

(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  
2024年8月15日(15.08.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/166149 A1

(51) 国際特許分類:  
H02K 5/20 (2006.01)

字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/003700

(22) 国際出願日: 2023年2月6日(06.02.2023)

(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: ファナック株式会社 (FANUC CORPORATION) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 Yamanashi (JP).

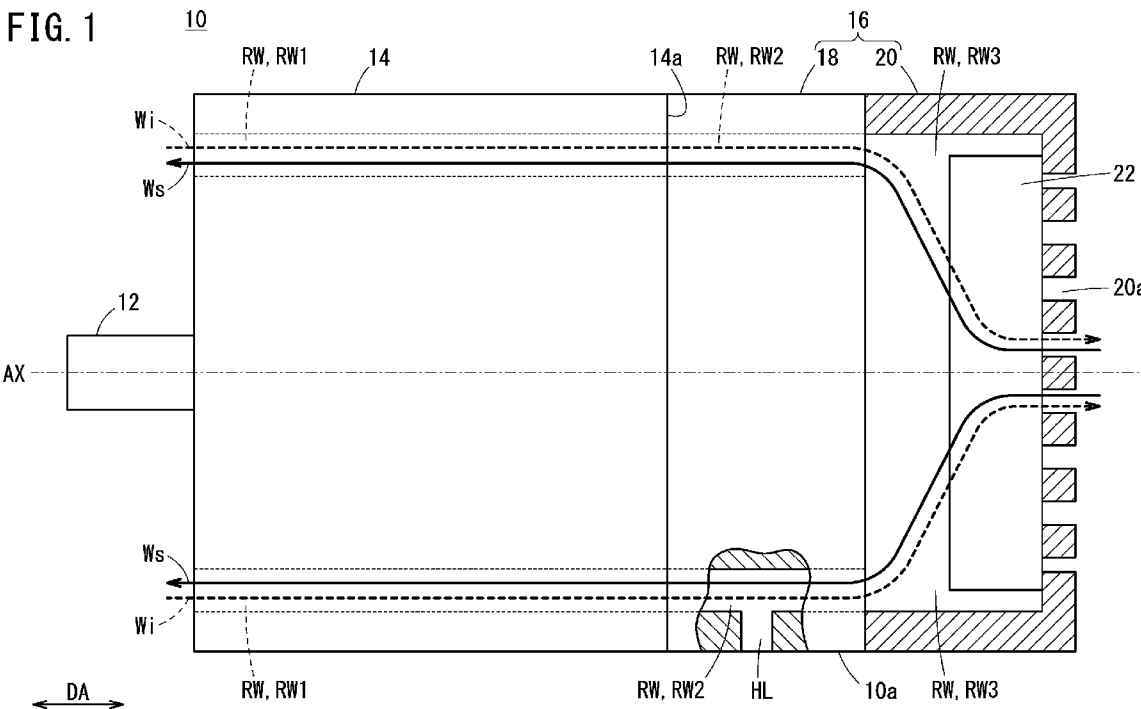
(72) 発明者: 中島秀太 (NAKAJIMA Shuuta); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草

(74) 代理人: 弁理士法人桐朋 (TOHO INTERNATIONAL PATENT & LAW OFFICE); 〒1510053 東京都渋谷区代々木 2 丁目 1 番 1 号 新宿マインズタワー 1 6 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

(54) Title: MOTOR

(54) 発明の名称: モータ



(57) Abstract: An embodiment of the present disclosure is a motor comprising a stator and a housing which is provided to the stator and to which a fan is attached, a ventilation passage which extends along the axial direction of the stator and through which cooling air generated by the fan passes being provided in each of the stator and the housing, a communicating hole that communicates the ventilation passage and the outside of the motor being formed in the stator or the housing, and a sensing unit that senses the flow rate of the cooling air flowing through the communicating hole being

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,  
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

provided in the communicating hole.

(57) 要約: 本開示の一態様は、モータであって、ステータと、前記ステータに設けられ、ファンが取り付けられるハウジングとを備え、前記ステータと前記ハウジングとの各々に、前記ステータの軸方向に沿って延び、前記ファンによって発生する冷却風が通る通風路が設けられ、前記ステータまたは前記ハウジングには、前記通風路と前記モータの外部と連通する連通孔が形成され、前記連通孔には、前記連通孔を流れる前記冷却風の風量を検知する検知部が設けられている。

## 明 細 書

発明の名称： モータ

技術分野

[0001] 本開示は、モータに関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 8 - 8 5 8 9 9 号公報には、電動機が開示されている。その電動機は、ステータおよびハウジングを冷却する冷却構造を備える。

発明の概要

[0003] モータ冷却性能の安定性が望まれている。

[0004] 本開示の一態様は、モータであって、ステータと、前記ステータに設けられ、ファンが取り付けられるハウジングと、を備え、前記ステータと前記ハウジングとの各々に、前記ステータの軸方向に沿って延び、前記ファンによって発生する冷却風が通る通風路が設けられ、前記ステータまたは前記ハウジングには、前記通風路とモータの外部と連通する連通孔が形成され、前記連通孔には、前記連通孔を流れる前記冷却風の風量を検知する検知部が設けられている。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]図 1 は、一実施形態によるモータの構成を模式的に示す図である。

[図2]図 2 A および図 2 B は、モータに設けられた検知部を例示する図である。

[図3]図 3 A および図 3 B は、変形例 1 によるモータに設けられた検知部を例示する図である。

[図4]図 4 A および図 4 B は、変形例 2 によるモータが有する規制部材を例示する図である。

[図5]図 5 A および図 5 B は、変形例 3 によるモータが有する規制部材を例示する図である。

[図6]図 6 A および図 6 B は、変形例 4 によるモータが有する規制部材を例示

する図である。

[図7]図7 Aおよび図7 Bは、変形例5によるモータが有する規制部材を例示する図である。

[図8]図8 Aおよび図8 Bは、変形例6によるモータが有する規制部材を例示する図である。

### 発明を実施するための形態

[0006] ファンが取り付けられたモータにおいて、ファンの継続的な使用により、ファンによって発生した冷却風が流れる通風路に塵埃等が詰まる場合がある。その場合、冷却風の流通が阻害され、モータが過熱状態となり得る。モータが過熱状態になると、モータが停止する可能性がある。

[0007] (実施形態)

図1は、一実施形態によるモータ10の構成を模式的に示す図である。モータ10は、回転軸12が設けられた不図示のロータと、ステータ14と、ハウジング16とを有する。モータ10の内部には、モータ10を冷却するための冷却風が通る通風路RWが設けられる。回転軸12および前記ロータは、回転軸線AXを中心に回転する。ステータ14は、前記ロータを筒状に覆う。

[0008] ハウジング16は、ステータ14の軸方向DAの面14a側に設けられる。ステータ14の軸方向DAは、回転軸12の回転軸線AXの方向と同じ方向である。ハウジング16は、ブラケット18と、ファンカバー20とを有する。ブラケット18は、不図示のベアリングにより回転軸12を回転可能に支持する。

[0009] ファンカバー20は、ブラケット18を介してステータ14に取り付けられる。ファンカバー20には、ファン22が取り付けられる。ファン22は、いずれも不図示のファンモータおよびインペラを有する。前記ファンモータが前記インペラを回転駆動することにより、ファン22は冷却風を発生させる。発生した冷却風は、上述したように通風路RWを通る。

[0010] 通風路RWは、ステータ14とハウジング16との各々に、ステータ14

の軸方向DAに沿って延びる。通風路RWは、第1通風路RW1と、第2通風路RW2と、第3通風路RW3とを含む。第1通風路RW1はステータ14内に形成される。第2通風路RW2は、ブラケット18内に形成される。第3通風路RW3は、ファンカバー20内に形成される。第3通風路RW3は、ファンカバー20内の空間であってもよい。

[0011] 第1通風路RW1は、第2通風路RW2に連通する。第2通風路RW2は、第3通風路RW3と連通する。第3通風路RW3は、ファンカバー20が有する換気口20aを介して外気に連通する。また、第1通風路RW1のうち、第2通風路RW2と連通する端部の反対側の端部は外気に連通する。

[0012] 冷却風は、例えば、ファン22の吸気によってモータ10の外気が第1通風路RW1に流入することで発生する。図1の破線矢印Wiに示すように、第1通風路RW1に流入した冷却風は、第2通風路RW2および第3通風路RW3の順に通って、換気口20aから外気に流れる。

[0013] 冷却風は、例えば、ファン22の送気によってモータ10の外気が換気口20aを介して第3通風路RW3に流入することで発生する。図1の実線矢印Wsに示すように、第3通風路RW3に流入した冷却風は、第2通風路RW2および第1通風路RW1の順に通って、外気に流れる。

[0014] 第1通風路RW1はステータ14内を貫通して形成されるため、第3通風路RW3より断面積が狭くなる傾向がある。そのため、特に第1通風路RW1には塵埃等が詰まる可能性がある。また、第2通風路RW2および第3通風路RW3の断面積が狭い場合も、第2通風路RW2、第3通風路RW3に塵埃等が詰まる可能性がある。通風路RWに詰まりが生じた場合は、モータ10の冷却性能が低下する。本実施形態では、通風路RWに詰まりが発生した場合に、その旨がユーザへ報知される。

[0015] 通風路RWの詰まりを検出するために、本実施形態では、連通孔HLと検知部50（図2A、図2B、図3Aおよび図3B参照）とが設けられている。連通孔HLは、回転軸12の回転軸線AXを中心とするモータ10の外周側面10aに形成されている。連通孔HLは、通風路RWと連通し、且つモ

ータ１０の外気と連通する。上述した冷却風の一部は、連通孔ＨＬをも流れ得る。連通孔ＨＬには、連通孔ＨＬを流れる冷却風の風量を検知する検知部５０が設けられている。

[0016] 通風路ＲＷに詰まりが生じた場合、連通孔ＨＬを流れる冷却風の風量は変動し得る。検知部５０は、連通孔ＨＬを流れる冷却風の風量の変動を検知できる。

[0017] 検知部５０による検知に応じて、ユーザは、通風路ＲＷの詰まりを取り除くことができる。通風路ＲＷの詰まりが継続する時間を抑えることが可能となるため、モータ１０が過熱状態となる時間を短くすることができる。したがって、モータ冷却性能の安定性を確保することができる。

[0018] 連通孔ＨＬは、ステータ１４およびハウジング１６のいずれに形成されてもよい。例えば、第１通風路ＲＷ１のいずれの箇所に詰まりが生じた場合であっても検知部５０が風量の変動を検知できるのが好ましい。その場合、連通孔ＨＬは、ハウジング１６の、ステータ１４に近い位置に形成されてもよい。

[0019] また、ハウジング１６よりステータ１４の方が高熱になりやすい。その場合、連通孔ＨＬは、ステータ１４に形成されてもよい。連通孔ＨＬが第１通風路ＲＷ１に連通しているため、第１通風路ＲＷ１のうちの少なくとも一部を冷却風が通る。通風路ＲＷの詰まりが取り除かれる前に過熱状態のモータ１０が停止する可能性を低減することができる。

[0020] 図２Ａおよび図２Ｂは、モータ１０に設けられた検知部５０を例示する図である。図２Ａおよび図２Ｂでは、説明の便宜のため、連通孔ＨＬの大きさが拡大されている。それは、以降の図においても同様である。検知部５０の一例として、風量センサ５０Ａが用いられる。風量センサ５０Ａは、検知した風量または風量の変動を示すセンサ信号を、モータ１０の外部装置（不図示）へ送信する。外部装置は、受信したセンサ信号に基づいて、通風路ＲＷに詰まりが生じた可能性があることをユーザへ報知する。

[0021] 図２Ａにおいては、通風路ＲＷに詰まりＤＴがないため冷却風が通風路Ｒ

Wを通ることができる。冷却風の一部は、連通孔HLをも流れる。図2Bにおいては、通風路RWに詰まりDTが生じたため、通風路RWにおける冷却風の流通が阻害されている。その場合、通風路RWの内圧 $P_i$ と、モータ10の外圧 $P_o$ とに差圧が生じ得る。その差圧を解消するため、連通孔HLを流れる冷却風の風量は増大する。なお、その差圧解消のために、冷却風がモータ10の隙間を流通する場合もある。その場合、連通孔HLを流れる冷却風の風量は減少する。

[0022] 本実施形態によると、風量センサ50Aは、検知した風量または風量の変動に基づいて、センサ信号を外部装置へ送信する。ユーザは、モータ10から離れた位置であっても、モータ10の通風路RWに詰まりDTが生じた可能性を認識することができる。ユーザが詰まりDTを除去する対処が行われることにより、モータ冷却性能の安定性が期待され得る。

[0023] 上記の実施形態は、下記のように変形してもよい。下記の変形例では、実施形態と重複する説明は割愛する。また、下記の変形例に用いられる図は、実施形態において説明した構成と同一の構成については同一の符号を付す。

[0024] (変形例1)

検知部50は風量センサ50Aに限られない。図3Aおよび図3Bは、変形例1によるモータ10に設けられた検知部50を例示する図である。検知部50の他の例として、笛部50Bが用いられる。

[0025] 笛部50Bは、ステータ14またはハウジング16の連通孔HLを囲む周壁から、連通孔HLの中心に向かって、連通孔HLの口径を狭めるように設けられる。笛部50Bは、取り付け部材ATにより、連通孔HLの周壁に取り付けられている。この笛部50Bは、連通孔HLの周壁に着脱不能に設けられていてもよいし、着脱可能に取り付けられてもよい。笛部50Bを着脱可能とすることで、音色または音が鳴る風量の閾値が異なる笛部50Bを取り付けることができる。

[0026] 笛部50Bにより、連通孔HLを流れる冷却風の風量に応じて音が鳴る。具体的には、風量が所定量より増加すると音が鳴り、風量が所定量より減少

すると音が鳴らない。したがって、笛部50Bは、通風路RWに詰まりが生じたことをユーザに報知することができる。

[0027] 本変形例によると、笛部50Bでは、風量の変動に応じて、止んでいた音が鳴り始めるか、または鳴っていた音が止む。モータ10の付近にいるユーザは、笛部50Bからの音の変化に基づいて、モータ10の通風路RWに詰まりDTが生じた可能性を、早期に認識することができる。ユーザが直ちに詰まりDTを除去する対処が行われることにより、モータ冷却性能の安定性が期待され得る。

[0028] (変形例2)

上記の実施形態では、冷却風の一部が、連通孔HLを常時流れている。これにより、連通孔HLが塵埃等によって詰まる可能性がある。そこで、本変形例2では、通風路RWに詰まりDTが生じていない場合、連通孔HLに流れる気体が規制される。図4Aおよび図4Bは、変形例2によるモータ10が有する規制部材を例示する図である。規制部材は、連通孔HLに流れる気体を規制する。

[0029] 変形例2～変形例6において、規制部材は、例えば、連通孔HLを塞ぐ蓋70である。本変形例では、蓋70は、連通孔HLと通風路RWとの境界で連通孔HLを塞ぐ。モータ10は、蓋70を付勢する付勢部材72を有する。

[0030] 付勢部材72は、例えば弾性体であり、通風路RWの周壁と蓋70とに取り付けられている。付勢部材72は、連通孔HLが開くように蓋70を付勢する。蓋70は、通風路RWの内圧 $P_i$ とモータ10の外圧 $P_o$ との差圧に応じて、連通孔HLを開ける。これにより、蓋70は、連通孔HLに流れる気体に対する規制を解除する。

[0031] 蓋70は、頂部70aと周縁部70bと傾斜部70cとを有する。頂部70aは蓋70の中央に位置する。周縁部70bが連通孔HLの外周において通風路RWの周壁と接することにより、蓋70は連通孔HLを塞ぐことができる。傾斜部70cは、頂部70aと周縁部70bとの間に位置する。傾斜

部 70c の傾きにより、頂部 70a は、周縁部 70b から通風路 RW の周壁内に突出している。

[0032] 上述した吸気の場合、図 4A においては、通風路 RW に詰まり DT がないため、ファン 22 へ向かう冷却風は通風路 RW を通ることができる。通風路 RW の内圧  $P_i$  は、閾値  $T_a$  以上である ( $P_i \geq T_a$ )。なお、閾値  $T_a$  は、モータ 10 の外圧  $P_o$  より高い ( $T_a > P_o$ )。その場合、蓋 70 の傾斜部 70c の通風路 RW に向いている傾斜面が冷却風により押されるため、蓋 70 は、付勢部材 72 の付勢力に抗して連通孔 HL を塞ぐ。したがって、連通孔 HL を気体が流れない。これにより、連通孔 HL に塵埃等が詰まる可能性を低減することができる。

[0033] 通風路 RW に詰まり DT が生じた場合、上述したように、通風路 RW の内圧  $P_i$  と、モータ 10 の外圧  $P_o$  とに差圧が生じ得る。図 4B は、ステータ 14 の外部から換気口 20a へ向かう冷却風が、詰まり DT により阻害された例を示している。冷却風が阻害されたため、通風路 RW の内圧  $P_i$  が低下する。蓋 70 は、付勢部材 72 の付勢力にしたがって、連通孔 HL を開ける。冷却風が連通孔 HL をも流れるようになり、その風量が検知部 50 により検知される。

[0034] なお、付勢部材 72 は、連通孔 HL が塞がれるように蓋 70 を付勢してもよい。蓋 70 は、通風路 RW の内圧  $P_i$  とモータ 10 の外圧  $P_o$  との差圧に応じて、連通孔 HL を開ける。これにより、蓋 70 は、連通孔 HL に流れる気体に対する規制を解除する。その場合、蓋 70 の頂部 70a は、周縁部 70b から通風路 RW の周壁内に突出しなくてよい。すなわち、蓋 70 は、傾斜部 70c を有しない。

[0035] 図 4A に示すように通風路 RW に詰まり DT がない状態では、蓋 70 は、付勢部材 72 の付勢力にしたがって、連通孔 HL を塞ぐ。図 4B に示すように通風路 RW に詰まり DT が生じた場合、通風路 RW の内圧  $P_i$  が低下する。したがって、蓋 70 は、付勢部材 72 の付勢力に抗して連通孔 HL を開ける。

[0036] 本変形例によると、通風路RWに詰まりDTがない場合、連通孔HLを気体が流れない。連通孔HLに塵埃等が詰まる可能性が低減される。したがって、検知部50は、詰まりDTにより連通孔HLが開いた場合に連通孔HLを流れる冷却風の風量を、適切に検知できる。

[0037] (変形例3)

上記の変形例2では、通風路RW内の詰まりDTにより、通風路RWの内圧 $P_i$ が低下する。しかし、通風路RW内の詰まりDTにより、通風路RWの内圧 $P_i$ が上昇する場合がある。図5Aおよび図5Bは、変形例3によるモータ10が有する規制部材を例示する図である。本変形例において、規制部材である蓋70は、連通孔HLとモータ10の外周側面10aとの境界で連通孔HLを塞ぐ。

[0038] モータ10は、蓋70を付勢する付勢部材72を有する。付勢部材72は、連通孔HLが塞がれるように蓋70を付勢する。蓋70は、通風路RWの内圧 $P_i$ とモータ10の外圧 $P_o$ との差圧に応じて、連通孔HLを開ける。これにより、蓋70は、連通孔HLに流れる気体に対する規制を解除する。

[0039] 上述した送気の場合、図5Aにおいては、通風路RWに詰まりDTがないため、ファン22からの冷却風は通風路RWを通ることができる。蓋70は、付勢部材72の付勢力にしたがって、連通孔HLを塞ぐ。したがって、連通孔HLを気体が流れない。これにより、連通孔HLに塵埃等が詰まる可能性を低減することができる。

[0040] 通風路RWに詰まりDTが生じた場合、上述したように、通風路RWの内圧 $P_i$ と、モータ10の外圧 $P_o$ とに差圧が生じ得る。図5Bは、換気口20aからステータ14の外部へ向かう冷却風が、詰まりDTにより阻害された例を示している。冷却風が阻害されたため、通風路RWの内圧 $P_i$ が上昇する。通風路RWの内圧 $P_i$ は、閾値 $T_b$ 以上になる( $P_i \geq T_b$ )。なお、閾値 $T_b$ は、モータ10の外圧 $P_o$ より高い( $T_b > P_o$ )。その場合、蓋70は、付勢部材72の付勢力に抗して連通孔HLを開ける。冷却風が連通孔HLをも流れるようになり、その風量が検知部50により検知される

。

[0041] 本変形例によると、通風路RWに詰まりDTがない場合、連通孔HLを気体が流れない。連通孔HLに塵埃等が詰まる可能性が低減される。したがって、検知部50は、詰まりDTにより連通孔HLが開いた場合に連通孔HLを流れる冷却風の風量を、適切に検知できる。

[0042] (変形例4)

上記の変形例2では、付勢部材72が蓋70を付勢する。しかし、蓋70自体が付勢部材であってもよい。図6Aおよび図6Bは、変形例4によるモータ10が有する規制部材を例示する図である。本変形例では、蓋70は、連通孔HLと通風路RWとの境界で連通孔HLを塞ぐ。

[0043] 蓋70は、連通孔HLが開くように付勢された付勢部材である。蓋70の周縁部の一部70dが、通風路RWを囲む周壁のうち、連通孔HLの周縁に位置する領域に固定されている。蓋70の周縁部のうち、通風路RWを囲む周壁に固定されていない部分70eが付勢される。これにより、連通孔HLが開く。蓋70は、通風路RWの内圧 $P_i$ とモータ10の外圧 $P_o$ との差圧に応じて、連通孔HLを開ける。これにより、蓋70は、連通孔HLに流れる気体に対する規制を解除する。

[0044] 上述した吸気の場合、図6Aにおいては、通風路RWに詰まりDTがないため、ファン22へ向かう冷却風は通風路RWを通ることができる。通風路RWの内圧 $P_i$ は、閾値 $T_c$ 以上である( $P_i \geq T_c$ )。なお、閾値 $T_c$ は、モータ10の外圧 $P_o$ より高い( $T_c > P_o$ )。その場合、蓋70の付勢された部分70eの通風路RWに向いている傾斜面が冷却風により押されるため、蓋70は、蓋70が有する付勢力に抗して連通孔HLを塞ぐ。したがって、連通孔HLを気体が流れない。これにより、連通孔HLに塵埃等が詰まる可能性を低減することができる。

[0045] 通風路RWに詰まりDTが生じた場合、上述したように、通風路RWの内圧 $P_i$ と、モータ10の外圧 $P_o$ とに差圧が生じ得る。図6Bは、ステータ14の外部から換気口20aへ向かう冷却風が詰まりDTにより阻害された

例を示している。冷却風が阻害されたため、通風路RWの内圧 $P_i$ が低下する。蓋70は、蓋70が有する付勢力にしたがって、連通孔HLを開ける。新たに冷却風が連通孔HLを流れるようになり、その風量が検知部50により検知される。

[0046] なお、蓋70は、蓋70が有する付勢力にしたがって連通孔HLを塞いでもよい。図6Aに示すように通風路RWに詰まりDTがない状態では、蓋70が連通孔HLを塞いだ状態が維持される。図6Bに示すように通風路RWに詰まりDTが生じた場合、通風路RWの内圧 $P_i$ が低下する。蓋70は、通風路RWの内圧 $P_i$ とモータ10の外圧 $P_o$ との差圧に応じて、蓋70の付勢力に抗して連通孔HLを開ける。これにより、蓋70は、連通孔HLに流れる気体に対する規制を解除する。

[0047] 本変形例によると、通風路RWに詰まりDTがない場合、連通孔HLを気体が流れない。連通孔HLに塵埃等が詰まる可能性が低減される。したがって、検知部50は、詰まりDTにより連通孔HLが開いた場合に連通孔HLを流れる冷却風の風量を、適切に検知できる。

[0048] (変形例5)

上記の変形例3では、付勢部材72が蓋70を付勢する。しかし、蓋70自体が付勢部材であってもよい。図7Aおよび図7Bは、変形例5によるモータ10が有する規制部材を例示する図である。本変形例では、蓋70は、連通孔HLとモータ10の外周側面10aとの境界で連通孔HLを塞ぐ。

[0049] 蓋70は、連通孔HLが塞がれるように付勢された付勢部材である。蓋70の周縁部の一部70fが、モータ10の外周側面10aのうち、連通孔HLの周縁に位置する領域に固定されている。蓋70の周縁部のうち、モータ10の外周側面10aに固定されていない部分70gが付勢される。これにより、連通孔HLが塞がれる。蓋70は、通風路RWの内圧 $P_i$ とモータ10の外圧 $P_o$ との差圧に応じて、連通孔HLを開ける。これにより、蓋70は、連通孔HLに流れる気体に対する規制を解除する。

[0050] 上述した送気の場合、図7Aにおいては、通風路RWに詰まりDTがない

ため、ファン22からの冷却風は通風路RWを通ることができる。蓋70は、蓋70が有する付勢力にしたがって、連通孔HLを塞ぐ。したがって、連通孔HLを気体が流れない。これにより、連通孔HLに塵埃等が詰まる可能性を低減することができる。

[0051] 通風路RWに詰まりDTが生じた場合、上述したように、通風路RWの内圧 $P_i$ と、モータ10の外圧 $P_o$ とに差圧が生じ得る。図7Bは、換気口20aからステータ14の外部へ向かう冷却風が、詰まりDTにより阻害された例を示している。冷却風が阻害されたため、通風路RWの内圧 $P_i$ が上昇する。通風路RWの内圧 $P_i$ は、閾値 $T_d$ 以上になる( $P_i \geq T_d$ )。なお、閾値 $T_d$ は、モータ10の外圧 $P_o$ より高い( $T_d > P_o$ )。その場合、蓋70は、通風路RWの内圧 $P_i$ とモータ10の外圧 $P_o$ との差圧に応じて、蓋70が有する付勢力に抗して連通孔HLを開ける。冷却風が連通孔HLをも流れるようになり、その風量が検知部50により検知される。

[0052] 本変形例によると、通風路RWに詰まりDTがない場合、連通孔HLを気体が流れない。連通孔HLに塵埃等が詰まる可能性が低減される。したがって、検知部50は、詰まりDTにより連通孔HLが開いた場合に連通孔HLを流れる冷却風の風量を、適切に検知できる。

[0053] (変形例6)

上記の変形例2～5において、規制部材である蓋70は、付勢力に抗して連通孔HLを塞ぐか、または開ける。しかし、規制部材はこうした蓋70に限られない。図8Aおよび図8Bは、変形例6によるモータ10が有する規制部材を例示する図である。本変形例では、蓋70は、連通孔HLと通風路RWとの境界で連通孔HLを塞ぐ。しかし、蓋70が、連通孔HLとモータ10の外周側面10aとの境界で連通孔HLを塞ぐ場合においても、同様である。

[0054] モータ10は、蓋70を駆動する駆動部材80を有する。駆動部材80が蓋70を駆動することにより、蓋70は連通孔HLを塞ぐことも開けることもできる。駆動部材80は、不図示の圧力センサを用いて、通風路RWの内

圧 $P_i$ およびモータ10の外圧 $P_o$ を検出する。通風路RWの内圧 $P_i$ とモータ10の外圧 $P_o$ との差圧に応じて、駆動部材80は連通孔HLを開く。これにより、蓋70は、連通孔HLに流れる気体に対する規制を解除する。

[0055] 図8Aにおいては、通風路RWに詰まりDTがないため、冷却風は通風路RWを通ることができる。通風路RWの内圧 $P_i$ は、閾値 $T_e$ 以上である( $P_i \geq T_e$ )。なお、閾値 $T_e$ は、モータ10の外圧 $P_o$ より高い( $T_e > P_o$ )。その場合、蓋70は、駆動部材80による駆動にしたがって、連通孔HLを塞ぐ。したがって、連通孔HLを気体が流れない。これにより、連通孔HLに塵埃等が詰まる可能性を低減することができる。

[0056] 通風路RWに詰まりDTが生じた場合、上述したように、通風路RWの内圧 $P_i$ と、モータ10の外圧 $P_o$ とに差圧が生じ得る。図8Bは、詰まりDTにより冷却風が阻害された例を示している。冷却風が阻害されたため、通風路RWの内圧 $P_i$ が低下する。蓋70は、駆動部材80による駆動にしたがって、連通孔HLを開ける。冷却風が連通孔HLをも流れるようになり、その風量が検知部50により検知される。

[0057] 本変形例によると、通風路RWに詰まりDTがない場合、連通孔HLを気体が流れない。連通孔HLに塵埃等が詰まる可能性が低減される。したがって、検知部50は、詰まりDTにより連通孔HLが開いた場合に連通孔HLを流れる冷却風の風量を、適切に検知できる。

[0058] (変形例7)

モータ10に複数の通風路RWが設けられ、各通風路RWに複数の連通孔HLが形成されてもよい。その場合、複数の連通孔HLの各々に、検知部50が設けられる。これにより、詰まりDTの発生位置を特定しやすくなる。

[0059] (変形例8)

上記変形例1～7は、矛盾しない範囲内において適宜組み合わせられてもよい。

[0060] 上記実施形態および変形例において、連通孔HLに検知部50が設けられる。これにより、ユーザは、モータ10の通風路RWに詰まりDTが生じた

可能性を認識することができる。ユーザが詰まりDTを除去する対処が行われることにより、モータ冷却性能の安定性が期待され得る。

[0061] 上記実施形態および変形例に関し、さらに以下の付記を開示する。

[0062] (付記1)

本開示は、モータ(10)であって、ステータ(14)と、前記ステータに設けられ、ファン(22)が取り付けられるハウジング(16)と、を備え、前記ステータと前記ハウジングとの各々に、前記ステータの軸方向(DA)に沿って延び、前記ファンによって発生する冷却風が通る通風路(RW)が設けられ、前記ステータまたは前記ハウジングには、前記通風路とモータの外部と連通する連通孔(HL)が形成され、前記連通孔には、前記連通孔を流れる前記冷却風の風量を検知する検知部(50)が設けられている。

[0063] (付記2)

付記1に記載のモータであって、前記ハウジングは、前記ステータの前記軸方向の面(14a)側に設けられ、前記連通孔は、前記通風路と前記モータの外周側面(10a)と連通してもよい。

[0064] (付記3)

付記1または2に記載のモータであって、前記連通孔に流れる気体を規制する規制部材を有し、前記規制部材は、前記通風路の内圧( $P_i$ )と前記モータの外圧( $P_o$ )との差圧に応じて前記気体に対する規制を解除してもよい。

[0065] (付記4)

付記3に記載のモータであって、前記規制部材は、前記連通孔を塞ぐ蓋(70)であってもよい。

[0066] (付記5)

付記4に記載のモータであって、前記連通孔が開くように前記蓋を付勢する付勢部材(72)をさらに備え、前記内圧が、前記外圧よりも高い閾値( $T_a$ )以上の場合、前記蓋は前記付勢部材の付勢力に抗して前記連通孔を塞いでもよい。

## [0067] (付記 6)

付記 4 に記載のモータであって、前記連通孔が塞がれるように前記蓋を付勢する付勢部材をさらに備え、前記内圧が、前記外圧よりも高い閾値 (T b) 以上の場合、前記蓋は前記付勢部材の付勢力に抗して前記連通孔を開けてもよい。

## [0068] (付記 7)

付記 4 に記載のモータであって、前記蓋は、前記連通孔が開くように付勢された付勢部材であり、前記内圧が、前記外圧よりも高い閾値 (T c) 以上の場合、前記蓋は前記蓋の付勢力に抗して前記連通孔を塞いでもよい。

## [0069] (付記 8)

付記 4 に記載のモータであって、前記蓋は、前記連通孔が塞がれるように付勢された付勢部材であり、前記内圧が、前記外圧よりも高い閾値 (T d) 以上の場合、前記蓋は前記蓋の付勢力に抗して前記連通孔を開けてもよい。

## [0070] (付記 9)

付記 1 ～ 8 のいずれかに記載のモータであって、前記ハウジングは、前記ファンを覆うファンカバー (20) と、前記ファンカバーを前記ステータに取り付けるためのブラケット (18) とを有し、前記連通孔は、前記ブラケットまたは前記ファンカバーに形成されていてもよい。

## [0071] (付記 10)

付記 1 ～ 9 のいずれかに記載のモータであって、前記検知部は、風量センサ (50A) であってもよい。

## [0072] (付記 11)

付記 1 ～ 9 のいずれかに記載のモータであって、前記検知部は、前記風量に応じて音が鳴る笛部 (50B) であってもよい。

## [0073] (付記 12)

付記 11 に記載のモータであって、前記笛部は、前記連通孔に対して着脱可能であってもよい。

[0074] 本開示について詳述したが、本開示は上述した個々の実施形態に限定され

るものではない。これらの実施形態は、本開示の要旨を逸脱しない範囲で、または、請求の範囲に記載された内容とその均等物から導き出される本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の追加、置き換え、変更、部分的削除等が可能である。また、これらの実施形態は、組み合わせて実施することもできる。例えば、上述した実施形態において、各動作の順序や各処理の順序は、一例として示したものであり、これらに限定されるものではない。また、上述した実施形態の説明に数値または数式が用いられている場合も同様である。

### 符号の説明

|        |           |            |
|--------|-----------|------------|
| [0075] | 1 0…モータ   | 1 2…回転軸    |
|        | 1 4…ステータ  | 1 6…ハウジング  |
|        | 1 8…ブラケット | 2 0…ファンカバー |
|        | 2 2…ファン   | 5 0…検知部    |
|        | 7 0…蓋     | 7 2…付勢部材   |
|        | 8 0…駆動部材  |            |

## 請求の範囲

- [請求項1]           ステータと、  
                      前記ステータに設けられ、ファンが取り付けられるハウジングと、  
                      を備え、  
                      前記ステータと前記ハウジングとの各々に、前記ステータの軸方向  
                      に沿って延び、前記ファンによって発生する冷却風が通る通風路が設  
                      けられ、  
                      前記ステータまたは前記ハウジングには、前記通風路とモータの外  
                      部と連通する連通孔が形成され、  
                      前記連通孔には、前記連通孔を流れる前記冷却風の風量を検知する  
                      検知部が設けられている、モータ。
- [請求項2]           請求項1に記載のモータであって、  
                      前記ハウジングは、前記ステータの前記軸方向の面側に設けられ、  
                      前記連通孔は、前記通風路と前記モータの外周側面と連通する、モ  
                      ータ。
- [請求項3]           請求項1または2に記載のモータであって、  
                      前記連通孔に流れる気体を規制する規制部材を有し、  
                      前記規制部材は、前記通風路の内圧と前記モータの外圧との差圧に  
                      応じて前記気体に対する規制を解除する、モータ。
- [請求項4]           請求項3に記載のモータであって、  
                      前記規制部材は、前記連通孔を塞ぐ蓋である、モータ。
- [請求項5]           請求項4に記載のモータであって、  
                      前記連通孔が開くように前記蓋を付勢する付勢部材をさらに備え、  
                      前記内圧が、前記外圧よりも高い閾値以上の場合、前記蓋は前記付  
                      勢部材の付勢力に抗して前記連通孔を塞ぐ、モータ。
- [請求項6]           請求項4に記載のモータであって、  
                      前記連通孔が塞がれるように前記蓋を付勢する付勢部材をさらに備  
                      え、

前記内圧が、前記外圧よりも高い閾値以上の場合、前記蓋は前記付勢部材の付勢力に抗して前記連通孔を開ける、モータ。

[請求項7] 請求項4に記載のモータであって、  
前記蓋は、前記連通孔が開くように付勢された付勢部材であり、  
前記内圧が、前記外圧よりも高い閾値以上の場合、前記蓋は前記蓋の付勢力に抗して前記連通孔を塞ぐ、モータ。

[請求項8] 請求項4に記載のモータであって、  
前記蓋は、前記連通孔が塞がれるように付勢された付勢部材であり、  
、  
前記内圧が、前記外圧よりも高い閾値以上の場合、前記蓋は前記蓋の付勢力に抗して前記連通孔を開ける、モータ。

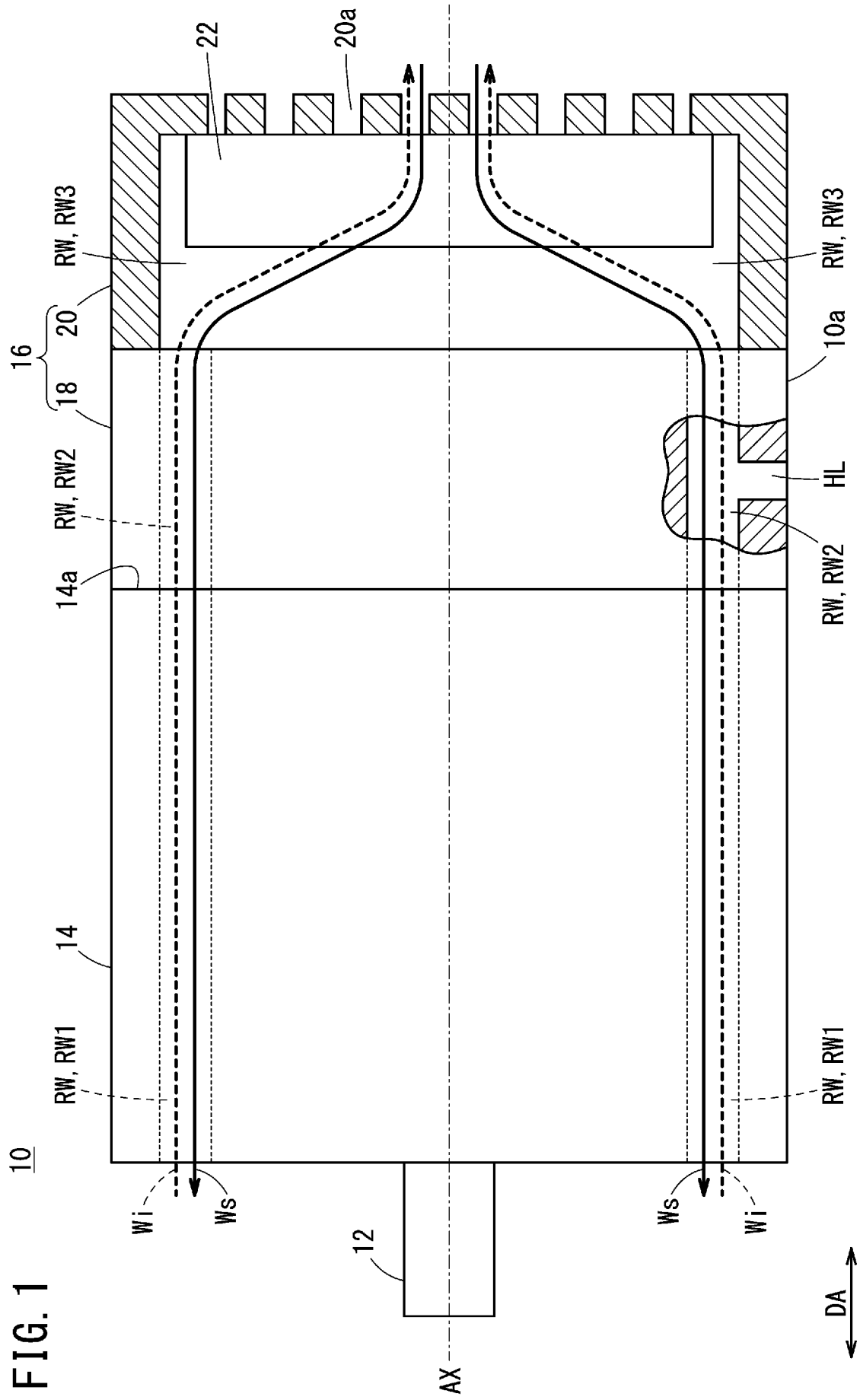
[請求項9] 請求項1～8のいずれか1項に記載のモータであって、  
前記ハウジングは、前記ファンを覆うファンカバーと、前記ファンカバーを前記ステータに取り付けるためのブラケットとを有し、  
前記連通孔は、前記ブラケットまたは前記ファンカバーに形成されている、モータ。

[請求項10] 請求項1～9のいずれか1項に記載のモータであって、  
前記検知部は、風量センサである、モータ。

[請求項11] 請求項1～9のいずれか1項に記載のモータであって、  
前記検知部は、前記風量に応じて音が鳴る笛部である、モータ。

[請求項12] 請求項11に記載のモータであって、  
前記笛部は、前記連通孔に対して着脱可能である、モータ。

[図1]



[図2]

FIG. 2A

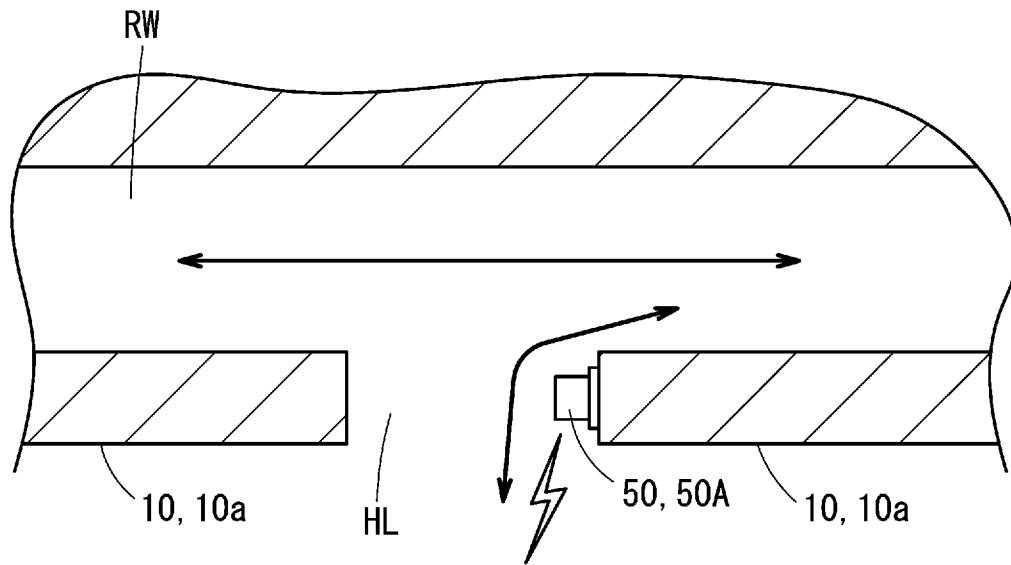
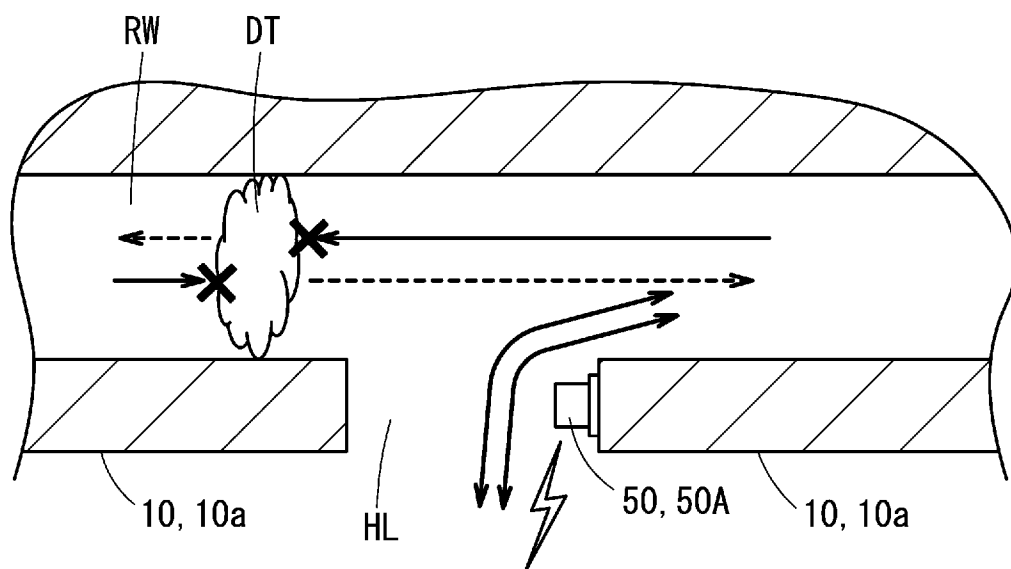


FIG. 2B



[図3]

FIG. 3A

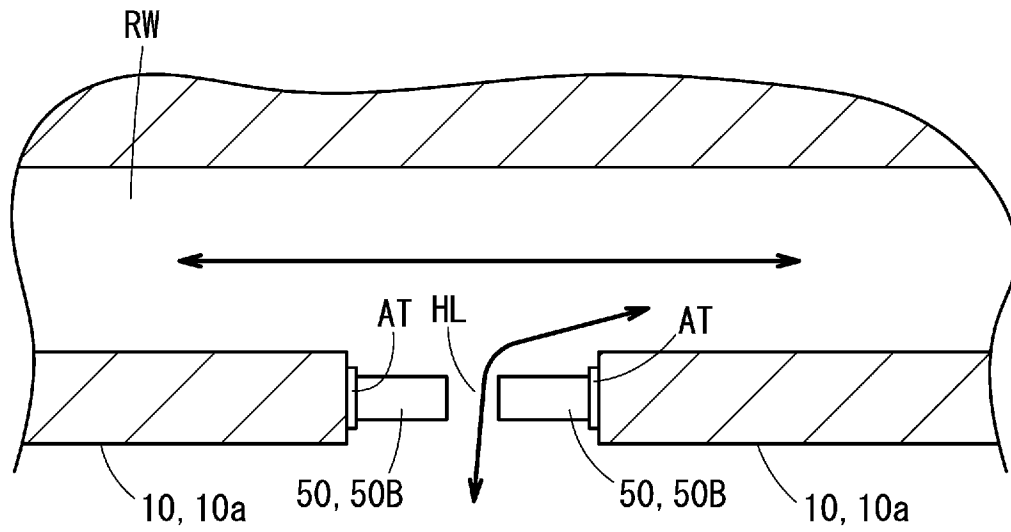
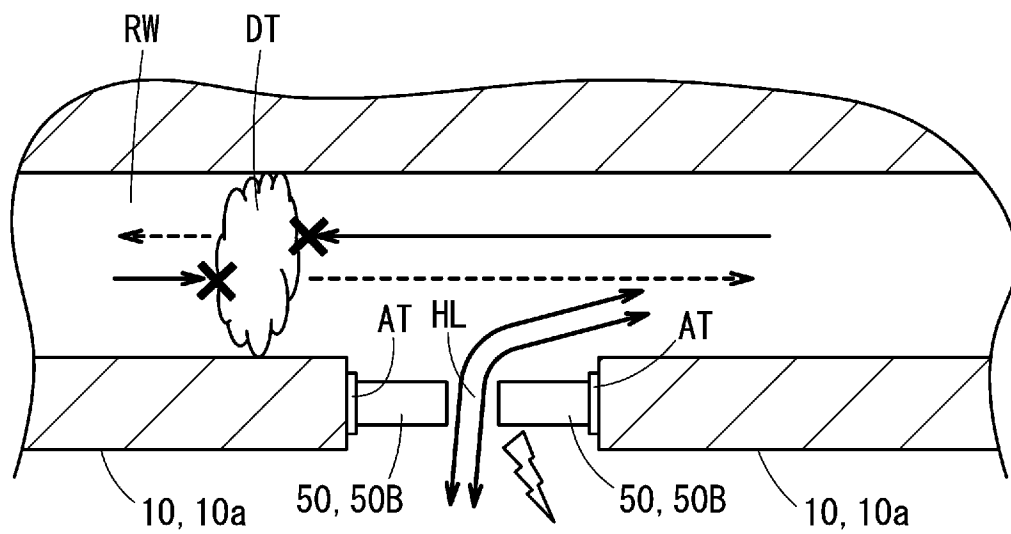


FIG. 3B



[図4]

FIG. 4A

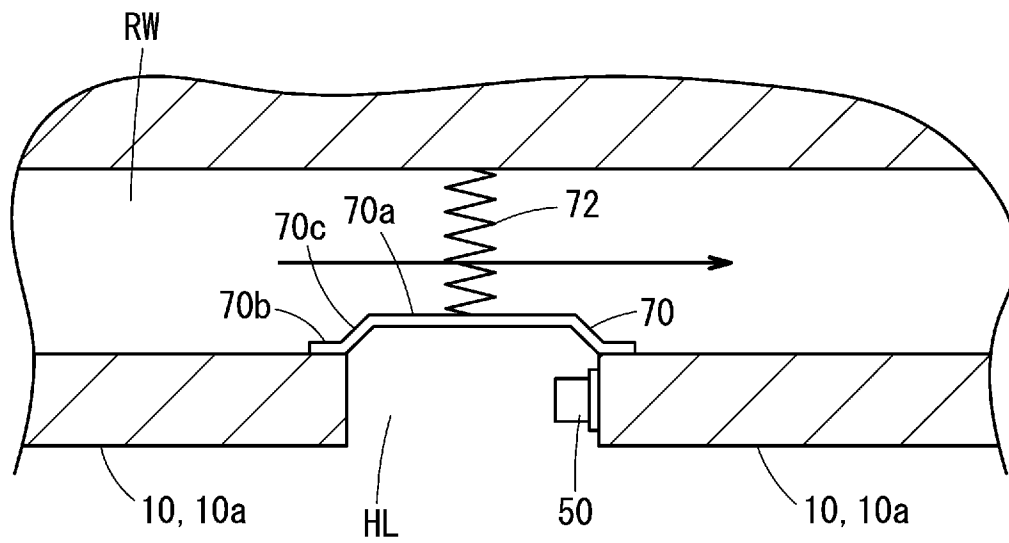
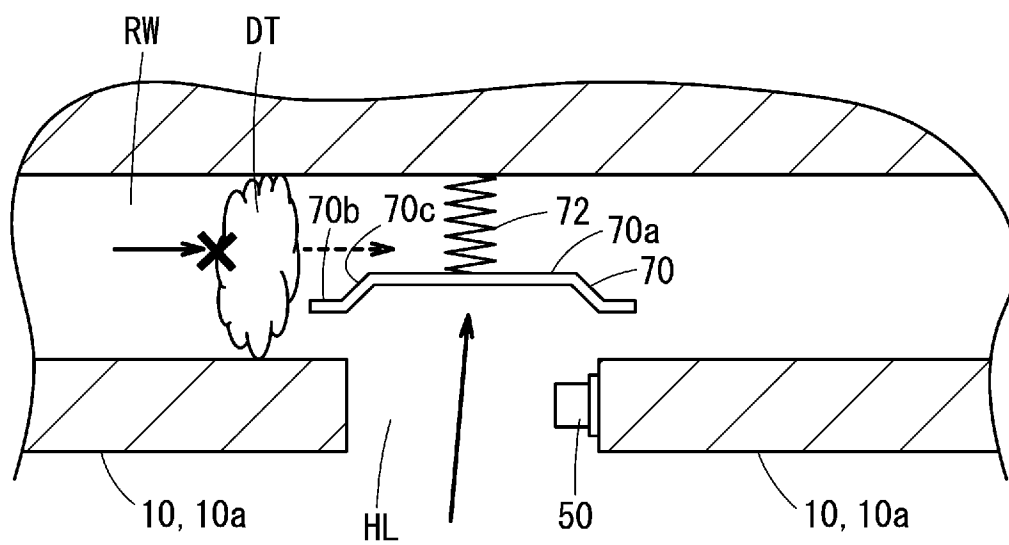


FIG. 4B



[図5]

FIG. 5A

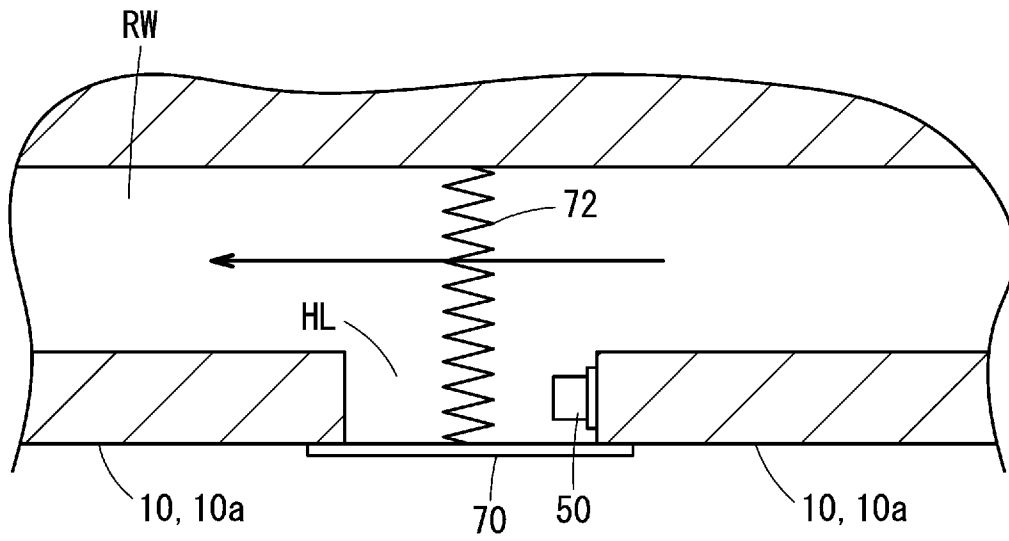
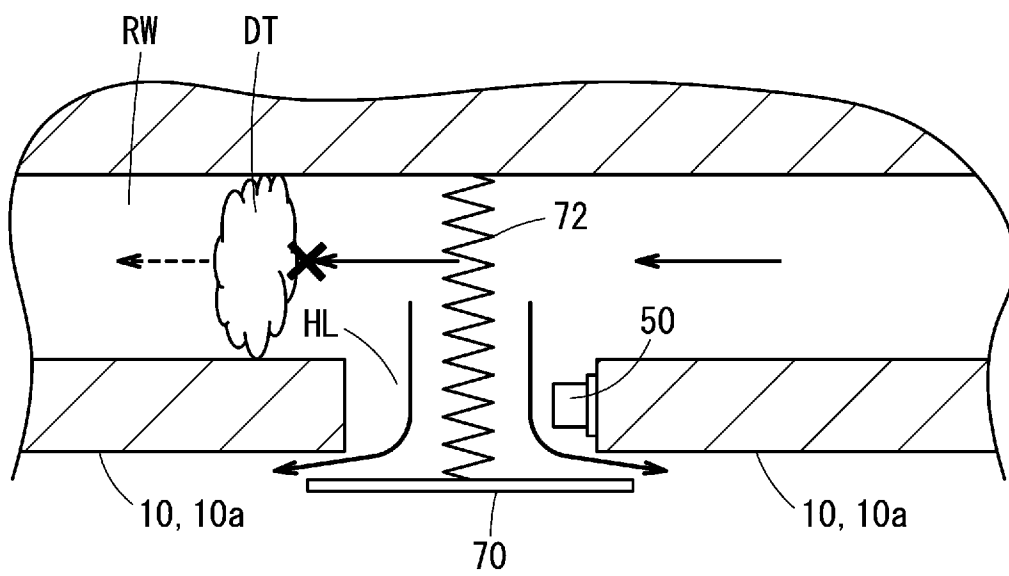


FIG. 5B



[図6]

FIG. 6A

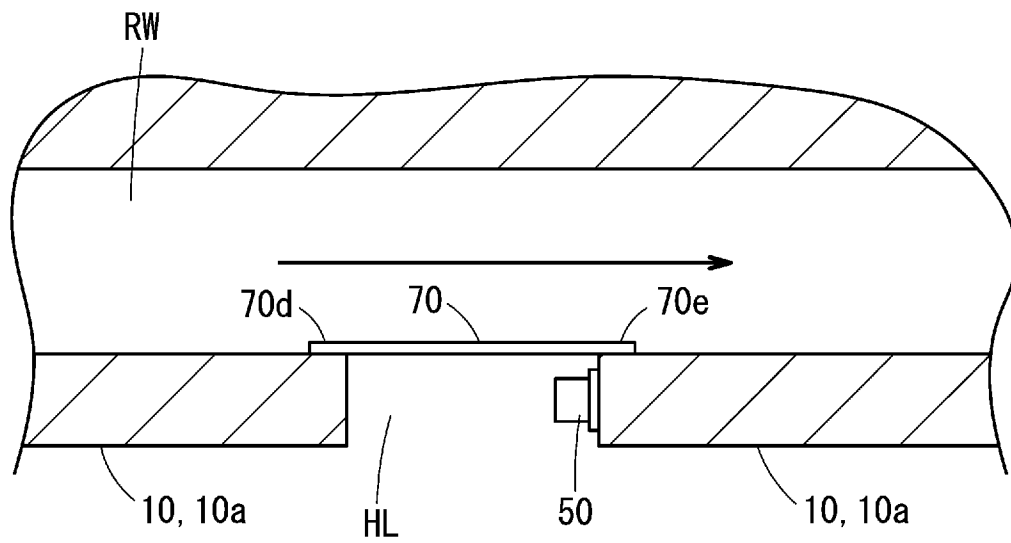
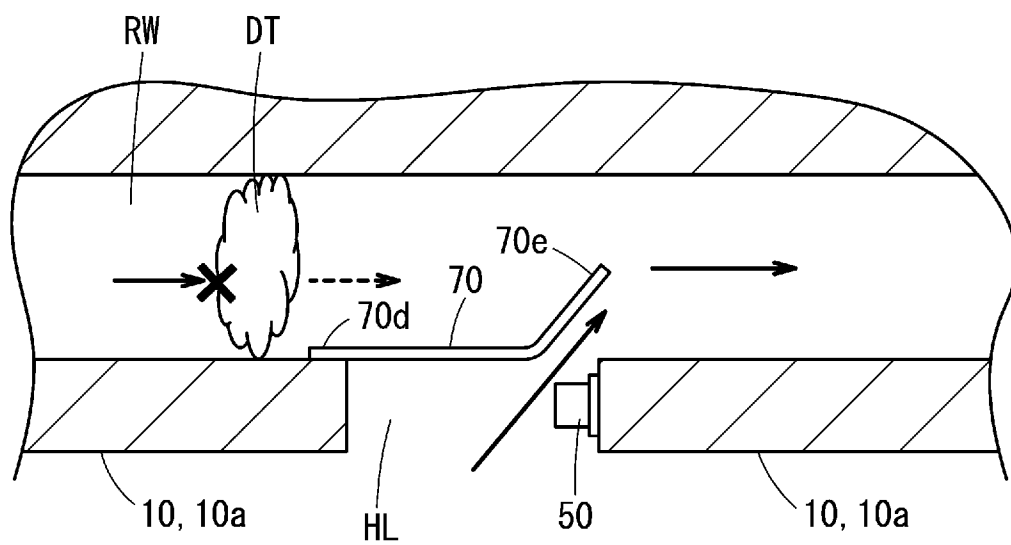


FIG. 6B



[図7]

FIG. 7A

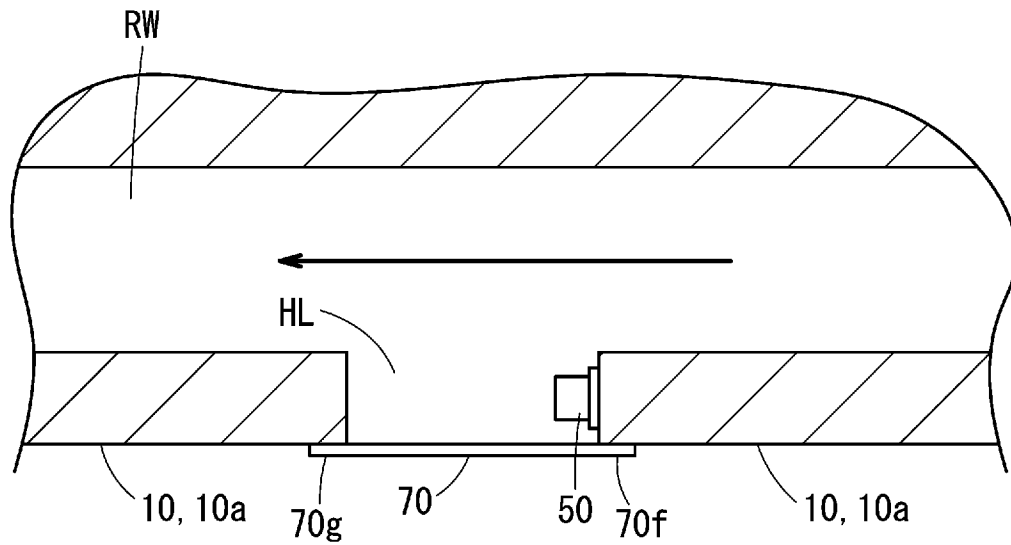
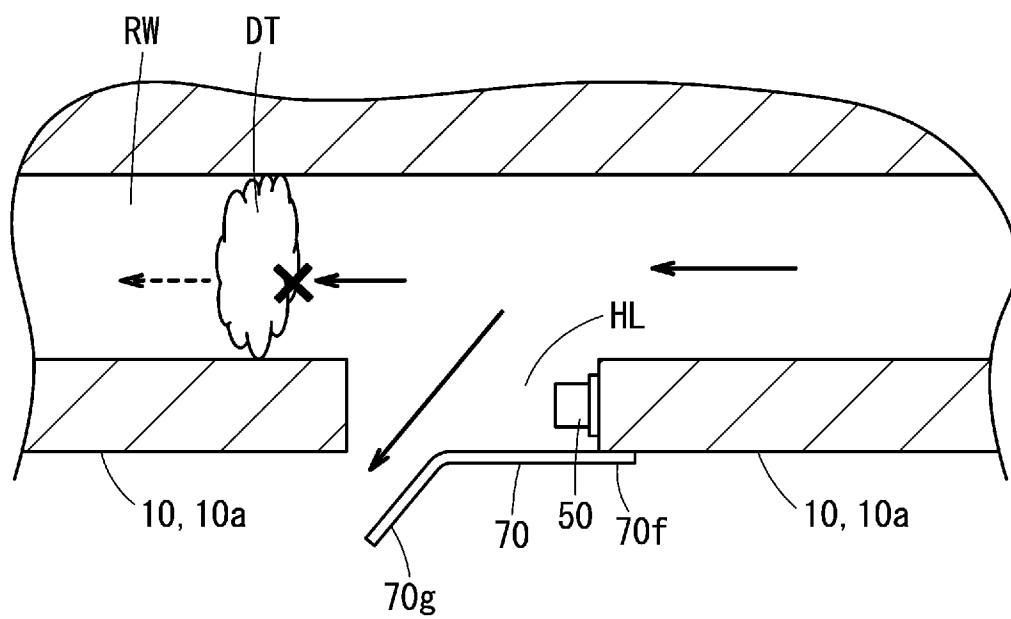


FIG. 7B



[図8]

FIG. 8A

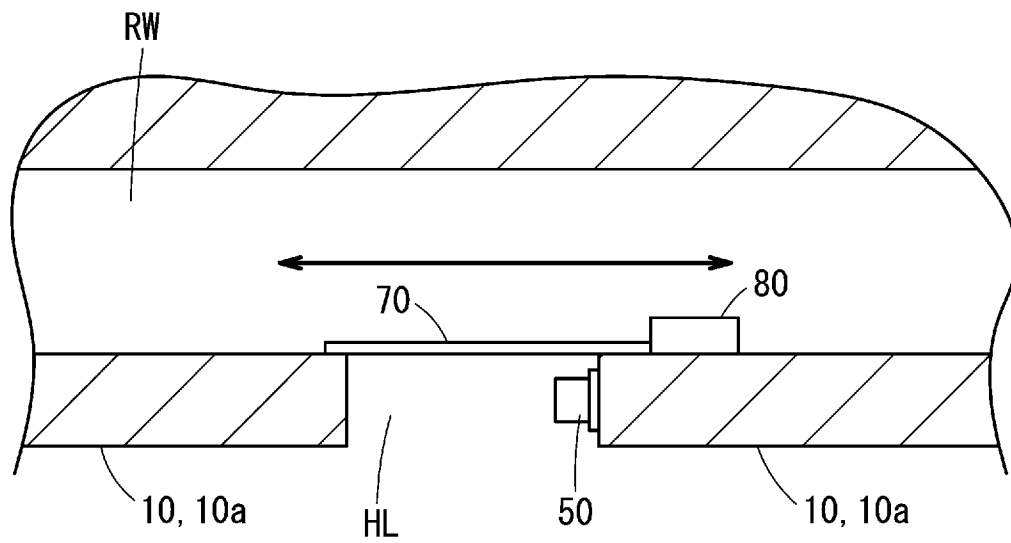
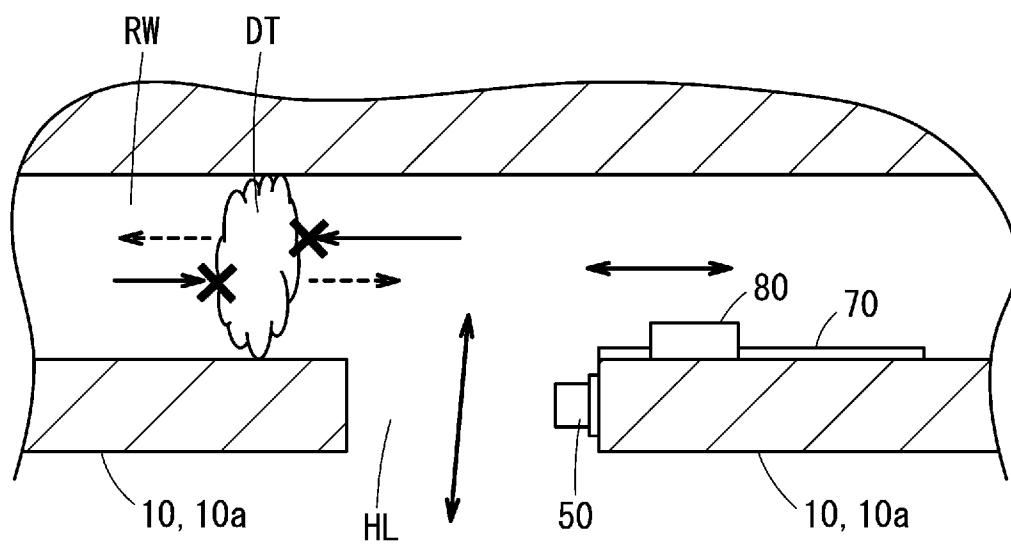


FIG. 8B



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/003700

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H02K 5/20**(2006.01)i

FI: H02K5/20

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)

H02K5/20

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2021-090254 A (FANUC CORPORATION) 10 June 2021 (2021-06-10)<br>paragraphs [0011], [0017], [0022]-[0027], fig. 1, 2                                                                                                                                                         | 1-4, 9-12             |
| A         |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5-8                   |
| Y         | JP 2007-201174 A (NEC COMPUTERTECHNO LTD.) 09 August 2007 (2007-08-09)<br>claim 1, paragraphs [0013], [0017]-[0023], fig. 1-3                                                                                                                                                 | 1-4, 9-12             |
| Y         | JP 2002-238216 A (KAWASAKI STEEL CORP.) 23 August 2002 (2002-08-23)<br>paragraph [0008], fig. 1                                                                                                                                                                               | 1-4, 9-12             |
| Y         | JP 54-096707 A (HITACHI, LTD.) 31 July 1979 (1979-07-31)<br>p. 2, lower right column, line 7 to p. 3, upper left column, line 3, fig. 3, 4                                                                                                                                    | 3-4, 9-12             |
| Y         | JP 2010-172179 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 05 August 2010 (2010-08-05)<br>paragraphs [0051]-[0054], fig. 7                                                                                                                                                                   | 3-4, 9-12             |
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model<br>Application No. 013235/1985 (Laid-open No. 129466/1986) (MITSUBISHI ELECTRIC<br>CORP.) 13 August 1986 (1986-08-13), claims, description, p. 4, line 6 to p. 7, line 9, fig. 1 | 3-4, 9-12             |



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

16 March 2023

Date of mailing of the international search report

04 April 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)  
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915  
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/003700

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 11-009526 A (TEC CORP.) 19 January 1999 (1999-01-19)<br>claim 1, paragraphs [0020]-[0022], [0029]-[0034], fig. 1-3 | 11-12                 |
| -----     |                                                                                                                       |                       |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/003700**

| Patent document<br>cited in search report |             |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                   | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|----|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2021-090254 | A  | 10 June 2021                         | (Family: none)                                            |                                      |
| JP                                        | 2007-201174 | A  | 09 August 2007                       | (Family: none)                                            |                                      |
| JP                                        | 2002-238216 | A  | 23 August 2002                       | (Family: none)                                            |                                      |
| JP                                        | 54-096707   | A  | 31 July 1979                         | (Family: none)                                            |                                      |
| JP                                        | 2010-172179 | A  | 05 August 2010                       | US 2011/0100253 A1<br>paragraphs [0072]-[0078], fig.<br>7 |                                      |
| JP                                        | 61-129466   | U1 | 13 August 1986                       | (Family: none)                                            |                                      |
| JP                                        | 11-009526   | A  | 19 January 1999                      | (Family: none)                                            |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H02K 5/20(2006.01)i<br>FI: H02K5/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 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））<br>H02K5/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          |                                                               |
| 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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2023年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2023年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2023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<br>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<br>請求項の番号                                                |
| Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | JP 2021-090254 A（ファナック株式会社）10.06.2021（2021-06-10）<br>段落[0011], [0017], [0022]-[0027], 図1-2                                                               | 1-4, 9-12<br>5-8                                              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | JP 2007-201174 A（エヌイーシーコンピュータテクノ株式会社）09.08.2007（2007-08-09）<br>請求項1, 段落[0013], [0017]-[0023], 図1-3                                                       | 1-4, 9-12                                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | JP 2002-238216 A（川崎製鉄株式会社）23.08.2002（2002-08-23）<br>段落[0008], 図1                                                                                         | 1-4, 9-12                                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | JP 54-096707 A（株式会社日立製作所）31.07.1979（1979-07-31）<br>第2頁右下欄第7行ー第3頁左上欄第3行、図3-4                                                                              | 3-4, 9-12                                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | JP 2010-172179 A（株式会社東芝）05.08.2010（2010-08-05）<br>段落[0051]-[0054], 図7                                                                                    | 3-4, 9-12                                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 日本国実用新案登録出願60-013235号（日本国実用新案登録出願公開61-129466号）の<br>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（三菱電機株式<br>会社）13.08.1986（1986-08-13）実用新案登録請求の範囲、明細書第4頁第6行ー第7頁<br>第9行、図1 | 3-4, 9-12                                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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<br>“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<br>“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<br>公表されたもの<br>“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<br>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<br>付す）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>後に公表された文献<br>“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抵<br>触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引<br>用するもの<br>“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<br>又は進歩性がないと考えられるもの<br>“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<br>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<br>いと考えられるもの<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                                                          |                                                               |
| 国際調査を完了した日<br>16.03.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                          | 国際調査報告の発送日<br>04.04.2023                                      |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                          | 権限のある職員（特許庁審査官）<br>佐藤 彰洋 3V 3936<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3357 |

### C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 11-009526 A (株式会社テック) 19.01.1999 (1999 - 01 - 19)<br>請求項1, 段落[0020]-[0022], [0029]-[0034], 図1-3 | 11-12          |
|                 |                                                                                                    |                |

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/003700

| 引用文献             | 公表日        | パテントファミリー文献                               | 公表日 |
|------------------|------------|-------------------------------------------|-----|
| JP 2021-090254 A | 10.06.2021 | (ファミリーなし)                                 |     |
| JP 2007-201174 A | 09.08.2007 | (ファミリーなし)                                 |     |
| JP 2002-238216 A | 23.08.2002 | (ファミリーなし)                                 |     |
| JP 54-096707 A   | 31.07.1979 | (ファミリーなし)                                 |     |
| JP 2010-172179 A | 05.08.2010 | US 2011/0100253 A1<br>段落[0072]-[0078], 図7 |     |
| JP 61-129466 U1  | 13.08.1986 | (ファミリーなし)                                 |     |
| JP 11-009526 A   | 19.01.1999 | (ファミリーなし)                                 |     |