯上に形成された中空部分116が全長にわたって設けられている。中空部分116のインサート固定部115側の端部は開放されていて、中空部分116の固定軸114側の端部は配管8に接続されている。つまり中空部分116は配管8を介して吸引部9と連通している。

[0025] 固定軸114における先端部側外周には、切削工具用カバー12を固定するための固定穴117が形成されている。また、インサート固定部115の先端部には、インサート112を取り付けるためのインサート取付座118と、補助ブロック113を収容するブロック用収容凹部119とが形成されている。インサート取付座118は、インサート固定部115の先端面を四分割する直線上にそれぞれ配置されている。ブロック用収容凹部119は、

各インサート取付座 118 における回転方向先方側に配置されている。

[0026] インサート取付座 118 に收容されたインサート 112 は、その一側面 112a が回転方向に対して直交する面に略平行であって、当該回転方向の先方側を向くように配置されている。そして、インサート取付座 118 に收容されたインサート 112 は、その先端部がワーク W に接触するようにインサート固定部 115 の先端から先方に向けて突出している。つまり、インサート 112 が回転してワーク W を切削すると、インサート 112 の一側面 112a 上に切削粉が溜まることになる。

一方、ブロック用收容凹部 119 に收容された補助ブロック 113 と、インサート固定部 115 とには、外周から中空部分 116 まで空気を案内するための流路 120（図 4 においては斜線部）が形成されている。この流路 120 は、インサート 112 の一側面 112a 上を通過するように空気を案内する。

[0027] 図 6 及び図 7 は、切削工具用カバー 12 の概略構成を示す説明図であり、図 6 は正面図、図 7 は一端面図である。この図 6 及び図 7 に示すように切削工具用カバー 12 には、本体部 121 と、本体部 121 の周縁から外側に向けて延出する延出部 122 とが設けられている。本体部 121 と延出部 122 とは金属等によって一体的に形成されている。

[0028] 切削工具用カバー 12 の本体部 121 と延出部 122 とをなす金属等は、前記切削工具 11 よりも高い熱伝導率を有している材質であり、切削工具用カバー 12 は、切削工具 11 と接触し、熱的に連通していることが好ましい。ここで、熱的に連通しているとは、切削工具 11 から切削工具用カバー 12 へと熱伝導することができるということである。

これによって、切削工具 11 本体へと蓄熱される熱量を切削工具用カバー 12 へ伝導させて逃がすことにより効果的に冷却し、切削時におけるインサート 112 の温度上昇を抑制することができる。

ここで、切削工具用カバー 12 をなす前記金属等の材質は、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銀、金、銅タングステン合金などから選択された

物質であることが好ましい。なお、切削工具用カバー12の材質は、金属以外にも代替的にグラファイトを含むことができる。

[0029] 実施形態の1例として、インサート112の材質が、結合相のC_o含有量が2~20質量%、残部がWCからなるグレードのWC基超硬合金を使用するとき、この熱伝導率は、約90W/m・Kから105W/m・Kの範囲内の値を有している。

また、切削工具11の材質が、例えば、SKD61材、SCM435材、SCM440材等の汎用合金工具鋼であるとき、約15~50W/m・Kの熱伝導率を有していることから、切削工具用カバー12の材質は、蓄熱を回避するために、切削工具11の2倍以上の熱伝導率を有していることが好ましい。より好ましくは150W/m・K以上の高い熱伝導率、更に、より好ましくは250W/m・K以上の高い熱伝導率を有していることが好ましい。

[0030] そこで、切削工具用カバー12をなす前記金属等の材質は、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銀、金、銅タングステン合金などから選択された物質であることが好ましいこれらの材質の熱伝導率(W/m・K)については、アルミニウム(Al)は約237W/m・K、銅(Cu)は約398W/m・K、銀(Ag)は約420W/m・K、金(Au)は約320W/m・K、タングステン(W)は約178W/m・Kの熱伝導率を有している。

また、切削工具用カバー12の材質は、上記金属以外にも代替的に119~165W/m・Kの熱伝導率を有しているグラファイトを含むことができる。

[0031] アルミニウムやアルミニウム合金は、密度が2.7~2.9g/cm³と鋼に比べて約1/3と軽く、熱伝導率が237W/m・K(純アルミの値)と優れているのが特徴である。耐食性は表面の不働態皮膜が有効に効く場合、優れている。銅は、アルミニウムやアルミニウム合金に比べて熱伝導率は1.7倍、比重は3.3倍であることから、アルミニウムやアルミニウム合金に比べて熱伝導率が優れているものの、重量が重く、コスト的にも高価となる。

そこで、切削工具用カバー 1 2 の材質には、軽量化も可能で比較的安価となり、加工の容易性等を考慮して、アルミニウム又はアルミニウム合金が好ましい。

[0032] 切削工具 1 1 に熱伝導性の良い材質からなる切削工具用カバー 1 2 を装着することによって、インサート 1 1 2 から切削工具 1 1 を通って切削工具用カバー 1 2 へ熱を迅速に伝えることができる。従って、切削工具 1 1 での熱の蓄積や、インサート 1 1 2 の切れ刃における熱亀裂の開始を阻止することが期待できる。熱伝導率の改良は、インサート 1 1 2 の切れ刃の耐摩耗性を改善し、長寿命化をはかることができる。

[0033] 図 1 に示すように、インサート 1 1 2 は切削工具 1 1 に取り付けられ、切削工具用カバー 1 2 も切削工具 1 1 に取り付けられている。切削工具 1 1 は、インサート固定部 1 1 5 の先端部に設けられたインサート取付座 1 1 8 を有していることから、このインサート取付座 1 1 8 にインサート 1 1 2 が固定される。インサート 1 1 2 の固定方法には、例えばネジ、クランプピンなどの固定部材を用いた固定方法が挙げられる。

本体部 1 2 1 は、略円筒形状であり、切削工具 1 1 の軸体 1 1 1 に固定されて、軸体 1 1 1 の先端部であるインサート固定部 1 1 5 を覆うものである。本体部 1 2 1 の基端部側には、固定軸 1 1 4 の固定穴 1 1 7 に係合するための係合部 1 2 3 が形成されている。この係合部 1 2 3 と固定穴 1 1 7 とを重ねて図示しないネジを固定穴 1 1 7 に螺入することで、切削工具用カバー 1 2 が切削工具 1 1 に取り付けられる。

切削工具用カバー 1 2 の固定方法は、ネジを固定穴 1 1 7 に螺入する以外の選択肢として、例えばクランプピンなどの固定部材による固定、圧入、熱嵌め、金属ロウ付け、半田付け、接着剤などの機械的な取り付け方法が考えられる。ここで、金属ロウ付け、半田付け、接着剤に使用する材質は、切削工具 1 1 よりも高い熱伝導率を有していることが好ましい。

[0034] 延出部 1 2 2 は、ワーク W の表面を覆うものであり、その外周形状が円形となるように、本体部 1 2 1 の先端部における全周に設けられている。なお

、延出部 1 2 2 の大きさは、切削時の回転速度や、ワーク W の材料、大きさ等に基づいて、各種シミュレーションや実験を行うことにより最適な値が求められている。

そして、本体部 1 2 1 及び延出部 1 2 2 におけるワーク W に対向する面 1 2 4 は、軸体 1 1 1 の回転軸に対して直交する平面に平行な平面に形成されている。

[0035] 次に、本実施形態の作用について説明する。

まず、切削前には、吸引部 9 を駆動させて中空部分 1 1 6 の先端部から空気を吸引させておき、吸引が維持された状態で切削を開始する。

図 8 は切削時における切削用ホルダ 1 0 とワーク W との関係を模式的に示す説明図である。なお図 8 においては切削用ホルダ 1 0 の右半分は内部形状を示している。図 8 に示すように、切削加工は横送りのフライス加工（平面加工）で行われる。このとき、ワーク W の表面と切削工具用カバー 1 2 との間には、クリアランスが設けられている。吸引部 9 による吸引が行われていると、中空部分 1 1 6 だけでなく、ワーク W の表面と切削工具用カバー 1 2 との間にも吸引による気流が発生する。ここで、延出部 1 2 2 の外周部での気流が通過する面積（外周部の直径× π ×クリアランス）よりも、延出部 1 2 2 の内周部での気流が通過する面積（内周部の直径× π ×クリアランス）の方が小さくなるため、内側に向かうほど気流の流速は徐々に高まることになる。つまり、インサート 1 1 2 の切れ刃から排出される切削粉に対しては、流速の速い気流が作用することになり、切削粉は中空部分 1 1 6 に吸い込まれる。

[0036] 以上のように、本実施形態によれば、切削工具用カバー 1 2 の本体部 1 2 1 の先端部における全周に対して、該本体部 1 2 1 の周縁から外側に延出し、ワーク W の表面を覆う延出部 1 2 2 が設けられているので、切削粉がインサート 1 1 2 の切れ刃から外周側に向けて放出されたとしても、延出部 1 2 2 で抑えることができる。

また、切削工具 1 1 の中空部分 1 1 6 から吸引が行われている場合には、

その吸引による空気の流れは延出部 1 2 2 とワーク W との隙間を通過して中空部分 1 1 6 に到達する。このため、インサート 1 1 2 の切れ刃から排出された切削粉が前記隙間から外部へ向かおうとしても、吸引による空気の流れによって抑制される。したがって、切削粉が撒き散らされてしまうことを防止することができる。

また、延出部 1 2 2 を設けたことによって、切削工具用カバー 1 2 の表面積も大きくすることができるので、切削工具 1 1 本体へと蓄熱される熱量を効果的に冷却し、切削時におけるインサート 1 1 2 の温度上昇を抑制することも可能となる。

[0037] 切削時の摩擦によるインサート 1 1 2 の温度上昇を抑制することや、切削工具 1 1 本体へと蓄熱される熱量を効果的に冷却するには、切削時に摩擦によってインサート 1 1 2 の切れ刃で発生した熱を、インサート 1 1 2 から切削工具 1 1 本体を通過して切削工具用カバー 1 2 の延出部 1 2 2 へと伝えることが好ましい。

切削時の摩擦によるインサート 1 1 2 の温度上昇を抑制することによって、切れ刃の加熱と冷却とを繰り返す熱サイクルを低減することができる。この熱サイクルは、切れ刃の亀裂の発生やその進行を促進させ、切れ刃の耐摩耗性や耐欠損性の劣化を招くことなどから、インサート 1 1 2 の温度上昇を抑制することは、長寿命化に有効である。

また、被削材が、例えば CFRP（炭素繊維強化プラスチック）、GFRP（ガラス繊維強化プラスチック）材等の複合材料の場合は、加工後の被削材表面を高品質に維持することが望まれており、そのためにも切削時の摩擦による切れ刃の温度上昇を抑制することによって、被削材の切粉が切れ刃へ溶着するのを防ぐことができる。

[0038] なお、本発明は上記実施形態に限らず適宜変更可能である。以下の説明においては、上記実施形態と同一部分においては同一符号を付し、その説明を省略する。

例えば、上記実施形態では、切削工具用カバー 1 2 の延出部 1 2 2 の外形

形状が円形である場合を例示して説明したが、延出部 1 2 2 の外形形状は如何なる形状であってもよく、好ましくは、回転軸を中心とした点対称の形状である。回転軸を中心とした点対称の形状としては、円形以外にも、例えば正多角形状や、楕円形状等が挙げられる。

また、切削工具 1 1 や切削工具用カバー 1 2 は、それぞれの好適な素材を 5 軸制御マシニングセンター等を用いた NC 制御による加工に基づいて製造することができる。

[0039] また、上記実施形態では、切削工具用カバー 1 2 の本体部 1 2 1 及び延出部 1 2 2 におけるワーク W に対向する面 1 2 4 が、軸体 1 1 1 の回転軸に対して直交する平面に平行な平面に形成されている場合を例示して説明したが、切削工具 1 1 周縁のワーク W の表面を覆うことのできる形状であれば如何様であってもよい。

[0040] [変形例 1]

変形例 1 では、図 9 に示す切削工具用カバー 1 2 A のように、本体部 1 2 1 a 及び延出部 1 2 2 a におけるワーク W に対向する面 1 2 4 a を、外側に向けて徐々にワーク W から離れるテーパ面としている。この場合、ワーク W と面 1 2 4 a とのクリアランスが内側に向かって徐々に小さくなっていくため、延出部 1 2 2 a の外周部での気流が通過する面積（外周部の直径 $\times \pi \times$ クリアランス）と、延出部 1 2 2 の内周部での気流が通過する面積（内周部の直径 $\times \pi \times$ クリアランス）との差が一段と大きくなる。故に、内側に向かうほど気流の流速は、上記実施形態の場合と比しても急速に高まる。したがって、インサート 1 1 2 の切れ刃から排出される切削粉に対しては、より流速の速い気流が作用することになり、切削粉をより確実に吸引することが可能となる。

また、曲面加工の場合、ワーク W の曲面形状に応じて、切削工具 1 1 を傾けなければならないが、上記実施形態の切削工具用カバー 1 2 であると切削工具 1 1 を傾けることによって延出部 1 2 2 の外周縁がワーク W に接触してしまい、曲面加工自体が困難なものとなる。しかしながら、外側に向けて徐

々にワークWから離れるテーパ一面を有する切削工具用カバー12Aであれば、切削工具11を傾けたとしても、延出部122aの外周縁がワークWに触れるまでは余裕がある。このため、曲面加工が容易に行うことができる。

なお、テーパ一面の傾斜角度は、曲面加工時における切削工具11の最大傾き角度に応じて設定されていることが好ましい。

[0041] [変形例2]

変形例2では、図10に示す切削工具用カバー12Bのように、本体部121b及び延出部122bにおけるワークWに対向する面124bを、外側に向けて徐々にワークWに近づくテーパ面としている。このような形状であると、インサート112の切れ刃から排出された切削粉が面124bで反射したとしても、平面である場合よりも内側に反射させることができ、切削粉が撒き散らされてしまうことをより防止することができる。

[0042] [変形例3]

変形例3では、図11に示す切削工具用カバー12Cのように、本体部121c及び延出部122cにおけるワークWに対向する面124cを、外側に向けて徐々にワークWに近づく放物面としている。このような形状であると、インサート112の切れ刃から排出された切削粉が面124cで反射したとしても、平面である場合よりも内側に反射させることができ、切削粉が撒き散らされてしまうことをより防止することができる。

[0043] また、放熱効率を高めるため、切削工具用カバー12の表面に対して溝形状のフィンを形成して表面積を増大させることが好ましい。例えば、切削工具用カバー12の延出部122の表面に、略等間隔で併設されたフィンを設けることが好ましい。隣り合うフィンの間には、溝が形成されているため当該溝に空気が通ることにより、切削工具用カバー12を介して切削工具11を好適に冷却することができる。

[0044] [変形例4]

図12はフィンを有する切削工具用カバーの一例を示す部分断面図である。この図12に示すように、切削工具用カバー12Aの外周面には、本体部

1 2 1 a から延出部 1 2 2 a にかけて軸方向に沿う断面視 L 字状の溝 1 3 1 a が周方向に略等間隔で複数形成されている。この複数の溝 1 3 1 a によってフィン 1 3 2 a が形成されている。

[0045] [変形例 5]

また、図 1 3 はフィンを有する切削工具用カバーの他の一例を示す部分断面図である。図 1 3 に示すように切削工具用カバー 1 2 B における本体部 1 2 1 b の外周面には、回転軸を中心とした同心円状の溝 1 3 1 b が軸方向に略等間隔で複数形成されている。この複数の溝 1 3 1 b によってフィン 1 3 2 b が形成されている。

これら複数のフィン 1 3 2 a, 1 3 2 b のように等間隔に設けられていれば、工具回転時のバランスを維持することができ、好ましい。

[0046] また、切削工具用カバー 1 2 と切削工具 1 1 との接触面積を大きくして熱伝導効率を高めることが好ましい。接触面積を大きくする変形例として変形例 6 と、変形例 7 とを例示する。

[変形例 6]

図 1 4 に示す切削工具用カバー 1 2 C と切削工具 1 1 C とにおいては、切削工具用カバー 1 2 C における本体部 1 2 1 c の内周面が先細りになるテーパ面 1 2 5 c に形成されていて、切削工具 1 1 C の先端部の外周面も先細りになるテーパ面 1 1 5 c に形成されている。切削工具用カバー 1 2 C と切削工具 1 1 C とが組み付けられると、互いのテーパ面 1 1 5 c, 1 2 5 c が重なりあって熱伝導が発生する。

[0047] [変形例 7]

図 1 5 に示す切削工具用カバー 1 2 D と切削工具 1 1 D とにおいては、切削工具用カバー 1 2 D における本体部 1 2 1 d の内周面が雌ねじ 1 2 5 d となっていて、切削工具 1 1 C の先端部の外周面が雄ねじ 1 1 5 d となっている。切削工具用カバー 1 2 C に切削工具 1 1 C が螺合すると、雌ねじ 1 2 5 d と雄ねじ 1 1 5 d が密着するため、熱伝導が発生する。

[0048] [実施例]

以下、実施例によって本発明の実施形態の詳細を説明するが、本発明は、以下の実施例によって限定されるものではない。

[0049] 本発明に係る切削工具ホルダ10を作製して切削試験を行い、同時に切削粉を吸引する吸引効率を評価した。この試験により、本発明の切削工具ホルダ10が、切削時に切削粉のまき散らされるのを防止していることを確認した。

本発明に係る切削工具ホルダ10は、図2～図7に示すように切削工具11と、切削工具11に装着された切削工具用カバー12とから構成されている。

[0050] 試作した切削工具11の基材は、SCM440相当の合金工具鋼を用いて旋盤加工により外観形状を整えて表面硬度HRC40～43に調質した後、切削工具用カバー12部との取付け面を研磨加工により仕上げた。また、切削工具11のインサート固定部115である着座面、側壁面は、マシニングセンターにてフライス加工により作製した。更に、切削工具用カバー12を固定するためのネジ固定穴117を形成した。

[0051] 切削工具用カバー12の基材は、アルミニウム金属材を用いて旋盤加工により外観形状を整えた。切削工具用カバー12の延出部122の外周部の直径は、切削工具11の工具刃径のおよそ2倍程度となるように作製した。また、延出部122のワークに対抗する面124は、図8に示すように、工具回転軸に対して直交する平面に平行な平面とし、ワークとのクリアランスを保った。

[0052] 切削工具11に装着した4枚のインサートは、切れ刃も含む全てを超硬合金製とし、これら全てのインサートの表面にはダイヤモンド皮膜を被覆した超硬合金製のインサートとした。

以下、この切削試験の方法とその結果について説明する。

[0053] [被削材の切削試験]

切削試験は、切削工具とNC工作機械を用いて、被削材の平面切削加工を行い、その吸引効率を評価する切削試験を実施した。この平面の切削試験に

おいては、作製した切削工具 1 1 に切削工具用カバー 1 2 を装着した実施例と、切削工具用カバー 1 2 を装着していない切削工具 1 1 だけの比較例を使用した切削加工を実施した。

この切削試験に用いた被削材の材質は、炭素繊維強化樹脂複合材（CFRP）とし、この被削材の平面加工による切削試験を行った。

ここで吸引効率の算出方法は、切削除去した被削材の体積より算出した被削材重量 W_1 （g）と、切削試験後に図 1 の吸引部 9 に回収された切削粉の重量 W_2 （g）との比（ W_2 / W_1 ）を求めて、これを吸引効率とした。今回の切削試験では、 W_1 値は 3 1 1（g）に設定した。

以下に、この切削試験の内容とその結果について説明する。切削試験の切削条件については、下記に示す。

[0054] <切削条件>

加工方法 : 平面切削、乾式切削
回転数 n : 毎分 2 0 0 0 から 1 0 0 0 0 回転

[0055] 図 1 6 は、実施例と比較例との切削試験の結果を示すグラフである。図 1 6 において、送り速度 V_f が速くなるほど、両者共に吸引効率は低下する傾向を示したものの、特に送り速度 V_f が中程度の場合において、実施例の吸引効率は、7 5 . 3 %、比較例の吸引効率は、3 8 . 6 %となり、両者の差は 3 6 . 7 ポイントと最大値になった。従って、本発明によって切削粉の吸引効率をおよそ 2 倍と大幅に改善でき、本発明の切削工具が切削時に切削粉のまき散らされるのを防止していることを確認できた。

一方、送り速度 V_f が極端に遅い場合と速い場合とでは、両者の吸引効率はほぼ同程度であった。

符号の説明

[0056] 1 切削装置
2 ベッド
3 コラム
4 主軸頭

5	サドル
6	テーブル
7	主軸
8	配管
9	吸引部
10	切削用ホルダ
11	切削工具
12	切削工具用カバー
111	軸体
112	インサート
112a	一側面
113	補助ブロック
114	固定軸
115	インサート固定部
116	中空部分
117	固定穴
118	インサート取付座
119	ブロック用収容凹部
120	流路
121	本体部
122	延出部
123	係合部
124	面
W	ワーク

請求の範囲

- [請求項1] 中空の軸体を有し、少なくとも一つのインサートが前記軸体の一端面に取り付けられ、当該軸体を回転させつつ前記インサートをワークに当接させることで切削を行う切削工具に対してセットされる切削工具用カバーであって、
- 前記軸体の先端部に固定される本体部と、
- 前記本体部の先端部における全周に対して、該本体部の周縁から外側に延出し、前記ワークの表面を覆う延出部とを有することを特徴とする切削工具用カバー。
- [請求項2] 請求項1記載の切削工具用カバーにおいて、
- 前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、前記軸体の回転軸に対して直交する平面に平行な平面であることを特徴とする切削工具用カバー。
- [請求項3] 請求項1記載の切削工具用カバーにおいて、
- 前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、外側に向けて徐々に前記ワークから離れるテーパ面であることを特徴とする切削工具用カバー。
- [請求項4] 請求項1記載の切削工具用カバーにおいて、
- 前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、外側に向けて徐々に前記ワークに近づくテーパ面であることを特徴とする切削工具用カバー。
- [請求項5] 中空の軸体を有し、少なくとも一つのインサートが前記軸体の一端面に取り付けられ、当該軸体を回転させつつ前記インサートをワークに当接させることで切削を行う切削工具と、
- 前記切削工具に対してセットされる切削工具用カバーとを備え、
- 前記切削工具用カバーは、
- 前記軸体の先端部に固定される本体部と、
- 前記本体部の先端部における全周に対して、該本体部の周縁から外

側に延出し、前記ワークの表面を覆う延出部とを有することを特徴とする切削用ホルダ。

[請求項6] 請求項5記載の切削用ホルダにおいて、
前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、前記軸体の回転軸に対して直交する平面に平行な平面であることを特徴とする切削用ホルダ。

[請求項7] 請求項5記載の切削用ホルダにおいて、
前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、外側に向けて徐々に前記ワークから離れるテーパ面であることを特徴とする切削用ホルダ。

[請求項8] 請求項5記載の切削用ホルダにおいて、
前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、外側に向けて徐々に前記ワークに近づくテーパ面であることを特徴とする切削用ホルダ。

[請求項9] 中空の軸体を有し、少なくとも一つのインサートが前記軸体の一端面に取り付けられ、当該軸体を回転させつつ前記インサートをワークに当接させることで切削を行う切削工具と、
前記切削工具に対してセットされる切削工具用カバーと、
前記切削工具の切削により発生した切削粉を、前記切削工具の中空部分を介して吸引する吸引部とを備え、
前記切削工具用カバーは、
前記軸体の先端部に固定される本体部と、
前記本体部の先端部における全周に対して、該本体部の周縁から外側に延出し、前記ワークの表面を覆う延出部とを有することを特徴とする切削装置。

[請求項10] 請求項9記載の切削装置において、
前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、前記軸体の回転軸に対して直交する平面に平行な平面であることを特徴

とする切削装置。

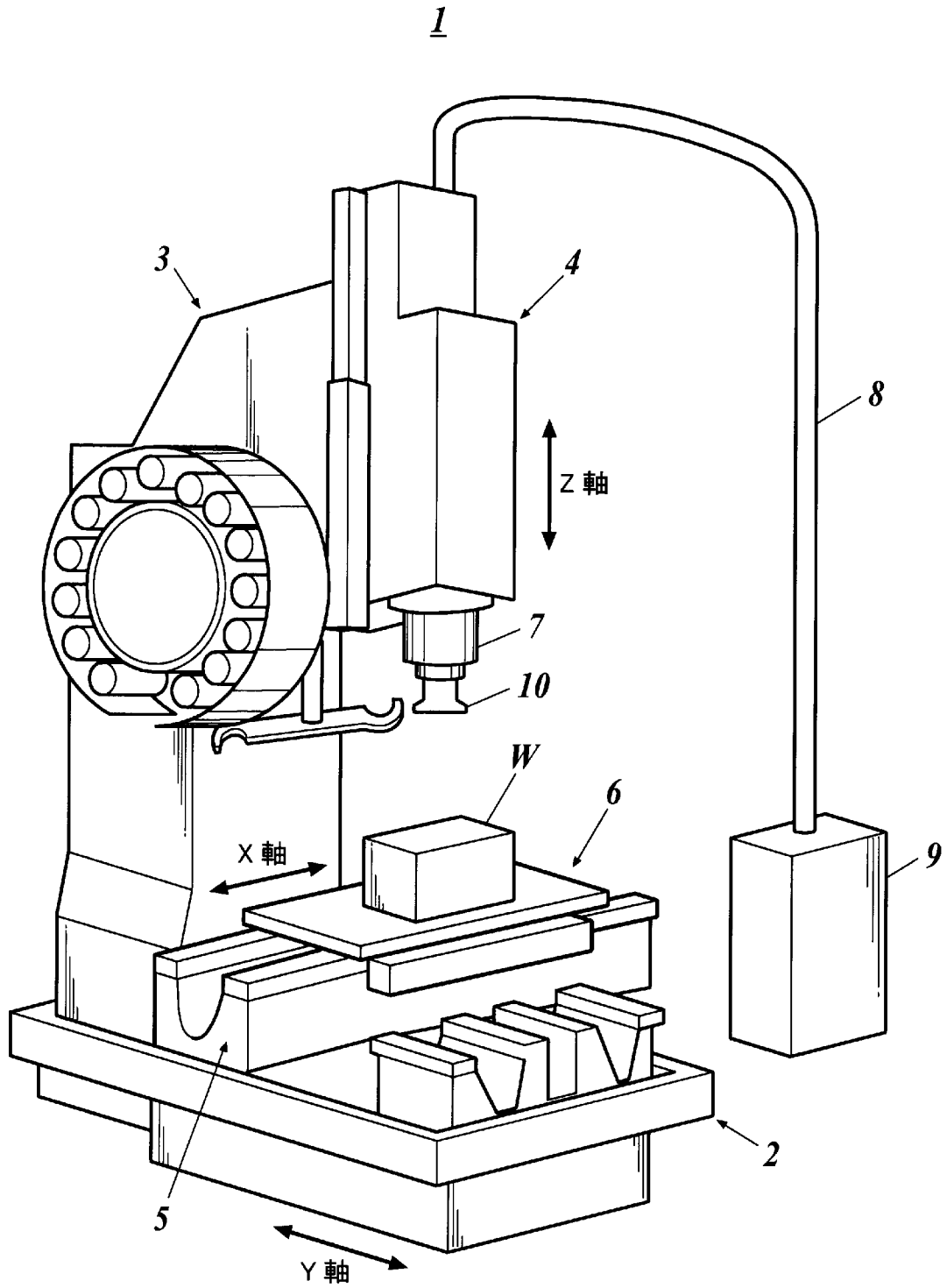
[請求項11]

請求項9記載の切削装置において、
前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、外側に向けて徐々に前記ワークから離れるテーパ面であることを特徴とする切削装置。

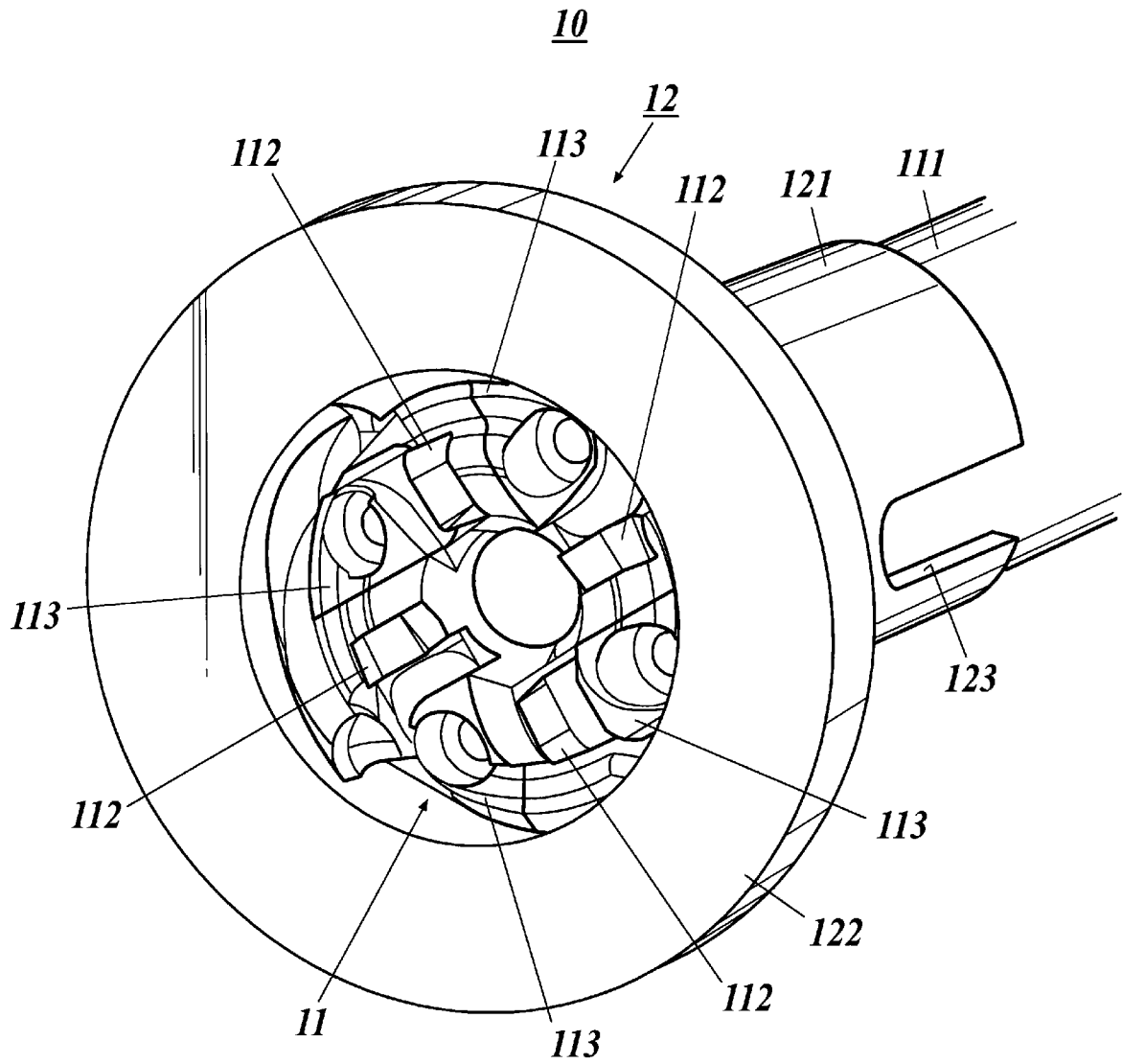
[請求項12]

請求項9記載の切削装置において、
前記本体部及び前記延出部における前記ワークに対向する面が、外側に向けて徐々に前記ワークに近づくテーパ面であることを特徴とする切削装置。

[図1]

FIG.1

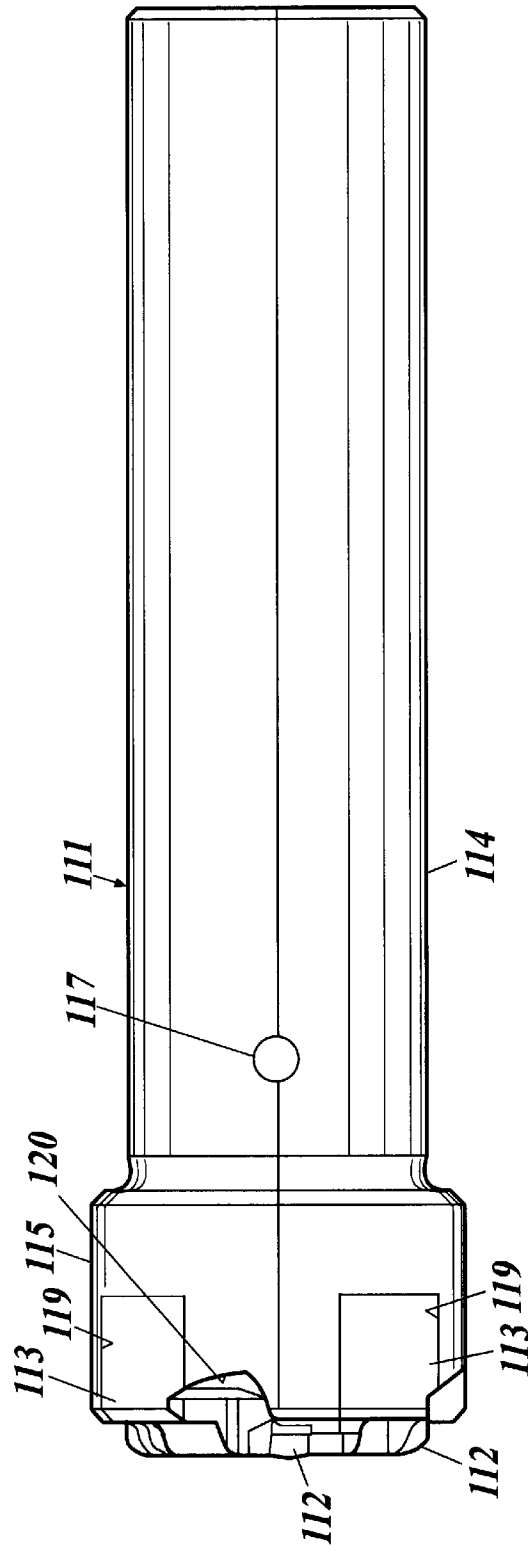
[図2]

FIG. 2

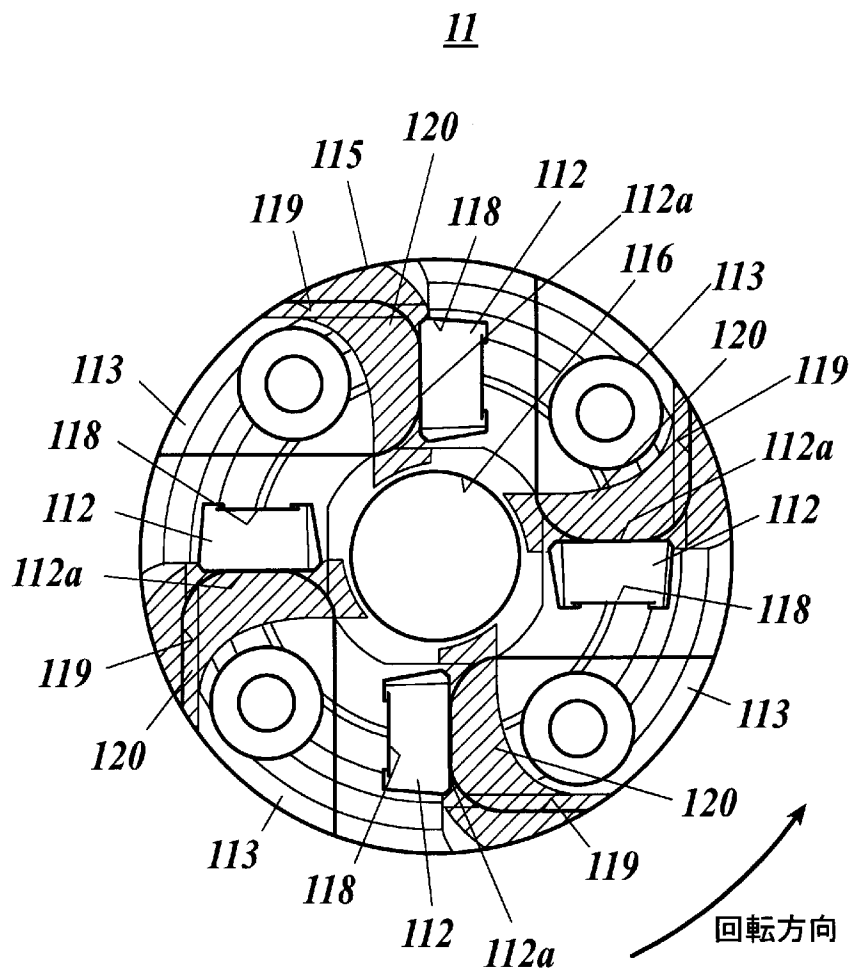
[図3]

FIG.3

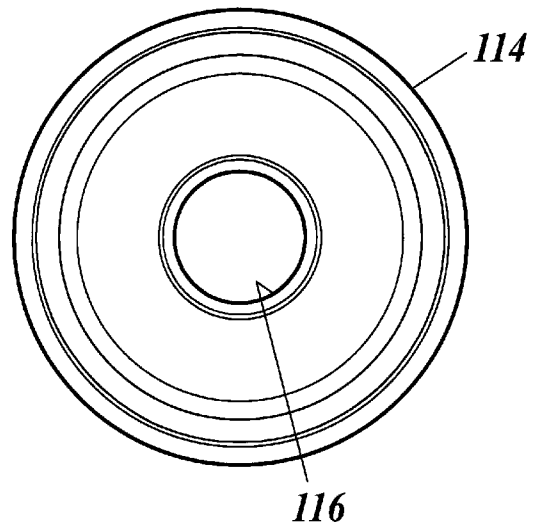
II



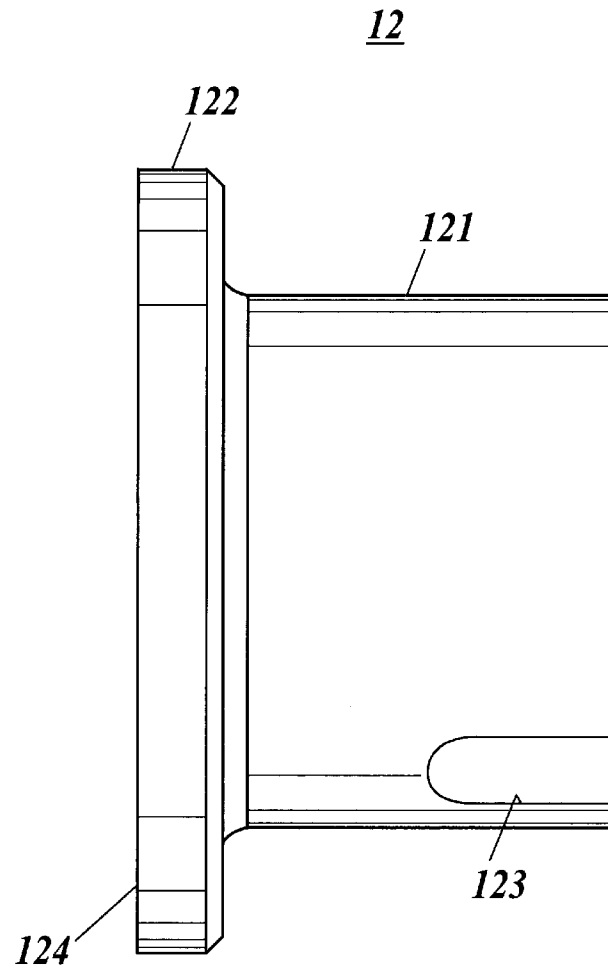
[図4]

FIG.4

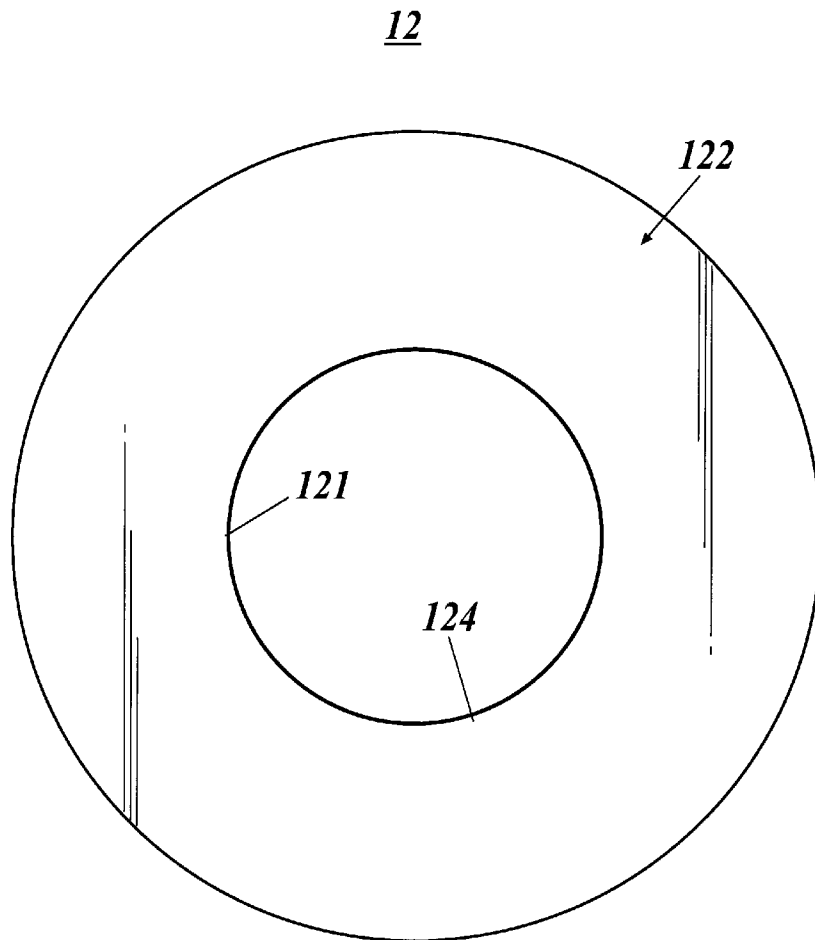
[図5]

FIG. 511

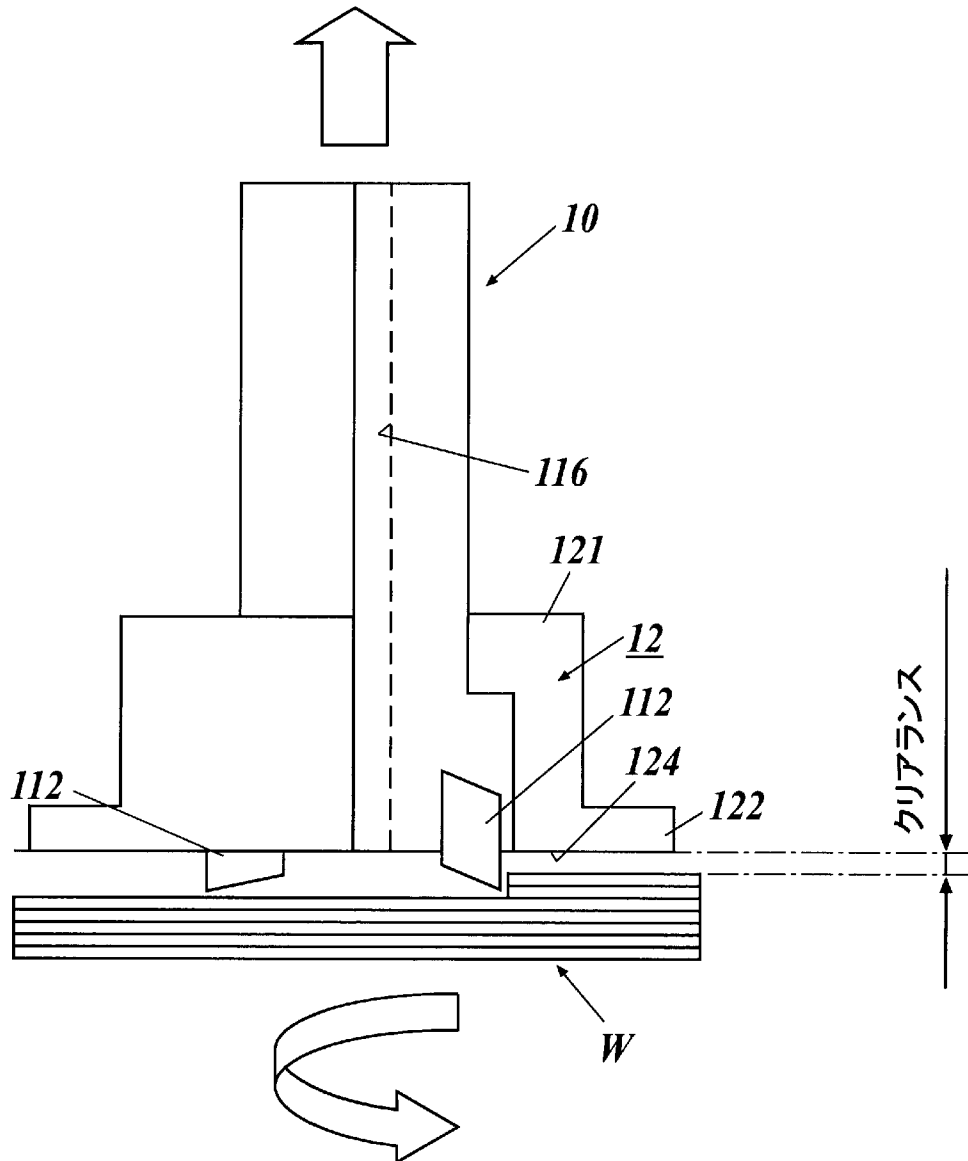
[図6]

FIG.6

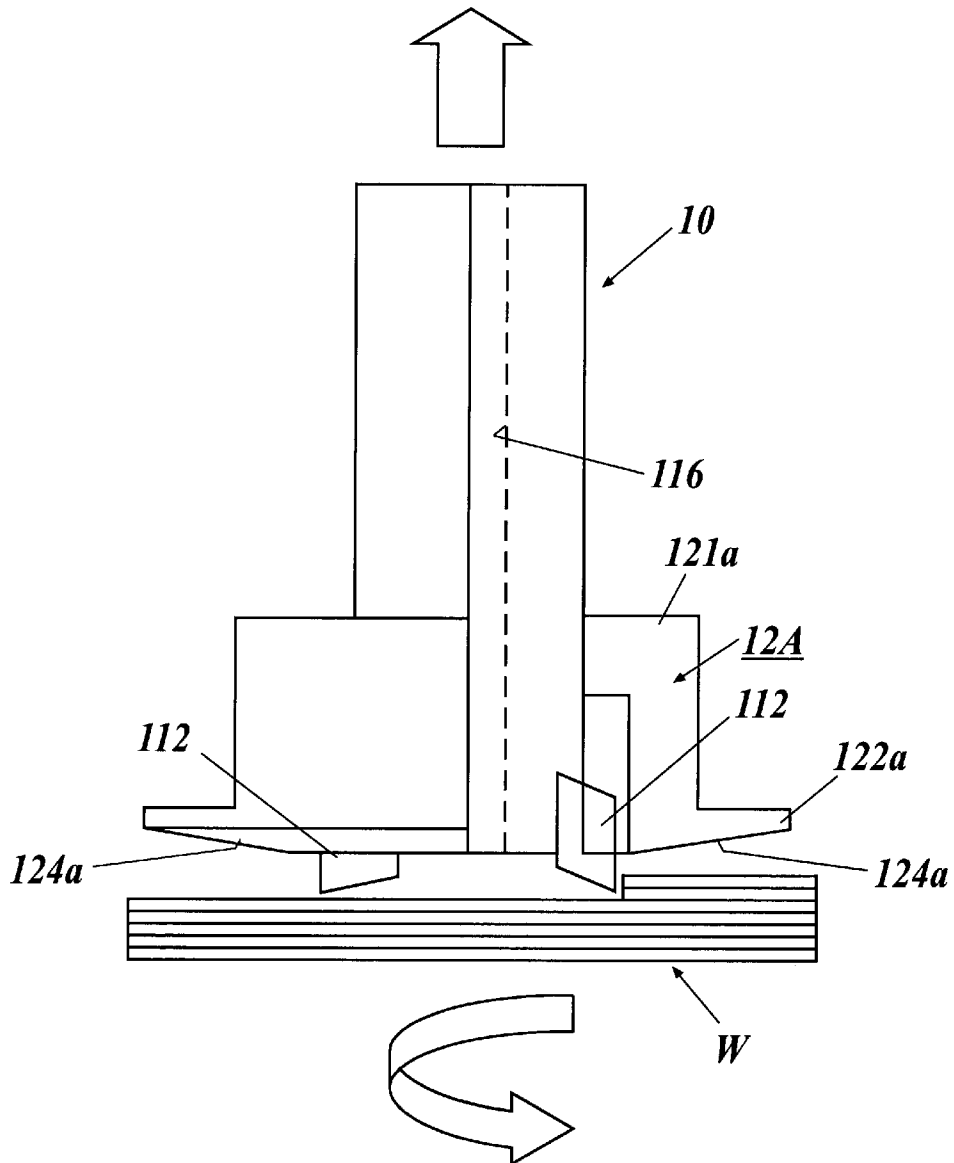
[図7]

FIG. 7

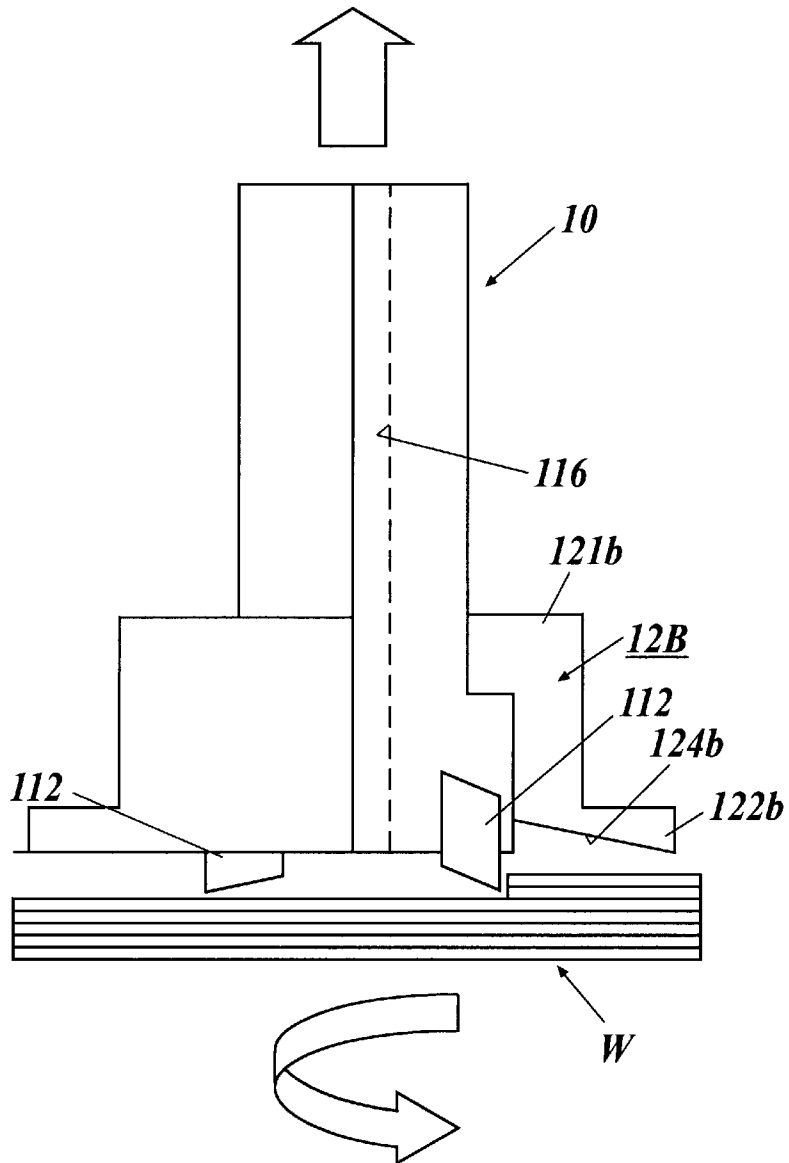
[図8]

FIG. 8

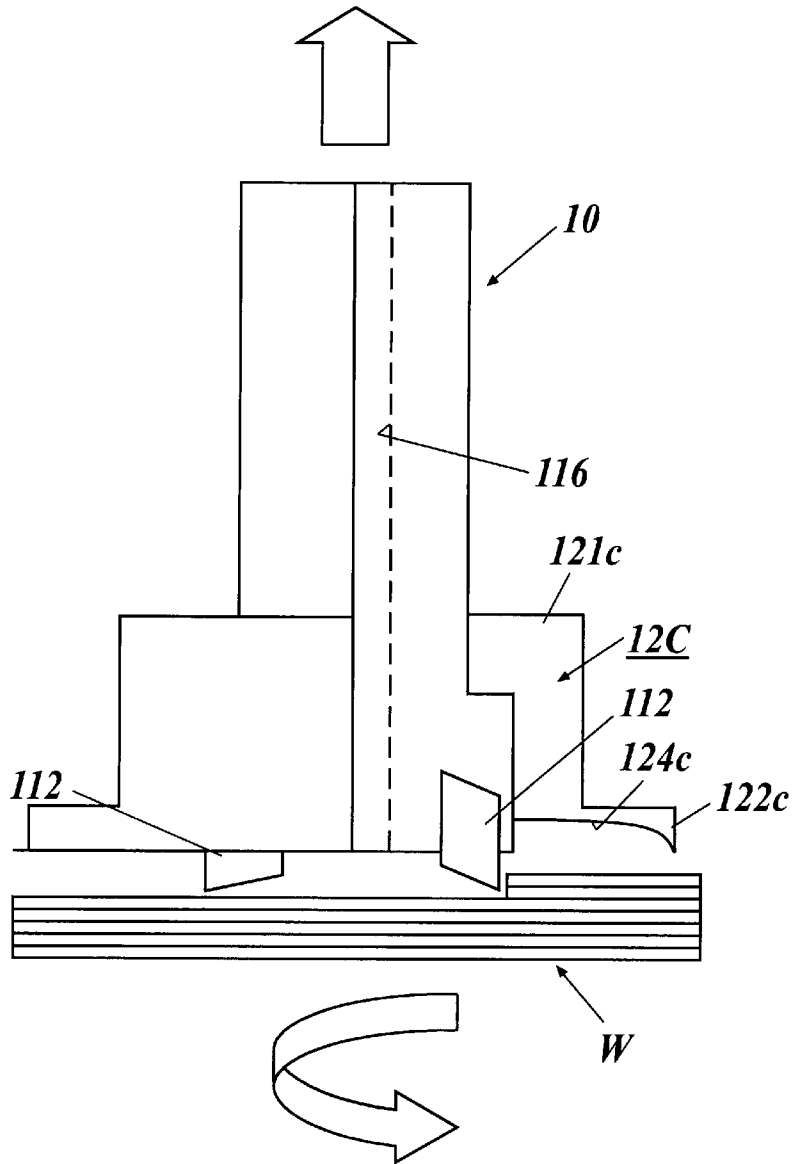
[図9]

FIG. 9

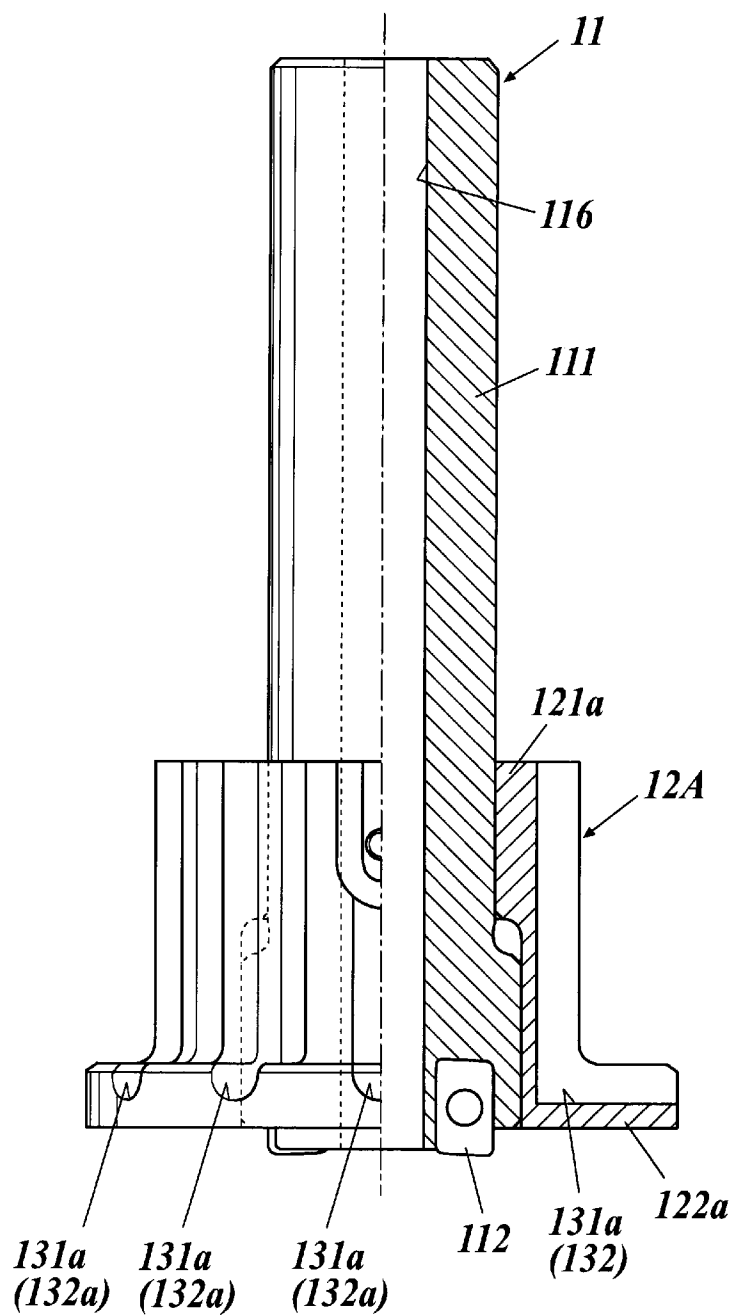
[図10]

FIG.10

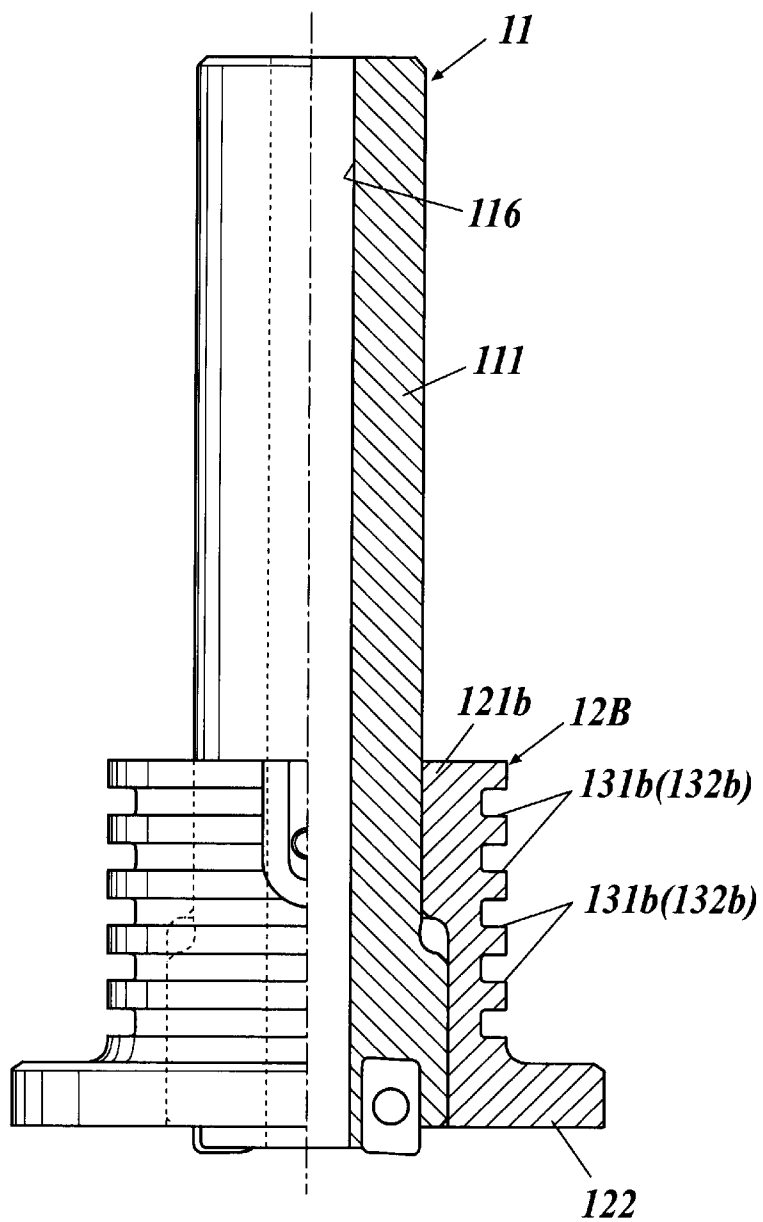
[図11]

FIG. 11

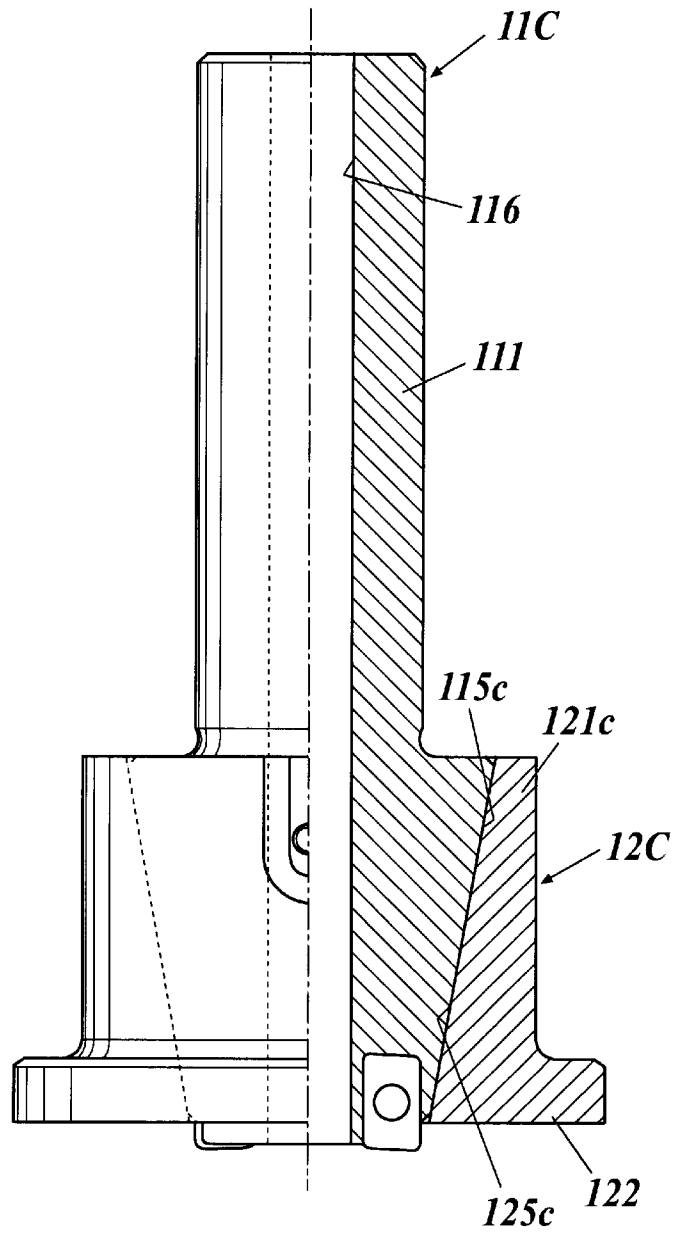
[図12]

FIG. 12

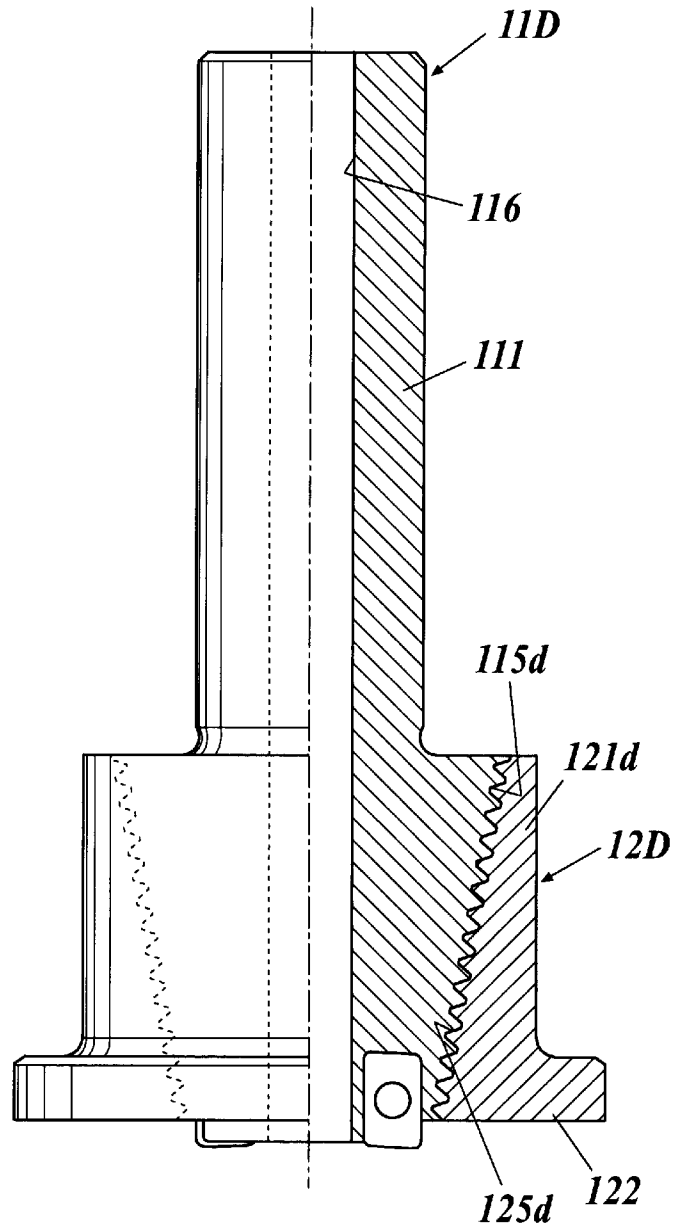
[図13]

FIG. 13

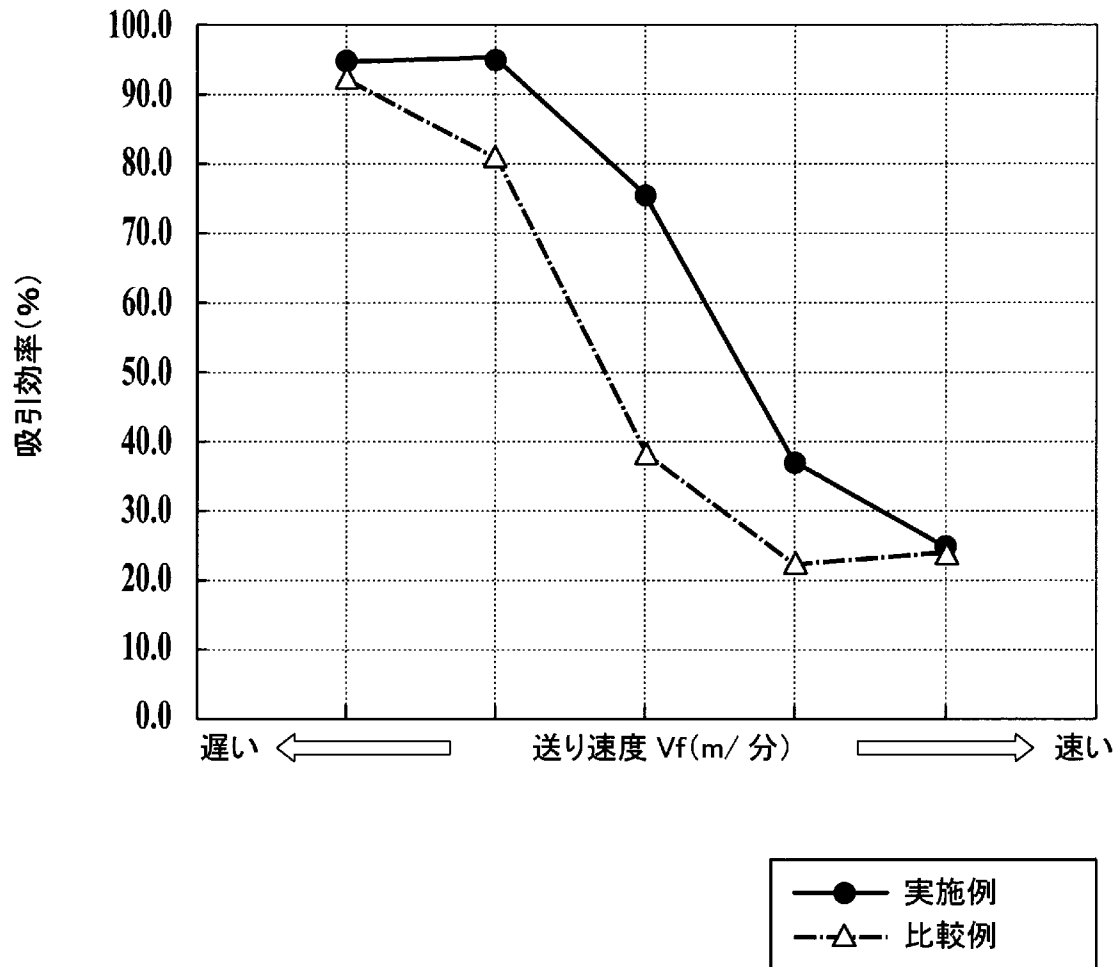
[図14]

FIG. 14

[図15]

FIG. 15

[図16]

FIG.16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/073616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23C9/00(2006.01) i, B23Q11/00(2006.01) i, B23Q11/08(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)

B23C9/00, B23Q11/00, B23Q11/08

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	JP 2008-100296 A (Kanefusa Corp.), 01 May 2008 (01.05.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2006-341326 A (Shin Nippon Koki Co., Ltd.), 21 December 2006 (21.12.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 10-029129 A (Mitsubishi Materials Corp.), 03 February 1998 (03.02.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

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
01 December, 2011 (01.12.11)

Date of mailing of the international search report
13 December, 2011 (13.12.11)

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. B23C9/00(2006.01)i, B23Q11/00(2006.01)i, B23Q11/08(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. B23C9/00, B23Q11/00, B23Q11/08

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 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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
A	JP 2008-100296 A (兼房株式会社) 2008.05.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2006-341326 A (新日本工機株式会社) 2006.12.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 10-029129 A (三菱マテリアル株式会社) 1998.02.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12

☐ 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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
--	---

国際調査を完了した日 01.12.2011	国際調査報告の発送日 13.12.2011
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) 中野 裕之 電話番号 03-3581-1101 内線 3324