

(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
2011 年 3 月 31 日(31.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/036791 A1

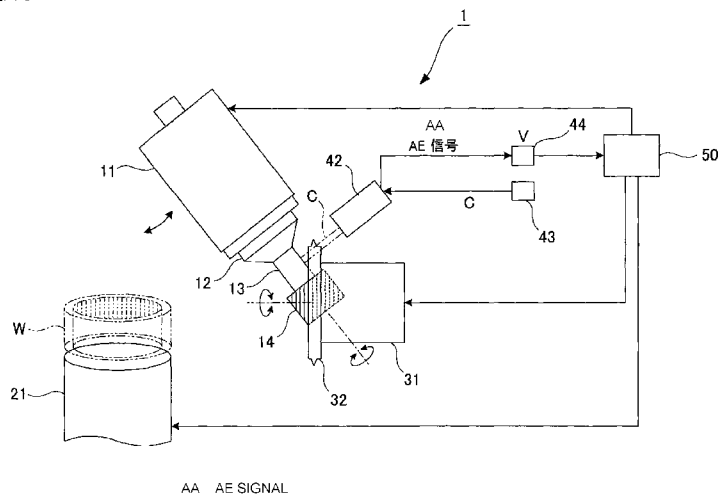
- (51) 国際特許分類:
B24B 49/10 (2006.01) B23F 23/00 (2006.01)
B23F 5/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/066769
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 28 日(28.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 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): ▲柳 ▼瀬吉言(YANASE Yoshikoto) [JP/JP]; 〒5203080 滋賀県栗東市六地藏 1 3 0 番地 三菱重工業株式会社工作機械事業部内 Shiga (JP). 石津 和幸(ISHIZU Kazuyuki) [JP/JP]; 〒5203080 滋賀県栗東市六地藏 1 3 0 番地 三菱重工業株式会社工作機械事業部内 Shiga (JP). 谷 智仁(TANI Tomohito) [JP/JP]; 〒5203080 滋賀県栗東市六地藏 1 3 0 番地 三菱重工業株式会社工作機械事業部内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 光石俊郎, 外(MITSUSHI Toshiro et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂一丁目 9 番 1 5 号 光石法律特許事務所 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR PHASING THREADED GRINDING STONE

(54) 発明の名称: ねじ状砥石の位相合わせ装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is a device for phasing a threaded grinding stone, the aforementioned device being configured in a simple manner and capable of accurately phasing the threaded grinding stone with respect to a gear to be machined or to a dresser. For the purpose of achieving the above, a threaded grinding stone (14) is phased with respect to a workpiece (W) or a disk dresser (32) prior to the engagement of the threaded grinding stone (14) with the workpiece (W) or with the disk dresser (32) during grinding or dressing. In performing this phasing, it is detected, by means of an AE fluid sensor (42) provided to a grinding stone head (11) which rotatably supports the threaded grinding stone (14), whether the threaded grinding stone (14) has had contact with the workpiece (W) or the disk dresser (32). Subsequently, on the basis of the phase of the threaded grinding stone (14) at the time when contact was detected, the threaded grinding stone (14) is positioned in a phase where the aforementioned engagement is feasible.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2011/036791 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

簡素な構成で、被加工歯車またはドレスサに対するねじ状砥石の位相合わせを精密に行うことができるねじ状砥石の位相合わせ装置を提供する。そのため、研削時またはドレッシング時におけるねじ状砥石（１４）とワーク（Ｗ）またはディスクドレスサ（３２）との噛み合いに先立って、ワーク（Ｗ）またはディスクドレスサ（３２）に対するねじ状砥石（１４）の位相合わせを行うに際し、ねじ状砥石（１４）を回転可能に支持する砥石ヘッド（１１）に設けられたＡＥフルイッドセンサ（４２）によって、ねじ状砥石（１４）がワーク（Ｗ）またはディスクドレスサ（３２）に接触したか否かを検出し、接触が検出されたときのねじ状砥石（１４）の位相に基づいて、当該ねじ状砥石（１４）を噛み合い可能な位相に位置決めする。

明 細 書

発明の名称：ねじ状砥石の位相合わせ装置

技術分野

[0001] 本発明は、研削時またはドレッシング時におけるねじ状砥石と被加工歯車またはドレッサとの噛み合いに先立って、被加工歯車またはドレッサに対するねじ状砥石の位相合わせを行うねじ状砥石の位相合わせ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、熱処理後の被加工歯車であるワークに対し、研削工具である砥石を用いて研削し、ワークの歯面を効率良く仕上げ加工するものとして、歯車研削盤が提供されている。このような歯車研削盤では、砥石とワークとを噛み合わせた状態で、これらを同期回転させてワークの研削を行うため、噛み合い精度が不十分になると、ワークの歯面に研削むらが生じたり、砥石に過大な負荷がかかり、砥石寿命が短くなったりするおそれがあった。

[0003] そこで、この種の歯車研削盤においては、砥石とワークとの噛み合いを高精度に行うために、研削時の噛み合いに先立って、砥石の切れ刃（山谷）とワークの歯溝（山谷）とが適切な位相関係になるように、両者の位相を位置決めする位相合わせを行っている。このような、砥石とワークとの位相合わせを行う位相合わせ装置は、例えば、特許文献１に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開平５－１３８４３８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した従来の位相合わせ装置では、砥石をワーク上でその軸方向に滑らせて、砥石がワークのねじ溝を越えたときの接触した瞬間及び非接触となった瞬間を、ＡＥセンサにより検出し、この検出結果に基づいて求めたねじ溝の中間位置に、砥石が対向するようにワークをその軸方向に移動させること

により、砥石とワークとの位相合わせを行うようにしている。

[0006] しかしながら、このような従来の構成では、ワークに対する砥石の接触及び非接触を、ＡＥセンサにより接触時におけるワークの振動を検出することで判定しているため、砥石を機上でドレッシング可能な歯車研削盤においては、砥石とドレッサとの位相合わせを行うための別のＡＥセンサが必要になってしまう。これにより、装置の複雑化を招くおそれがある。

[0007] 従って、本発明は上記課題を解決するものであって、簡素な構成で、被加工歯車またはドレッサに対するねじ状砥石の位相合わせを精密に行うことができるねじ状砥石の位相合わせ装置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

[0008] 上記課題を解決する第１の発明に係るねじ状砥石の位相合わせ装置は、
研削時またはドレッシング時におけるねじ状砥石と被加工歯車またはドレッサとの噛み合いに先立って、被加工歯車または前記ドレッサに対する前記ねじ状砥石の位相合わせを行うねじ状砥石の位相合わせ装置であって、

前記ねじ状砥石を回転可能に支持する砥石ヘッドに設けられ、前記ねじ状砥石が被加工歯車または前記ドレッサに接触したか否かを検出する検出手段と、

前記検出手段が接触を検出したときの前記ねじ状砥石の位相に基づいて、前記ねじ状砥石を噛み合い可能な位相に位置決めする砥石位相制御手段とを備える

ことを特徴とする。

[0009] 上記課題を解決する第２の発明に係るねじ状砥石の位相合わせ装置は、
前記検出手段は、振動や摩擦に起因して発生する前記ねじ状砥石の弾性波を前記ねじ状砥石の近傍に噴射した流体を介して検出するアコースティックエミッション方式の流体センサであって、

検出した弾性波に応じて前記ねじ状砥石が被加工歯車または前記ドレッサに接触したか否かを判定する

ことを特徴とする。

- [0010] 上記課題を解決する第3の発明に係るねじ状砥石の位相合わせ装置は、
前記流体センサは、前記ねじ状砥石と被加工歯車または前記ドレッサとの接触位置から前記ねじ状砥石の周方向に位相を90°ずらした方向から流体を噴射する
ことを特徴とする。

発明の効果

- [0011] 本発明に係るねじ状砥石の位相合わせ装置によれば、ねじ状砥石を回転可能に支持する砥石ヘッドに設けられた検出手段によって、ねじ状砥石が被加工歯車またはドレッサに接触したか否かを検出することにより、簡素な構成で、被加工歯車またはドレッサに対するねじ状砥石の位相合わせを精密に行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の一実施例に係るねじ状砥石の位相合わせ装置の概略構成図であって、ねじ状砥石をディスクドレッサによりドレッシングするときの様子を示した図である。
[図2]ワークをねじ状砥石により研削するときの様子を示した図である。
[図3]AEフルイッドセンサの取付構造を示した図である。
[図4]研削時におけるねじ状砥石に対するAEフルイッドセンサの設置位置を示した図である。
[図5]ドレッシング時におけるねじ状砥石に対するAEフルイッドセンサの設置位置を示した図である。
[図6]AEフルイッドセンサがねじ状砥石の弾性波を検出したときの電圧の変化を示した図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 以下、本発明に係るねじ状砥石の位相合わせ装置について、図面を用いて詳細に説明する。

実施例

- [0014] 本発明に係るねじ状砥石の位相合わせ装置が適用される歯車研削盤 1 は、図 2 に示すように、内歯車素材のワーク（被加工歯車）W を樽形のねじ状砥石 1 4 により研削するものであって、更に、図 1 に示すように、そのねじ状砥石 1 4 をディスクドレッサ 3 2 によりドレッシングするドレッシング機能を有している。
- [0015] 図 1 乃至図 3 に示すように、歯車研削盤 1 には、砥石ヘッド 1 1 が移動可能で、且つ、旋回可能に支持されている。この砥石ヘッド 1 1 には、スピンドル 1 2 が回転可能に支持されており、このスピンドル 1 2 の先端には、砥石アーバ 1 3 が形成されている。そして、砥石アーバ 1 3 の先端には、ねじ状砥石 1 4 が着脱可能に取り付けられている。即ち、砥石ヘッド 1 1 を駆動させることにより、スピンドル 1 2 の砥石アーバ 1 3 を介して、ねじ状砥石 1 4 が回転駆動することになる。
- [0016] 砥石ヘッド 1 1 の正面には、回転テーブル 2 1 が回転可能に支持されており、この回転テーブル 2 1 の上面には、図示しない取付治具を介して、ワーク W が着脱可能に取り付けられている。即ち、回転テーブル 2 1 を駆動させることにより、ワーク W が回転駆動することになる。
- [0017] 回転テーブル 2 1 の側方には、ドレッサ駆動部 3 1 が移動可能に支持されており、このドレッサ駆動部 3 1 には、ディスクドレッサ 3 2 が回転可能で、且つ、着脱可能に取り付けられている。即ち、ドレッサ駆動部 3 1 を駆動させることにより、ディスクドレッサ 3 2 が回転駆動することになる。
- [0018] 砥石ヘッド 1 1 の先端面には、アコースティックエミッション方式の A E（Acoustic Emission）フルイッドセンサ（検出手段、流体センサ）4 2 がブラケット 4 1 を介して支持されている。この A E フルイッドセンサ 4 2 は、材料中に発生した振動や摩擦等に起因する弾性波を、噴射した流体を介して検出し、これを A E 信号として処理するものであって、流体としてのクーラント C を砥石アーバ 1 3 の所定の測定位置に噴射する噴射孔 4 2 a と、その測定位置からクーラント C を介して伝播された弾性波を検出する検出部 4 2 b とを有している。更に、A E フルイッドセンサ 4 2 の噴射孔 4 2 a には、

クーラントタンク 4 3 が接続される一方、その検出部 4 2 b には、A E センサアンプ 4 4 が接続されている。

[0019] なお、図 4 に示すように、研削前におけるワーク W に対するねじ状砥石 1 2 の位相合わせ時においては、A E フルイッドセンサ 4 2 は、ねじ状砥石 1 4 とワーク W との接触位置から当該ねじ状砥石 1 4 の周方向に位相を 90° ずらした位置に設置されており、この状態から、砥石アーバ 1 3 の測定位置に向けて、クーラント C を噴射するようになっている。つまり、ワーク W に対するねじ状砥石 1 4 の位相合わせ時における A E フルイッドセンサ 4 2 は、ねじ状砥石 1 4 とワーク W との接触位置から当該ねじ状砥石 1 4 の周方向に位相を 90° ずらした方向から、砥石アーバ 1 3 の測定位置に向けて、クーラント C を噴射するようになっている。そして、ワーク W が右ねじれまたは左ねじれかに応じて、A E フルイッドセンサ 4 2 の設置位置をどちらの方向にずらすかを決めておけば、ねじ状砥石 1 4 とワーク W とが噛み合う際に、砥石ヘッド 1 1 (ねじ状砥石 1 4) が旋回して傾斜しても、A E フルイッドセンサ 4 2 がワーク W に干渉することがない。

[0020] また、図 5 に示すように、ドレッシング前におけるディスクドレッサ 3 2 に対するねじ状砥石 1 2 の位相合わせ時においては、A E フルイッドセンサ 4 2 は、ねじ状砥石 1 4 とディスクドレッサ 3 2 との接触位置から当該ねじ状砥石 1 4 の周方向に位相を 90° ずらした位置に設置されており、この状態から、砥石アーバ 1 3 の測定位置に向けて、クーラント C を噴射するようになっている。つまり、ディスクドレッサ 3 2 に対するねじ状砥石 1 2 の位相合わせ時における A E フルイッドセンサ 4 2 は、ねじ状砥石 1 4 とディスクドレッサ 3 2 との接触位置から当該ねじ状砥石 1 4 の周方向に位相を 90° ずらした方向から、砥石アーバ 1 3 の測定位置に向けて、クーラント C を噴射するようになっている。

[0021] そして、クーラントタンク 4 3 から A E フルイッドセンサ 4 2 に供給されるクーラント C は、例えば、研削油であって、そのクーラント圧及び噴射流量は、A E フルイッドセンサ 4 2 と測定位置との間の距離に応じて調整可能

となっている。

[0022] 即ち、ＡＥフルイッドセンサ４２においては、クーラントタンク４３から供給されたクーラントＣを、噴射孔４２ａから砥石アーバ１３の測定位置に噴射することにより、発生したねじ状砥石１４の弾性波を、クーラントＣを介して検出部４２ｂにより検出した後、この検出した弾性波をＡＥ信号としてＡＥセンサアンプ４４に入力するようになっている。そして、図６に示すように、ＡＥセンサアンプ４４においては、入力されたＡＥ信号を電圧Ｖに変換し、これを随時表示するようになっている。

[0023] また、歯車研削盤１には、ＮＣ装置（砥石位相制御手段）５０が設けられている。このＮＣ装置５０は、例えば、砥石ヘッド１１、回転テーブル２１、ドレッサ駆動部３１、ＡＥセンサアンプ４４等に接続されており、入力されたワーク諸元や加工条件に基づいて、ねじ状砥石１４によるワークＷの研削や、ディスクドレッサ３２によるねじ状砥石１４のドレッシングの制御を行うと共に、これらの研削時やドレッシング時における噛み合い（歯合わせ）に先立って、ＡＥフルイッドセンサ４４により検出された弾性波の大きさに基づいて、ねじ状砥石１４とワークＷまたはディスクドレッサ３２との接触及び非接触を判定し、ねじ状砥石１４の位相調整を行うようになっている。

[0024] 従って、ワークＷをねじ状砥石１４により研削する場合には、先ず、図２に示すように、回転テーブル２１に取り付けられたワークＷ側に、ねじ状砥石１４を移動させる。次いで、ねじ状砥石１４とワークＷとを噛み合わせる前に、ねじ状砥石１４の刃先とワークＷの歯先とが干渉しないように、これらの位相合わせを大まかに行う（粗位相合わせ）ことが望ましい。そして、このような粗位相合わせ状態で、ねじ状砥石１４とワークＷとを同期回転させると共に、ＡＥフルイッドセンサ４２の噴射孔４２ａから砥石アーバ１３の測定位置に向けてクーラントＣを噴射し、その検出部４２ｂによりねじ状砥石１４の弾性波の検出を開始する。

[0025] このように、ＡＥフルイッドセンサ４２による弾性波の検出が開始される

と、図6に示すように、AEセンサアンプ44においては、入力されたそのAE信号を電圧Vに変換し、時間の経過と共にその変化を表示することになる。なお、AEフルイッドセンサ42による弾性波の検出が開始されると同時に、電圧Vはねじ状砥石14の非接触時における最大電圧V_fと測定されると共に、この電圧V_fよりも大きな値の閾値V_oが自動設定されるようになっている。この閾値V_oは、後述するねじ状砥石14の接触判定を行うときに使用されるものである。

[0026] 次いで、ワークWの回転速度（回転数）だけを上げることにより、ねじ状砥石14とワークWとの同期回転をずらし、ワークWの一方の歯面をねじ状砥石14の一方の刃面に接触させる。これにより、接触により発生したねじ状砥石14の弾性波が砥石アーバ13に伝達されることになり、この砥石アーバ13に伝達された弾性波は、クーラントCを介してAEフルイッドセンサ42により検出される。このとき、図6に示すように、AEセンサアンプ44においては、入力されたAE信号に応じて電圧Vの波形が変化することになり、この電圧V（V_f）が予め設定された閾値V_oを超えると、NC装置50によりワークWがねじ状砥石14に接触したと判定され、このときのねじ状砥石14の位相が記憶される。

[0027] また、ワークWの回転速度（回転数）だけを下げることにより、ねじ状砥石14とワークWとの同期回転をずらし、ワークWの他方の歯面をねじ状砥石14の他方の刃面に接触させる。これにより、接触により発生したねじ状砥石14の弾性波が砥石アーバ13に伝達されることになり、この砥石アーバ13に伝達された弾性波は、クーラントCを介してAEフルイッドセンサ42により検出される。このとき、図6に示すように、AEセンサアンプ44においては、入力されたAE信号に応じて電圧Vの波形が変化することになり、この電圧V（V_f）が予め設定された閾値V_oを超えると、NC装置50によりワークWがねじ状砥石14に接触したと判定され、このときのねじ状砥石14の位相が記憶される。

[0028] そして、NC装置50によって、記憶された2つのねじ状砥石14の位相

から、その中間の位相である中間位相が求められた後、ねじ状砥石 14 の位相をその中間位相に位置決めすることにより、位相合わせが精密に行われる（精密位相合わせ）。次いで、このような精密位相合わせ状態で、ねじ状砥石 14 をワーク W に噛み合わせ、これらを同期回転させることにより、ねじ状砥石 14 の刃面によりワーク W の歯面が研削されることになる。

[0029] ここで、ねじ状砥石 14 を用いて所定数量のワーク W を研削すると、その刃面が磨耗して切れ味が低下するため、定期的にディスクドレッサ 32 によりねじ状砥石 14 のドレッシングを行う。

[0030] そこで、ねじ状砥石 14 をディスクドレッサ 32 によりドレッシングする場合には、先ず、図 1 に示すように、ねじ状砥石 14 をディスクドレッサ 32 側に移動させた後、これらを噛み合わせる前に、ねじ状砥石 14 の刃先とディスクドレッサ 32 の刃先とが干渉しないように、これらの位相合わせを大まかに行う（粗位相合わせ）ことが望ましい。次いで、このような粗位相合わせ状態で、ねじ状砥石 14 の回転を停止したまま、ディスクドレッサ 32 を回転させると共に、AE フルイッドセンサ 42 の噴射孔 42 a から砥石アーバ 13 の測定位置に向けてクーラント C を噴射し、その検出部 42 b によりねじ状砥石 14 の弾性波の検出を開始する。

[0031] このように、AE フルイッドセンサ 42 による弾性波の検出が開始されると、図 6 に示すように、AE センサアンプ 44 においては、入力されたその AE 信号を電圧 V に変換し、時間の経過と共にその変化を表示することになる。なお、AE フルイッドセンサ 42 による弾性波の検出が開始されると同時に、電圧 V はねじ状砥石 14 の非接触時における最大電圧 V_f と測定されると共に、この電圧 V_f よりも大きな値の閾値 V_o が自動設定されるようになっている。この閾値 V_o は、後述するねじ状砥石 14 の接触判定を行うときに使用されるものである。

[0032] そして、ねじ状砥石 14 を正転させて、その一方の刃面をディスクドレッサ 32 の一方の刃面に接触させる。これにより、接触により発生したねじ状砥石 14 の弾性波が砥石アーバ 13 に伝達されることになり、この砥石アー

バ 1 3 に伝達された弾性波は、クーラント C を介して A E フルイッドセンサ 4 2 により検出される。このとき、図 6 に示すように、A E センサアンプ 4 4 においては、入力された A E 信号に応じて電圧 V の波形が変化することになり、この電圧 V (V f) が予め設定された閾値 V o を超えると、N C 装置 5 0 によりねじ状砥石 1 4 がディスクドレッサ 3 2 に接触したと判定され、このときのねじ状砥石 1 4 の位相が記憶される。

[0033] 次いで、ねじ状砥石 1 4 を逆転させて、その他方の刃面をディスクドレッサ 3 2 の他方の刃面に接触させる。これにより、接触により発生したねじ状砥石 1 4 の弾性波が砥石アーバ 1 3 に伝達されることになり、この砥石アーバ 1 3 に伝達された弾性波は、クーラント C を介して A E フルイッドセンサ 4 2 により検出される。このとき、図 6 に示すように、A E センサアンプ 4 4 においては、入力された A E 信号に応じて電圧 V の波形が変化することになり、この電圧 V (V f) が予め設定された閾値 V o を超えると、N C 装置 5 0 によりねじ状砥石 1 4 がディスクドレッサ 3 2 に接触したと判定され、このときのねじ状砥石 1 4 の位相が記憶される。

[0034] そして、N C 装置 5 0 によって、記憶された 2 つのねじ状砥石 1 4 の位相から、その中間の位相である中間位相が求められた後、ねじ状砥石 1 4 の位相をその中間位相に位置決めすることにより、位相合わせが精密に行われる（精密位相合わせ）。次いで、このような精密位相合わせ状態で、ねじ状砥石 1 4 をディスクドレッサ 3 2 に噛み合わせ、ディスクドレッサ 3 2 を回転させることにより、ディスクドレッサ 3 2 の刃面によりねじ状砥石 1 4 の刃面がドレッシングされることになる。

[0035] なお、本実施例においては、内歯車素材のワーク W を採用したが、外歯車素材のワークを採用しても構わない。また、ねじ状砥石 1 4 とワーク W またはディスクドレッサ 3 2 との接触判定に用いられる電圧の閾値を、共通の閾値 V o としたが、それぞれ異なった値の閾値を用いても良く、これら閾値は各材質や加工条件等に応じて設定することも可能である。

[0036] 従って、本発明に係るねじ状砥石の位相合わせ装置によれば、研削時また

はドレッシング時におけるねじ状砥石 1 4 とワークWまたはディスクドレッサ 3 2 との噛み合いに先立って、ワークWまたはディスクドレッサ 3 2 に対するねじ状砥石 1 4 の位相合わせを行うに際し、ねじ状砥石 1 4 を回転可能に支持する砥石ヘッド 1 1 に設けられた A E フルイッドセンサ 4 2 によって、ねじ状砥石 1 4 がワークWまたはディスクドレッサ 3 2 に接触したか否かを検出し、接触が検出されたときのねじ状砥石 1 4 の位相に基づいて、当該ねじ状砥石 1 4 を噛み合い可能な位相に位置決めするようにした。これにより、簡素な構成で、ワークWまたはディスクドレッサ 3 2 に対するねじ状砥石 1 4 の位相合わせを精密に行うことができる。

産業上の利用可能性

[0037] 本発明は、非加工時間の短縮化を図る歯車研削盤に適用可能である。

請求の範囲

[請求項1]

研削時またはドレッシング時におけるねじ状砥石と被加工歯車またはドレッサとの噛み合いに先立って、被加工歯車または前記ドレッサに対する前記ねじ状砥石の位相合わせを行うねじ状砥石の位相合わせ装置であって、

前記ねじ状砥石を回転可能に支持する砥石ヘッドに設けられ、前記ねじ状砥石が被加工歯車または前記ドレッサに接触したか否かを検出する検出手段と、

前記検出手段が接触を検出したときの前記ねじ状砥石の位相に基づいて、前記ねじ状砥石を噛み合い可能な位相に位置決めする砥石位相制御手段とを備える

ことを特徴とするねじ状砥石の位相合わせ装置。

[請求項2]

請求項1に記載のねじ状砥石の位相合わせ装置において、

前記検出手段は、振動や摩擦に起因して発生する前記ねじ状砥石の弾性波を前記ねじ状砥石の近傍に噴射した流体を介して検出するアコースティックエミッション方式の流体センサであって、

検出した弾性波に応じて前記ねじ状砥石が被加工歯車または前記ドレッサに接触したか否かを判定する

ことを特徴とするねじ状砥石の位相合わせ装置。

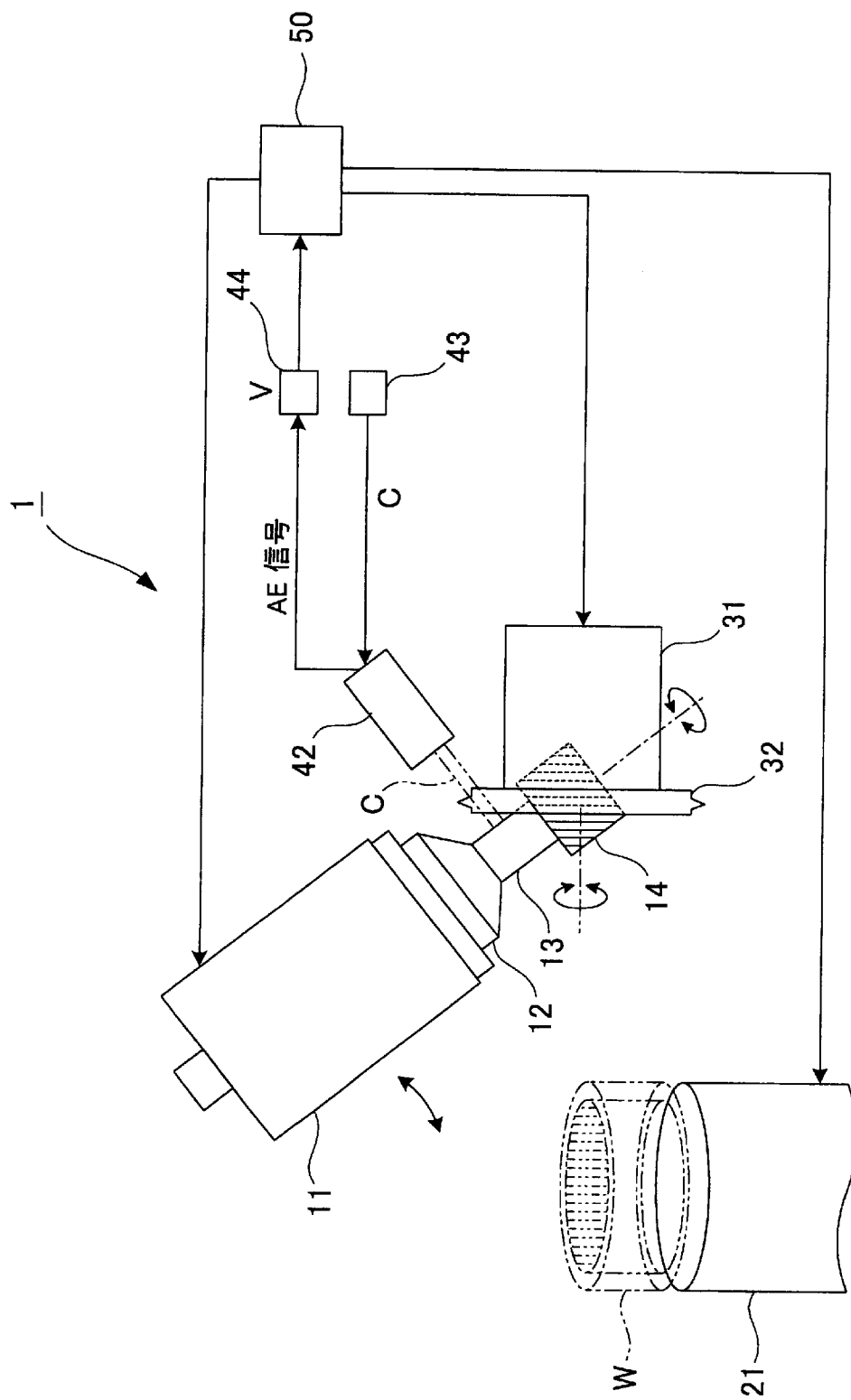
[請求項3]

請求項2に記載のねじ状砥石の位相合わせ装置において、

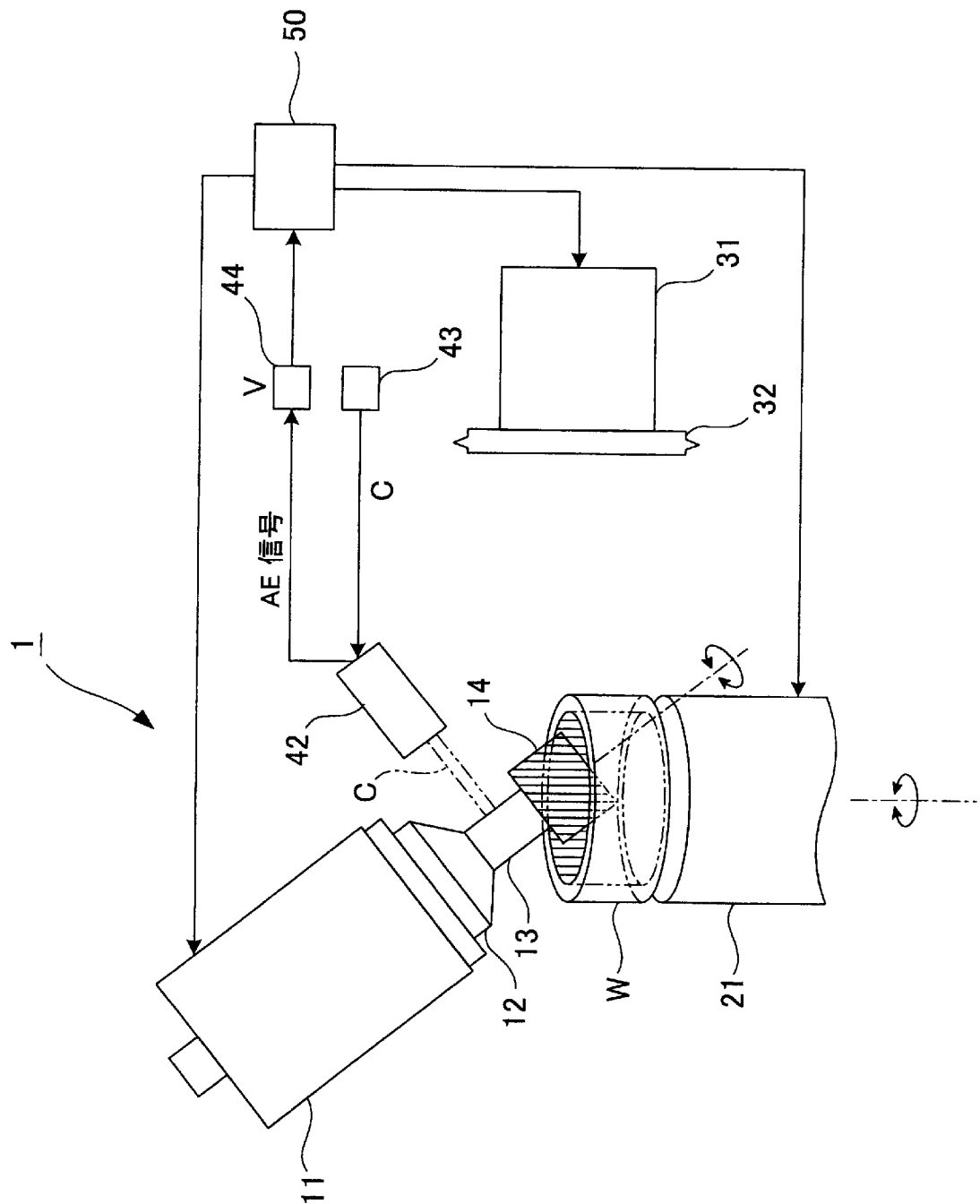
前記流体センサは、前記ねじ状砥石と被加工歯車または前記ドレッサとの接触位置から前記ねじ状砥石の周方向に位相を90°ずらした方向から流体を噴射する

ことを特徴とするねじ状砥石の位相合わせ装置。

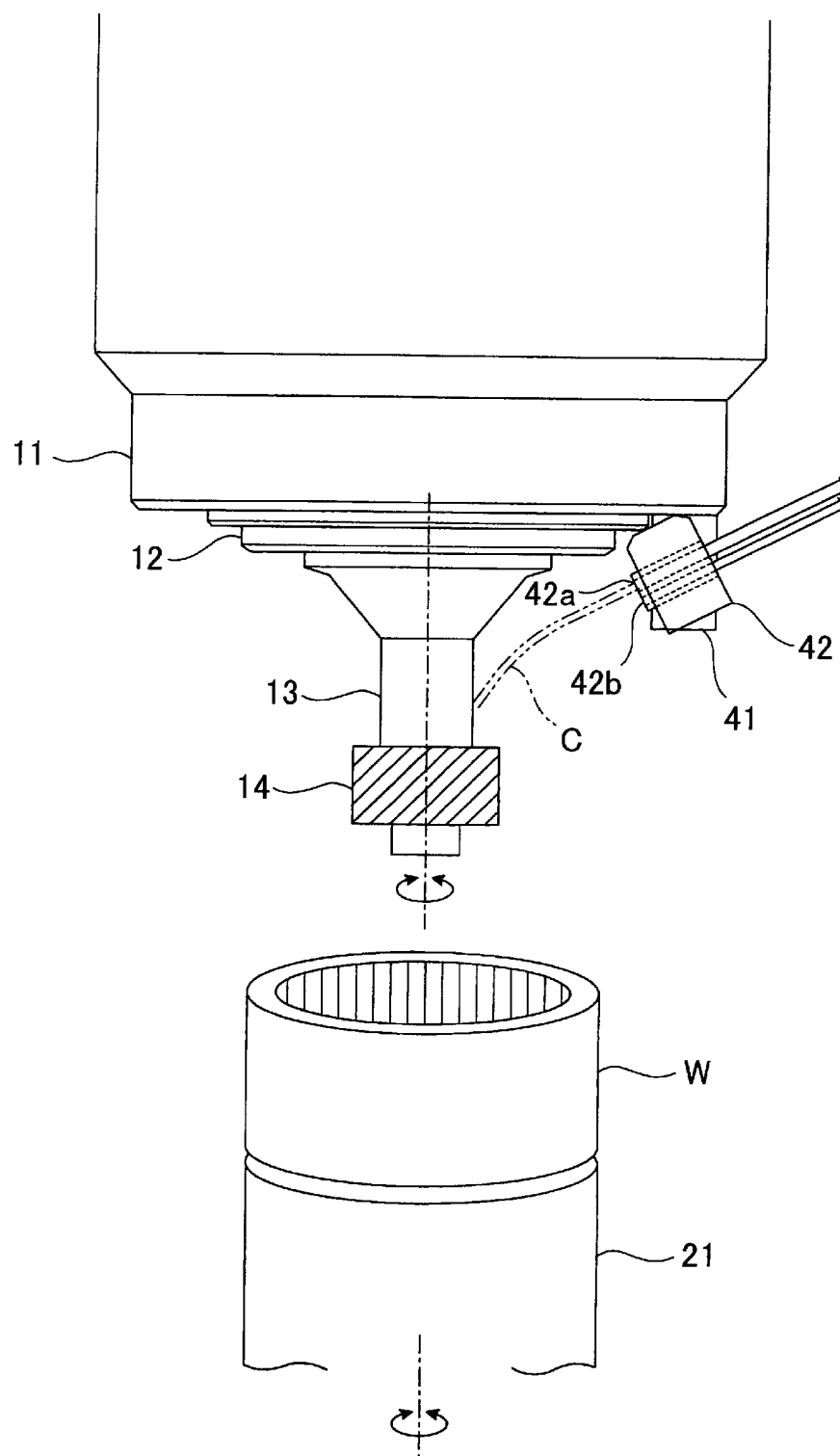
[図1]



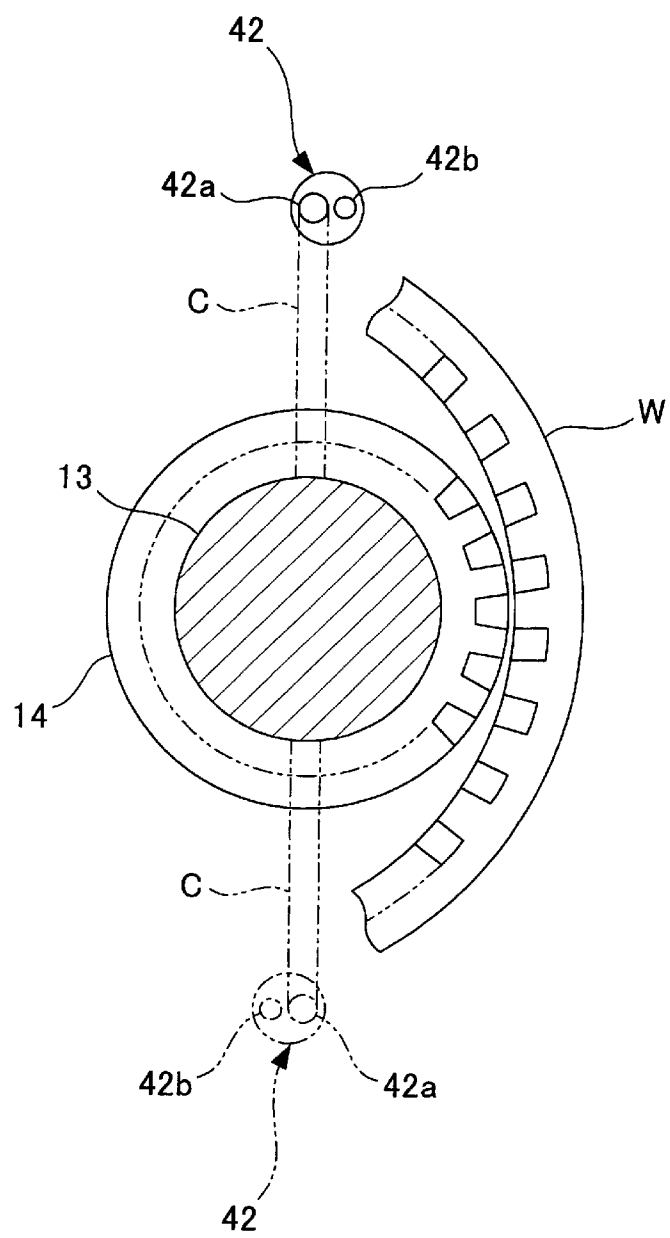
[図2]



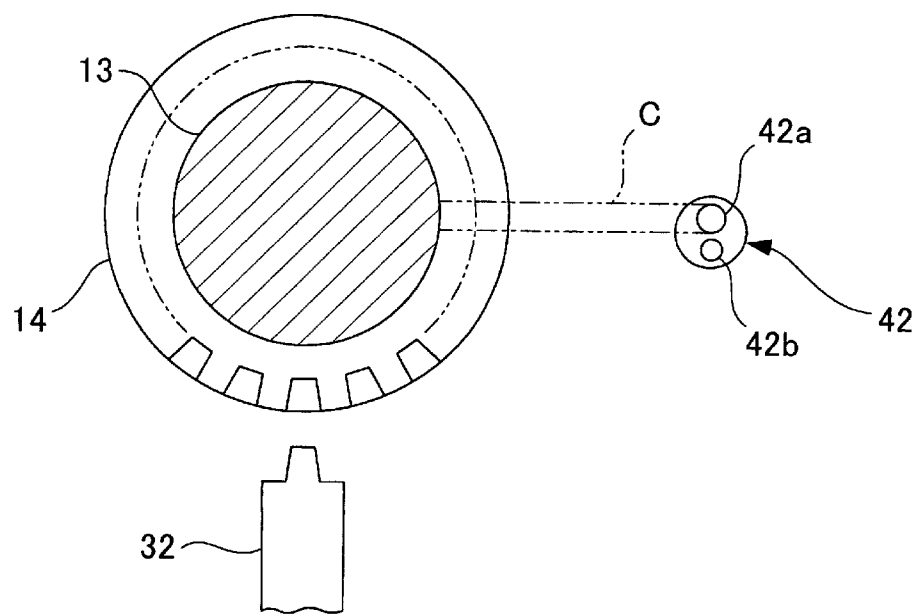
[図3]



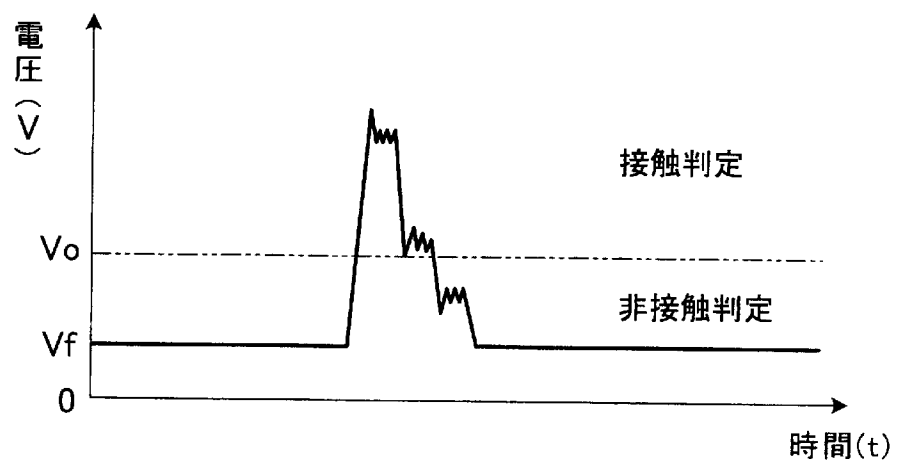
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066769

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B49/10 (2006.01) i, B23F5/04 (2006.01) i, B23F23/00 (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)

B24B49/10, B23F1/00-23/12

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.
Y	JP 5-138438 A (Mitsui Seiki Kogyo Co., Ltd.), 01 June 1993 (01.06.1993), paragraph [0008]; fig. 1 (Family: none)	1-3
Y	JP 2006-26789 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraph [0014]; fig. 1 & US 2006/0014474 A1 & DE 102005030846 A & KR 10-2006-0050177 A & CN 1721114 A	1-3
Y	JP 4-176542 A (Tochigi-Ken), 24 June 1992 (24.06.1992), page 1, right column, lines 4 to 8; fig. 1 to 2 (Family: none)	2-3

☒ 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
26 November, 2009 (26.11.09)

Date of mailing of the international search report
08 December, 2009 (08.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066769

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 78654/1987 (Laid-open No. 186547/1988) (Nissan Motor Co., Ltd.), 30 November 1988 (30.11.1988), description, page 4, line 10 to page 5, line 15; fig. 1 (Family: none)	2-3
Y	JP 2003-130627 A (Honda Electronics Co., Ltd.), 08 May 2003 (08.05.2003), paragraphs [0006] to [0008]; fig. 1 (Family: none)	2-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B24B49/10(2006.01)i, B23F5/04(2006.01)i, B23F23/00(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（I P C））

Int.Cl. B24B49/10, B23F1/00-23/12

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
Y	JP 5-138438 A（三井精機工業株式会社）1993.06.01, 第【0008】段落、第1図 (ファミリーなし)	1 - 3
Y	JP 2006-26789 A（三菱重工業株式会社）2006.02.02, 第【0014】段落、第1図 & US 2006/0014474 A1 & DE 102005030846 A & KR 10-2006-0050177 A & CN 1721114 A	1 - 3

☒ 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

2 6 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

金本 誠夫

3 C

3 5 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

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
Y	JP 4-176542 A (栃木県) 1992. 06. 24, 第 1 頁右欄第 4 ～ 8 行目、第 1 - 2 図 (ファミリーなし)	2 - 3
Y	日本国実用新案登録出願 62-78654 号(日本国実用新案登録出願公開 63-186547 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (日産自動車株式会社) 1988. 11. 30, 明細書第 4 頁第 1 0 行目～同第 5 頁第 1 5 行目、第 1 図 (ファミリーなし)	2 - 3
Y	JP 2003-130627 A (本多電子株式会社) 2003. 05. 08, 第【0 0 0 6】 - 【0 0 0 8】段落、第 1 図 (ファミリーなし)	2 - 3