

(43) 国際公開日
2017 年 3 月 2 日(02.03.2017)



(10) 国際公開番号

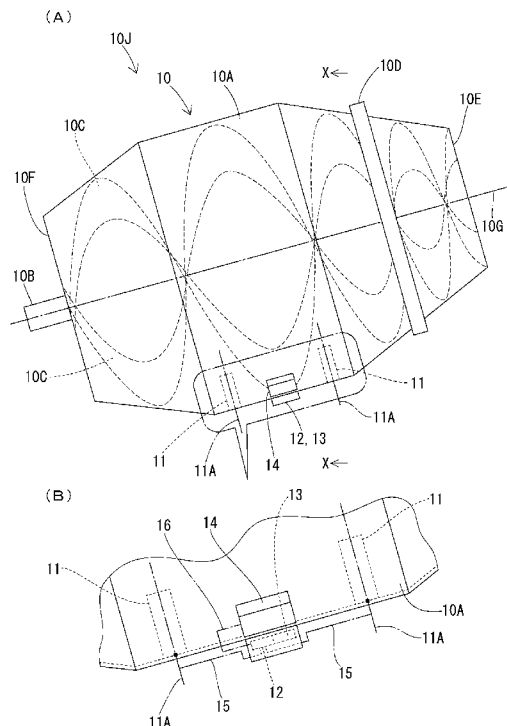
WO 2017/033586 A1

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 国際特許分類:
 B28C 5/42 (2006.01)
 B01F 9/00 (2006.01)</p> | <p>(74) 代理人: 特許業務法人グラントム特許事務所
 (GRANDOM PATENT LAW FIRM); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内一丁目8番24号 綿常第5ビル Aichi (JP).</p> |
| <p>(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070022</p> | <p>(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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.</p> |
| <p>(22) 国際出願日: 2016年7月6日(06.07.2016)</p> | |
| <p>(25) 国際出願の言語: 日本語</p> | |
| <p>(26) 国際公開の言語: 日本語</p> | |
| <p>(30) 優先権データ:
 特願 2015-165695 2015年8月25日(25.08.2015) JP</p> | |
| <p>(71) 出願人: K Y B株式会社(KYB CORPORATION)
 [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル Tokyo (JP).</p> | |
| <p>(72) 発明者: 瓶子 司(HEISHI, Tsukasa); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B株式会社内 Tokyo (JP). 大木紀知(OOKI, Norikazu); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B株式会社内 Tokyo (JP).</p> | |

[続葉有]

(54) Title: MIXER

(54) 発明の名称：ミキサ



(57) Abstract: Provided is a mixer with which it is possible to satisfactorily find the slump value of ready-mixed concrete to be mixed in the mixer. This mixer (10J) comprises a mixer drum (10), an electrode (11), and a calculation unit (12). The mixer drum (10) has a rotation axis (10G) extending along the lateral direction, and ready-mixed concrete is introduced into the mixer drum while leaving a space on the upper side. The electrode (11) is provided inside the mixer drum (10), and measures a resistance value by moving in association with the rotation of the mixer drum (10) along a predetermined circumference about the rotation axis (10G) of the mixer drum (10). The calculation unit (12) finds a slump value corresponding to the rotation speed of the mixer drum (10) and the rate of change in the resistance value measured by employing the electrode (11).

(57) 要約: ミキサで攪拌するレディミクストコンクリートのスランプ値を良好に求めることができるミキサを提供する。ミキサ(10J)は、ミキサドラム(10)、電極(11)、及び演算部(12)を備えている。ミキサドラム(10)は、横方向に伸びた回転軸(10G)を有し、上側に空間を残してレディミクストコンクリートが投入、される。電極(11)は、ミキサドラム(10)内に設けられ、ミキサドラム(10)の回転軸(10G)を中心にした所定の円周上をミキサドラム(10)の回転に伴って移動して抵抗値を測定する。演算部(12)はミキサドラム(10)の回転速度、及び電極(11)を利用して測定した抵抗値の変化速度に対応するスランプ値を求める。

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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： ミキサ

技術分野

[0001] 本発明はミキサ（mixer）に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1は従来のミキサを開示している。このミキサは、ミキサドラム（mixer drum）、3種類の電極、及び演算部を備えている。ミキサドラムは一端が開口した開口部が設けられている。また、このミキサドラムは一端から見て奥方向である他端が閉鎖部で閉じられている。各電極はミキサドラムの内周面に設けられている。各電極のそれぞれは、ミキサドラムの内周面がレディミクストコンクリート（ready-mixed concrete）から受ける圧力、レディミクストコンクリートの水分量及び温度を測定することができる。各電極は演算部に接続されている。演算部は各電極が測定した各測定値からスランプ（slump）値を求める。このため、このミキサはミキサドラムでレディミクストコンクリートを攪拌しながらスランプ値を求めることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許出願公開第2011／0077778号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特許文献1のミキサは、ミキサドラムの内周面がレディミクストコンクリートから受ける圧力、レディミクストコンクリートの水分量及び温度の絶対値を測定するために3種類の電極を設けている。このため、このミキサは、各電極にレディミクストコンクリートが付着したまま硬化した場合、ミキサドラムの内周面がレディミクストコンクリートから受ける圧力、レディミクストコンクリートの水分量及び温度の絶対値を適正に測定すること

ができないおそれがある。このため、このミキサは正確なスランプ値が求められないおそれがある。

[0005] 本発明は、上記従来の実情に鑑みてなされたものであって、ミキサドラムで攪拌するレディミクストコンクリートのスランプ値を良好に求めることができるミキサを提供することを解決すべき課題としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のミキサは、ミキサドラム、電極、及び演算部を備えている。ミキサドラムは横方向に伸びた回転軸を有している。ミキサドラムは上側に空間を残してレディミクストコンクリートが投入される。電極はミキサドラム内に設けられている。電極はミキサドラムの回転軸を中心にした所定の円周上をミキサドラムの回転に伴って移動して所定の電気特性を測定する。演算部は、レディミクストコンクリートを攪拌した際のミキサドラムの回転速度、及びその際に電極を利用して測定した電気特性の変化速度に対応するスランプ値を求める。

[0007] 本発明のミキサにおいて、演算部は、電極を利用して測定した電気特性の最小値から最大値へ変化する時間、又は最大値から最小値へ変化する時間から電気特性の変化速度を求め得る。

[0008] 本発明のミキサにおいて、演算部は電極を利用して測定した電気特性の1周期からミキサドラムの回転速度を求め得る。

[0009] 本発明のミキサにおいて、記録部はミキサドラムの回転速度、電気特性の変化速度、及びこれら回転速度と変化速度とから求められるスランプ値を保存しているデータベース（data base）を記録する。また、演算部は記録部に保存されたデータベースよりスランプ値を求め得る。

[0010] 本発明のミキサは、電極がレディミクストコンクリートに埋没した状態からレディミクストコンクリートの上側の空間に露出するまでの電気特性の変化速度を測定し得る。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施形態1のミキサ車を示す概略図である。

[図2]実施形態1のミキサ車のミキサに関し、(A)はミキサドラムの模式図であり、(B)は各電極部、演算部及び記録部が配置されている部分を拡大した要部拡大図である。

[図3](A)は図2に示す矢視X-X断面図であり、(B)は各電極部、演算部及び記録部が配置されている部分を拡大した要部拡大図である。

[図4]実施形態1のミキサドラムに投入されたレディミクストコンクリートを攪拌するためにミキサドラムが回転した際に各電極を利用して測定した抵抗値の時間変化を示すグラフ(g r a p h)である。

[図5]実施形態1の各電極を利用して測定した抵抗値から最大値、最小値を決定するステップ(s t e p)を示すフローチャート(f l o w c h a r t)である。

[図6]実施形態1の各電極を利用して測定した抵抗値から、ミキサドラムの回転速度、及び抵抗値の変化速度を求めて、レディミクストコンクリートのスランプ値を求めるステップを示すフローチャートである。

[図7]実施形態2の電極、演算部及び記録部が配置された部分を示す模式図である。

[図8]実施形態2のミキサドラムに投入されたレディミクストコンクリートを攪拌するためにミキサドラムが回転した際に各電極を利用して測定した静電容量値の時間変化を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0012] 次に、本発明のミキサを車体のフレーム(f r a m e)に搭載したミキサ車を具体化した実施形態1及び2について、図面を参照しつつ説明する。

<実施形態1>

実施形態1のミキサ車は、図1に示すように、車体50、ホッパ(h o p p e r)50C、シュート(c h u t e)50D、及びミキサ10Jを備えている。

[0013] 車体50は、キャビン(c a b i n)50A、フレーム50Bを有している。キャビン50Aは車体50の前側(前後は図1における左右である。以

下同じ)に設けられている。フレーム50Bはキャビン50Aの後側に設けられた架台50Fの上側に設けられている。エンジン(engine)(図示せず)は、車体50を走行させるものであり、キャビン50Aの下側(上下は図1における上下である。以下同じ)に設けられている。

[0014] ホッパ50Cは上方向に拡がりながら開口した投入口が形成されている。ホッパ50Cは下端が前方下方向に開口し排出口が形成されている。ホッパ50Cは排出口が後述するミキサドラム10の開口部10Eの中央部に連通している。ホッパ50Cはフレーム50Bの後端部の上部に固定されている。ホッパ50Cは投入口に投入されたレディミクストコンクリートを排出口からミキサドラム10内に投入する。

[0015] シュート50Dはフレーム50Bの後端部に基端部を中心にして先端部が水平方向及び上下方向に回動自在に支持されている。なお、水平方向とは、必ずしも厳密な水平方向を意味するものではなく、厳密な水平方向から多少ずれた状態も含む。こうして、シュート50Dはミキサドラム10から排出されるレディミクストコンクリートを所望の位置に誘導する。

[0016] ミキサ10Jは、図2(A)、(B)及び図3(A)、(B)に示すように、ミキサドラム10、2つの電極11、演算部12、記録部13、及び電源部14を備えている。

[0017] ミキサドラム10は、ドラム(drum)本体10A、駆動軸10B、2枚のドラムブレード(drum blade)10C、及びローリング(roller ring)10Dを有している。ドラム本体10Aは円筒状をなしている。ドラム本体10Aは一端が開口した開口部10Eが設けられている。また、ドラム本体10Aは一端から見て奥方向である他端が閉鎖部10Fで閉じられている。駆動軸10Bは閉鎖部10Fの中心に連結されてドラム本体10Aの外方向に伸びている。この駆動軸10Bはミキサドラム10の回転軸10G上に伸びている。

[0018] 駆動軸10Bは減速機(図示せず)に連結している。減速機は油圧モーター(motor)(図示せず)に連結している。油圧モーターは配管(図示

せず)を介して油圧ポンプ(pump)(図示せず)に連結している。また、油圧ポンプは車体のエンジン(図示せず)に連結されている。こうして、エンジンの回転力は油圧ポンプ、配管、油圧モーター、及び減速機を介して駆動軸10Bに伝達してミキサドラム10を回転させる。

[0019] 各ドラムブレード10Cは所定の間隔を空けてドラム本体10Aの内周面に沿って螺旋状に固定されている。つまり、ドラムブレード10Cはドラム本体10Aと共に回転する。ローリング10Dは円環状であり、ドラム本体10Aの開口部10E側の外周面を一周するように設けられている。

[0020] ミキサドラム10は、図1に示すように、開口部10Eが上方に位置し、開口部10Eを閉鎖部10Fより上側に持ち上げた前傾姿勢でフレーム50Bの上に回転自在に搭載される。詳しくは、ミキサドラム10はローリング10Dがフレーム50Bの後端部の上部に回転自在に設けられた複数のローラ(roller)50Eによって下側から支持される。つまり、ミキサドラム10は回転軸10Gが傾斜して横方向に伸びた状態でフレーム50B上に回転自在に搭載されている。

[0021] 各電極11は、図2(A)、(B)及び図3(A)、(B)に示すように、互いの間の所定の電気特性である抵抗値を測定することができる。各電極11は円柱状をなして伸びておりミキサドラム10内であるミキサドラム10の内周面の前後中間部に設けられている。詳しくは、各電極11は互いに所定の間隔を空けてミキサドラム10の前後方向に並び設けられている。各電極11は基端をミキサドラム10の内周面に当接し、先端をミキサドラム10の回転軸10Gに向けて設けられている。各電極11はそれぞれの中心線11Aがミキサドラム10の回転軸10Gに対して直角をなすように設けられている。つまり、各電極11はそれぞれの中心線11Aが互いに平行になるように設けられている。電線15は、図2(B)に示すように、一端をミキサドラム10の側面に水密状に貫通した貫通孔を通して、各電極11の基端にそれぞれ接続している。

[0022] 演算部12及び記録部13はミキサドラム10の外周面に設けられている

。演算部 1 2 及び記録部 1 3 は隣り合って配置されており互いに電氣的に接続されている。演算部 1 2 及び記録部 1 3 は各電極 1 1 の中間部に設けられている。演算部 1 2 は電線 1 5 の他端がそれぞれ電氣的に接続されている。電源部 1 4 はミキサドラム 1 0 の外周面に設けられている。電源部 1 4 は演算部 1 2 及び記録部 1 3 に隣接して設けられている。電源部 1 4 は電線 1 6 を介して演算部 1 2 に接続されている。演算部 1 2 は電線 1 6 を介して動作に必要な電力を電源部 1 4 から得ている。また、各電極 1 1 及び記録部 1 3 は動作に必要な電力を電線 1 6 及び演算部 1 2 を介して電源部 1 4 から得ている。記録部 1 3 は ROM (read only memory) やフラッシュメモリ (flash memory) 等であり、後述するデータベースを記録することができる。

[0023] 次に、このミキサ車のミキサ 1 0 J の動作について説明する。このミキサ 1 0 J は、回転軸 1 0 G が傾斜して横方向に伸びている。このため、ミキサドラム 1 0 内にレディミクストコンクリートが投入されると、投入されたレディミクストコンクリートの上側に空間が残される。このミキサ 1 0 J は回転軸 1 0 G を中心に回転することによってミキサドラム 1 0 内に投入されたレディミクストコンクリートを攪拌する。

[0024] ミキサドラム 1 0 の内周面に設けられた各電極 1 1 は、ミキサドラム 1 0 の回転軸 1 0 G を中心にしたミキサドラム 1 0 の内周面の近傍の円周上（所定の円周上）をミキサドラム 1 0 の回転に伴って移動する。こうして、各電極 1 1 は、ミキサドラム 1 0 内に投入されたレディミクストコンクリートと、このレディミクストコンクリートの上側に残された空間との間を出入りする。

[0025] 抵抗値は、図 4 に示すように、各電極 1 1 がレディミクストコンクリートの中を完全に埋没した状態で移動中（T 1 ～ T 2）に最小値 Min 1 になり、各電極 1 1 がレディミクストコンクリートの上側の空間を完全に露出した状態で移動中（T 3 ～ T 4）に最大値 Max 1 になる。また、この抵抗値は各電極 1 1 がレディミクストコンクリートに完全に埋没した状態からレディ

ミクストコンクリートの上側の空間に完全に露出するまでの間（ $T_2 \sim T_3$ ）に最小値 M_{in1} から最大値 M_{ax1} に向けて徐々に上昇する。また、この抵抗値は各電極11がレディミクストコンクリートの上側の空間で完全に露出した状態からレディミクストコンクリートの中に完全に埋没するまでの間（ $T_4 \sim T_5$ ）に最大値 M_{ax1} から最小値 M_{in1} に向けて徐々に下降する。つまり、この抵抗値は各電極11がミキサドラム10の内周面の近傍の円周上をミキサドラム10の回転に伴って移動して最小値 M_{in1} と最大値 M_{ax1} との間を周期的に遷移する。つまり、この抵抗値は1周期が $T_1 \sim T_5$ である。この1周期でミキサドラム10が1回転したことになる。

[0026] 次に、スランプ値を求める方法について説明する。スランプ値はレディミクストコンクリートの流動性を表す値である。スランプ値はレディミクストコンクリートの水分量が多い場合に大きくなり、水分量が少ない場合に小さくなる。

[0027] 例えば、スランプ値が大きい（流動性が高い）場合、レディミクストコンクリートはミキサドラム10の内周面及び各電極11に粘りつき難い。詳しくは、レディミクストコンクリートはミキサドラム10の回転速度が速くても（ $T_1 \sim T_5$ の間が短くても）ミキサドラム10の内周面に沿って粘りつき難く、ミキサドラム10の内周面に沿って持ち上げられ難い。このため、各電極11がレディミクストコンクリート内を移動する距離が短くなる。また、レディミクストコンクリートは、各電極11に粘りつき難く、各電極11がレディミクストコンクリートの中を短時間で移動し易い。これらの理由から、レディミクストコンクリートのスランプ値が大きくなると抵抗値の変化速度は速くなる（ $T_2 \sim T_3$ の間が短くなる）。

[0028] 逆に、スランプ値が小さい（流動性が低い）場合、レディミクストコンクリートはミキサドラム10の内周面及び各電極11に粘りつき易い。詳しくは、レディミクストコンクリートは、ミキサドラム10の回転速度が速い（ $T_1 \sim T_5$ の間が短い）とミキサドラム10の内周面に沿って粘りつき易く、ミキサドラム10の内周面に沿って持ち上げられ易い。このため、各電極

１１がレディミクストコンクリート内を移動する距離が長くなる。また、レディミクストコンクリートは、各電極１１に粘りつき易く、各電極１１がレディミクストコンクリートの中を短時間で移動し難い。これらの理由から、レディミクストコンクリートのスランプ値が小さくなると抵抗値の変化速度は遅くなる（ $T_2 \sim T_3$ の間が長くなる）。

[0029] このように、スランプ値は、その大きさによって、ミキサドラム１０の回転速度（以下、回転速度という）、及び抵抗値の変化速度（以下、変化速度という）に影響を及ぼす。実験から得られた回転速度、及び変化速度に対応させたスランプ値を表１に示す。記録部１３は、これら回転速度、及び変化速度に対応させたスランプ値を保存しているデータベースを記録している。

[0030] [表１]

変化速度 回転速度	0.5秒	1秒	1.5秒
0.5rpm	5cm	8cm	15cm
1rpm	7cm	12cm	23cm
1.5rpm	10cm	15cm	28cm

[0031] ミキサドラム１０を回転してレディミクストコンクリートを攪拌した際の回転速度は、図４に示すように、ミキサドラム１０の回転に伴って移動する各電極１１を利用して測定した周期的に変化する抵抗値の１周期（ $T_1 \sim T_5$ ）の逆数である。つまり、回転速度は各電極１１を利用して測定した抵抗値の１周期（ $T_1 \sim T_5$ ）から演算部１２で求める。

[0032] 変化速度はミキサドラム１０の回転に伴って移動する各電極１１を利用して測定した周期的に変化する抵抗値が最小値 M_{in1} から上昇を始めた時点（ T_2 ）から最大値 M_{ax1} に到達した時点（ T_3 ）までの時間（ $T_2 \sim T_3$ ）である。つまり、変化速度は各電極１１を利用して測定した抵抗値が最小値 M_{in1} から最大値 M_{ax1} へ変化する時間（ $T_2 \sim T_3$ ）を演算部１２で求める。つまり、各電極１１がレディミクストコンクリートに完全に埋没した状態からレディミクストコンクリートの上側の空間に完全に露出する

までの抵抗値の変化速度を測定する。こうして、回転速度及び変化速度は各電極 11 を利用して測定した抵抗値から演算部 12 で求めることができる。

[0033] スランプ値は演算部 12 で求められた回転速度と変化速度に対応するものを記録部 13 に記録されたデータベースから演算部 12 で求める。例えば、表 1 に示すように、回転速度が 1.5 rpm で変化速度が 0.5 秒である場合のレディミクストコンクリートのスランプ値は 10 cm である。

[0034] 次に、演算部 12 において、各電極 11 を利用して測定した抵抗値から最小値 Min_1 及び最大値 Max_1 を決定する制御について説明する。図 5 に示すフローチャートは所定の時間毎に繰り返して演算部 12 で演算される。このため、演算部 12 は各電極 11 を利用して測定した現在の抵抗値を所定の時間毎に繰り返して得ることができる。

[0035] まず、ミキサドラム 10 との回転に伴って各電極 11 を利用して測定した現在の抵抗値から暫定的な最小値及び最大値を収集する（ステップ S1）。詳しくは、各電極 11 を利用して測定した現在の抵抗値と第 1 境界値及び第 2 境界値とが比較される（第 1 境界値及び第 2 境界値は予め記録部 13 に記録されている。）。このとき、現在の抵抗値が第 1 境界値より小さい場合に暫定的な最小値として収集され、第 2 境界値より大きい場合に暫定的な最大値として収集される。

[0036] 次に、ステップ S1 で収集した暫定的な最小値及び最大値が安定しているか判定する（ステップ S2）。演算部 12 は図 5 のフローチャートを所定の時間毎に繰り返して演算している。このため、演算部 12 は各電極 11 を利用して測定した現在の抵抗値から所定の時間毎に繰り返して暫定的な最小値及び最大値を収集することができる。詳しくは、ステップ S1 で収集した暫定的な最小値及び最大値の差が所定の値と比べて大きいかが判定する。さらに、これら暫定的な最小値及び最大値がそれぞれ所定の範囲の中に所定の時間留まっているか判定する（所定の値、所定の範囲、及び所定の時間は予め記録部 13 に記録されている。）。この後、暫定的な最小値及び最大値が安定していると判定された場合、ステップ S3 に移行する。また、暫定的な最小

値及び最大値が安定していないと判定された場合、演算を終了して再び演算部12で繰り返される次の演算において抵抗値から暫定的な最小値及び最大値を収集する。

[0037] 次に、比較用の最小値 M_{in1} 及び最大値 M_{ax1} を決定する（ステップS3）。詳しくは、ステップS2において暫定的な最小値及び最大値が安定していると判定された場合、これら暫定的な最小値及び最大値を比較用の最小値 M_{in1} 及び最大値 M_{ax1} として保存する。

[0038] 次に、演算部12において、回転速度及び変化速度を求める制御について説明する。図6に示すフローチャートは演算部12で所定の時間毎に繰り返して演算される。このため、演算部12は各電極11を利用して測定した現在の抵抗値と、ステップS3（図5参照）で保存した比較用の最小値 M_{in1} 及び最大値 M_{ax1} とを所定の時間毎に繰り返して比較することができる。

[0039] まず、ミキサドラム10の回転に伴って各電極11を利用して測定した現在の抵抗値を測定する（ステップS11）。次に、各電極11を利用して測定した現在の抵抗値が比較用の最小値 M_{in1} に到達した時点（ T_1 ）か判定する（ステップS12）。各電極11を利用して測定した現在の抵抗値が比較用の最小値 M_{in1} に到達した時点（ T_1 ）であると判定された場合、ステップS13に移行する。また、各電極11を利用して測定した現在の抵抗値が比較用の最小値 M_{in1} に到達した時点（ T_1 ）でないと判定された場合、ステップS14に移行する。

[0040] ステップS13に移行すると、1周期前のミキサ10Jの回転速度を求めて、次の1周期のミキサ10Jの回転速度の測定を開始する。詳しくは、図6のフローチャートが演算部12で所定の時間毎に繰り返して演算されるたびに+1が積算され、現在の抵抗値が比較用の最小値 M_{in1} に到達した時点（ T_1 、 T_5 ）で0にリセット（reset）される第1カウンタ（counter）を設ける。つまり、この第1カウンタはミキサドラム10が1回転する毎に1回0にリセットされる。このため、ミキサドラム10の回転

速度は第1カウンタが0にリセットされる直前の値と、図6のフローチャートが演算部12で所定の時間毎に繰り返して演算される時間とを乗じた結果を逆数にすることによって求めることができる。そして、第1カウンタは0にリセットされた後、+1の積算を所定の時間毎に繰り返して次の1周期のミキサ10Jの回転速度の測定を開始する。

[0041] ステップS14に移行すると、現在の抵抗値が比較用の最小値 M_{in1} から上昇を始めた時点(T_2)か判定する。各電極11を利用して測定した現在の抵抗値が比較用の最小値 M_{in1} から上昇を始めた時点(T_2)であると判定された場合、ステップS15に移行する。また、各電極11を利用して測定した現在の抵抗値が比較用の最小値 M_{in1} から上昇を始めた時点(T_2)でないと判定された場合、ステップS16に移行する。

[0042] ステップS15に移行すると、各電極11を利用して測定した現在の抵抗値が比較用の最大値 M_{ax1} に到達した時点(T_3)までの時間の測定を開始する。詳しくは、現在の抵抗値が比較用の最小値 M_{in1} から上昇を始めた時点(T_2)から比較用の最大値 M_{ax1} に到達した時点(T_3)までの時間($T_2 \sim T_3$)、図6のフローチャートが繰り返し演算部12で演算される毎に+1が積算される第2カウンタを設ける。つまり、ステップS15において第2カウンタへの+1の積算を開始する。

[0043] ステップS16に移行すると、現在の抵抗値が比較用の最大値 M_{ax1} に到達した時点(T_3)か判定する。各電極11を利用して測定した現在の抵抗値が比較用の最大値 M_{ax1} に到達した時点(T_3)であると判定された場合、ステップS17に移行する。また、各電極11を利用して測定した現在の抵抗値が比較用の最大値 M_{ax1} に到達した時点(T_3)でないと判定された場合、演算を終了して再び演算部で繰り返される次の演算においてステップS11から演算する。

[0044] ステップS17に移行すると、変化速度を求める。詳しくは、各電極11を利用して測定した現在の抵抗値が比較用の最小値 M_{in1} から上昇を始めた時点(T_2)から比較用の最大値 M_{ax1} に到達した時点(T_3)までの

時間（ $T_2 \sim T_3$ ）を演算する。つまり、変化速度はステップS 15において+1の積算が開始された第2カウンタの現在の値と、図6のフローチャートが演算部で所定の時間毎に繰り返して演算される時間とを乗じることによって求めることができる。そして、第2カウンタは0にリセットされる。

[0045] 次に、回転速度と変化速度とに対応するスランプ値を求める（ステップS 18）。詳しくは、ステップS 13において求めた回転速度、及びステップS 17において求めた変化速度に対応するスランプ値を記録部13に記録されたデータベースから求める。

[0046] このように、実施形態1のミキサ車は、スランプ値を求める際、一種類の電極11を利用して抵抗値の変化速度を測定すればよいため、複数種類の電極11を設けなくてもよい。また、このミキサ車はスランプ値を抵抗値の変化速度を利用して求める。このミキサ車は、仮に電極11にレディミクストコンクリートが付着したまま硬化し、測定した抵抗値の絶対値に影響があったとしても、抵抗値の変化速度に対して影響がほとんどない。このため、このミキサ車は電極11の周囲の状態の影響を受けることなくスランプ値を求めることができる。

[0047] したがって、実施形態1のミキサ車は、ミキサドラム10で攪拌するレディミクストコンクリートのスランプ値を良好に求めることができる。

[0048] また、このミキサ車において、演算部12は、電極11を利用して測定した抵抗値の最小値 $M_{i n 1}$ から最大値 $M_{a x 1}$ へ変化する時間（ $T_2 \sim T_3$ ）から抵抗値の変化速度を求めている。このため、このミキサ車は電極11を利用して抵抗値の最小値 $M_{i n 1}$ 及び最大値 $M_{a x 1}$ を測定しやすいため、抵抗値の変化速度を容易に求めることができる。

[0049] また、このミキサ車において、演算部12は電極11を利用して測定した抵抗値の1周期（ $T_1 \sim T_5$ ）からミキサドラム10の回転速度を求めている。このため、このミキサ車は抵抗値の変化速度を求める電極11を利用してミキサドラム10の回転速度を測定することができるため、回転計等を別途設ける必要がない。

[0050] また、このミキサ車において、記録部 13 はミキサドラム 10 の回転速度、電気特性の変化速度、及びこれら回転速度と変化速度とから求められるスランプ値を保存しているデータベースを記録している。また、演算部 12 は記録部 13 に保存されたデータベースよりスランプ値を求めている。このため、このミキサ車は、電極 11 を利用してミキサドラム 10 の回転速度、及び電気特性の変化速度を測定し、それらの値を記録部 13 に記録したミキサドラム 10 の回転速度、及び電気特性の変化速度に対応させることによって、スランプ値を容易に求めることができる。

[0051] また、このミキサ車は、電極 11 がレディミクストコンクリートに埋没した状態からレディミクストコンクリートの上側の空間に露出するまでの電気特性の変化速度を測定している。このため、ミキサドラム 10 が回転すると投入されたレディミクストコンクリートがミキサドラム 10 の内周面に沿って持ち上げられる。これにより、ミキサドラム 10 の回転と共に回転する電極 11 がレディミクストコンクリートの中からレディミクストコンクリートの上側の空間に露出するまでに掛かる時間は、レディミクストコンクリートの上側の空間からレディミクストコンクリートに埋没するまでに掛かる時間より長い。つまり、このミキサ車は電気特性の変化する時間が長い側を測定することができるため、電気特性の変化速度をより正確に求めることができる。

[0052] <実施形態 2>

実施形態 2 のミキサ車は、2 つの電極 111 の構造、及びこれら電極 111 の互いの間の静電容量値を測定している点が実施形態 1 と異なる。他の構成は実施形態 1 と同様であり、実施形態 1 と同一の構成は同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0053] 各電極 111 は、図 7 に示すように、導体部 60、及び絶縁部材 61 を有している。導体部 60 は円柱状をなして伸びている。各電極 111 は導体部 60 の表面とレディミクストコンクリートとが直接触れないようにするために導体部 60 の表面を絶縁部材 61 で覆っている。各電極 111 は円柱状を

なして伸びておりミキサドラム 10 の内周面の前後中間部に設けられている（図示せず）。各電極 111 は基端をミキサドラム 10 の内周面に当接し、先端をミキサドラム 10 の回転軸 10G に向けて設けられている。各電極 111 はそれぞれの中心線 11A がミキサドラム 10 の回転軸 10G に対して直角をなすように設けられている。つまり、各電極 111 はそれぞれの中心線 11A が互いに平行になるように設けられている。

[0054] 各電極 111 は、図 8 に示すように、互いの間の静電容量値を測定することができる。各電極 111 を利用して測定した静電容量値は、各電極 111 がレディミクストコンクリートの上側の空間を完全に露出した状態で移動中（T13～T14）に最小値 M_{in2} になり、各電極 111 がレディミクストコンクリートの中を完全に埋没した状態で移動中（T11～T12）に最大値 M_{ax2} になる。また、この静電容量値は各電極 111 がレディミクストコンクリートの上側の空間で完全に露出した状態からレディミクストコンクリートの中に完全に埋没するまでの間（T14～T15）に最小値 M_{in2} から最大値 M_{ax2} に向けて徐々に上昇する。また、この静電容量値は各電極 111 がレディミクストコンクリートに完全に埋没した状態からレディミクストコンクリートの上側の空間に完全に露出するまでの間（T12～T13）に最大値 M_{ax2} から最小値 M_{in2} に向けて徐々に下降する。つまり、この静電容量値は各電極 111 がミキサドラム 10 の内周面の近傍の円周上をミキサドラム 10 の回転に伴って移動して最小値 M_{in2} と最大値 M_{ax2} との間を周期的に遷移する。つまり、この静電容量値は 1 周期が T11～T15 である。この 1 周期でミキサドラム 10 が 1 回転したことになる。

[0055] ミキサドラム 10 を回転してレディミクストコンクリートを攪拌した際の回転速度は、図 8 に示すように、ミキサドラム 10 の回転に伴って移動する各電極 111 を利用して測定した周期的に変化する静電容量値の 1 周期（T11～T15）の逆数である。つまり、回転速度は各電極 111 を利用して測定した所定の電気特性である静電容量値の 1 周期（T11～T15）から

演算部 12 で求める。

[0056] 変化速度はミキサドラム 10 の回転に伴って移動する各電極 111 を利用して測定した周期的に変化する静電容量値が最大値 $M_{\max 2}$ から下降を始めた時点 (T_{12}) から最小値 $M_{\min 2}$ に到達した時点 (T_{13}) までの時間 ($T_{12} \sim T_{13}$) である。つまり、変化速度は各電極 111 を利用して測定した静電容量値が最大値 $M_{\max 2}$ から最小値 $M_{\min 2}$ へ変化する時間 ($T_{12} \sim T_{13}$) を演算部 12 で求める。つまり、各電極 111 がレディミクストコンクリートに完全に埋没した状態からレディミクストコンクリートの上側の空間に完全に露出するまでの静電容量値の変化速度を測定する。こうして、回転速度及び変化速度は各電極 111 を利用して測定した静電容量値から演算部 12 で求めることができる。スランプ値は演算部 12 で求められた回転速度と変化速度とから記録部 13 に記録されたデータベースを用いて演算部 12 で求めることができる。

[0057] このように、実施形態 2 のミキサ車も、スランプ値を求める際、一種類の電極 111 を利用して静電容量値の変化速度を測定すればよいため、複数種類の電極 111 を設けなくてもよい。また、このミキサ車はスランプ値を静電容量値の変化速度を利用して求める。このミキサ車は、仮に電極 111 にレディミクストコンクリートが付着したまま硬化し、測定した静電容量値の絶対値に影響があったとしても、静電容量値の変化速度に対して影響がほとんどない。このため、このミキサ車は電極 111 の周囲の状態の影響を受けることなくスランプ値を求めることができる。

[0058] したがって、実施形態 2 のミキサ車も、ミキサドラム 10 で攪拌するレディミクストコンクリートのスランプ値を良好に求めることができる。

[0059] また、実施形態 2 のミキサ車において、演算部 12 は、電極 111 を利用して測定した静電容量値の最大値 $M_{\max 2}$ から最小値 $M_{\min 2}$ へ変化する時間 ($T_{12} \sim T_{13}$) から静電容量値の変化速度を求めている。このため、このミキサ車は電極 111 を利用して静電容量値の最大値 $M_{\max 2}$ 及び最小値 $M_{\min 2}$ を測定しやすいため、静電容量値の変化速度を容易に求めること

ができる。

[0060] また、実施形態2のミキサ車において、演算部12は電極111を利用して測定した静電容量値の1周期（ $T_{11} \sim T_{15}$ ）からミキサドラム10の回転速度を求めている。このため、このミキサ車は静電容量値の変化速度を求める電極111を利用してミキサドラム10の回転速度を求めることができるため、回転計等を別途設ける必要がない。

[0061] また、このミキサ車において、記録部13はミキサドラム10の回転速度、電気特性の変化速度、及びこれら回転速度と変化速度とから求められるスランプ値を保存しているデータベースを記録している。また、演算部12は記録部13に保存されたデータベースよりスランプ値を求めている。このため、このミキサ車は、電極111を利用してミキサドラム10の回転速度、及び電気特性の変化速度を測定し、それらの値を記録部13に記録したミキサドラム10の回転速度、及び電気特性の変化速度に対応させることによって、スランプ値を容易に求めることができる。

[0062] また、このミキサ車は、電極111がレディミクストコンクリートに埋没した状態からレディミクストコンクリートの上側の空間に露出するまでの電気特性の変化速度を測定している。このため、ミキサドラム10が回転すると投入されたレディミクストコンクリートがミキサドラム10の内周面に沿って持ち上げられる。これにより、ミキサドラム10の回転と共に回転する電極111がレディミクストコンクリートの中からレディミクストコンクリートの上側の空間に露出するまでに掛かる時間は、レディミクストコンクリートの上側の空間からレディミクストコンクリートに埋没するまでに掛かる時間より長い。つまり、このミキサ車は電気特性の変化する時間が長い側を測定することができるため、電気特性の変化速度をより正確に求めることができる。

[0063] <他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態1及び2に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれ

る。

(1) 実施形態1では、回転速度と変化速度とに対応する複数のスランプ値をデータベースに保存して記録部に記録しているが、回転速度と変化速度とにレディミクストコンクリートの積載量を加えて、これら3種類の値に対応するスランプ値をデータベースに保存して記録部に記録してもよい。この場合、レディミクストコンクリートの積載量は各電極がレディミクストコンクリートの上側の空間を移動する時間と、レディミクストコンクリートの中を移動する時間との比率を基にして求める。詳しくは、レディミクストコンクリートの積載量が異なると、各電極がレディミクストコンクリートの中からレディミクストコンクリートの上側の空間に完全に露出するときのミキサドラムの下端から回転軸を結ぶ架空線と各電極から回転軸を結ぶ架空線とがなす角度が変化する。これにより、レディミクストコンクリートのスランプ値が変わらなくても抵抗値や静電容量値の変化速度が変化する。このため、レディミクストコンクリートの積載量を加えたデータベースを用いることによって、より正確なスランプ値を求めることができる。

(2) 実施形態1及び2では、回転速度を演算部で求めているが、演算部で求めなくてもよく回転計等を設けて回転速度を求めてもよい。

(3) 実施形態1では、各電極を利用して測定した抵抗値が最小値から最大値に変化した時間を変化速度として用いている。これに限らず、抵抗値が最小値から上昇して最大値に到達するまでの間の中間の時間を変化速度として用いてもよい。

(4) 実施形態2では、各電極を利用して測定した静電容量値が最大値から最小値に変化した時間を変化速度として用いている。これに限らず、静電容量値が最大値から下降して最小値に到達するまでの間の中間の時間を変化速度として用いてもよい。

(5) 実施形態1では、各電極を利用して測定した抵抗値が最小値から最大値に変化した時間を変化速度として用いている。これに限らず、各電極を利用して測定した抵抗値が最大値から最小値に変化した時間を変化速度として

用いてもよい。

(6) 実施形態2では、各電極を利用して測定した静電容量値が最大値から最小値に変化した時間を変化速度として用いている。これに限らず、各電極を利用して測定した静電容量値が最小値から最大値に変化した時間を変化速度として用いてもよい。

(7) 実施形態1では、動力源であるエンジンから得た回転力をミキサドラムに伝達して用いているが、動力源はエンジンでなくともよく、電動モーター等から得た回転力を動力源として用いてもよい。

(8) 実施形態1では、ミキサ車であったが、これに限らず、作業現場等にフレームを設置してミキサドラムを回転自在に搭載したミキサであってもよい。この場合、ミキサドラムを回転する回転力を電動モーター等から得てもよい。

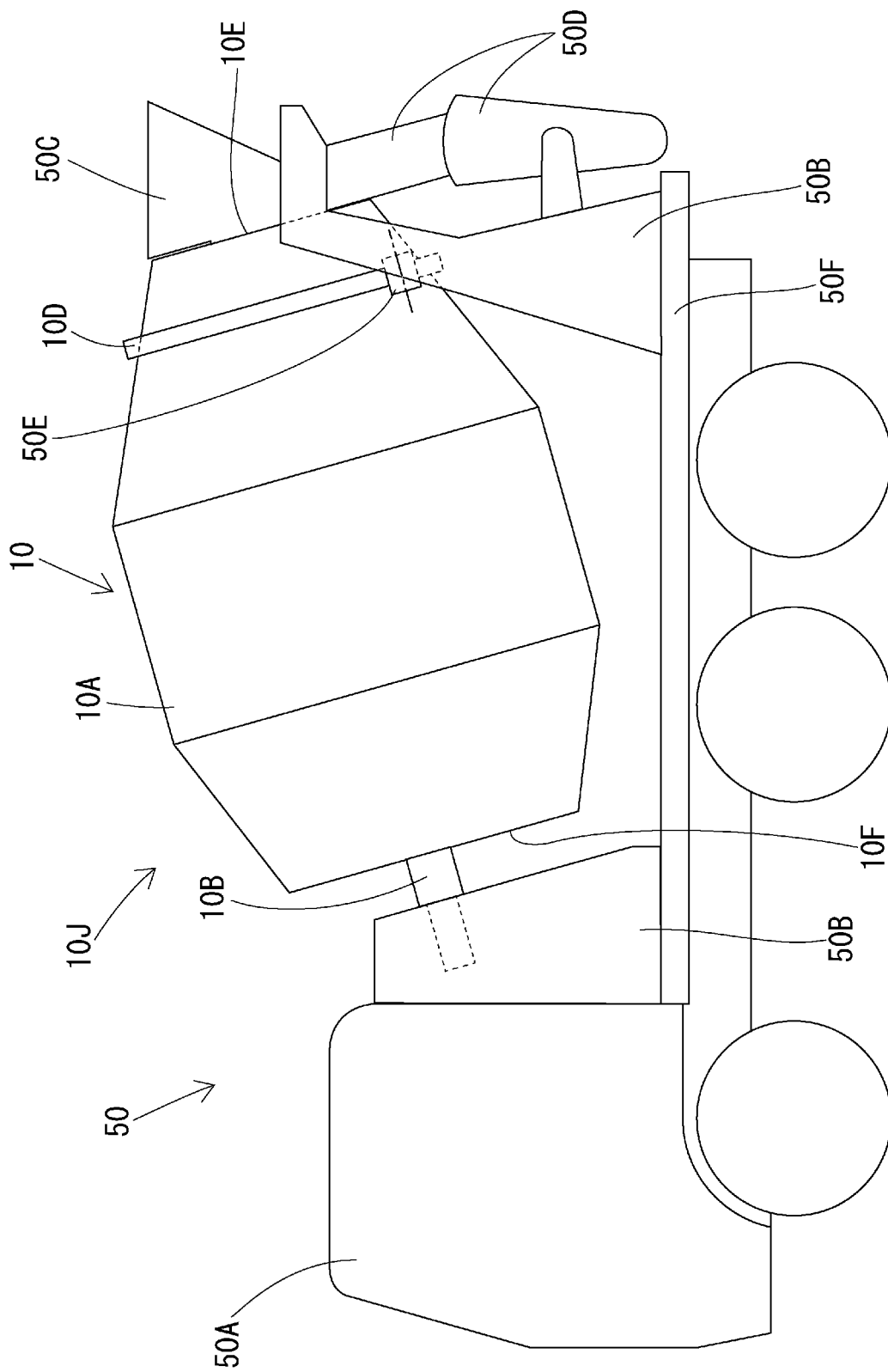
符号の説明

[0064] 10G…回転軸、10…ミキサドラム、11…電極、12…演算部、13…記録部、Min1, Min2…(比較用の)最小値、Max1, Max2…(比較用の)最大値

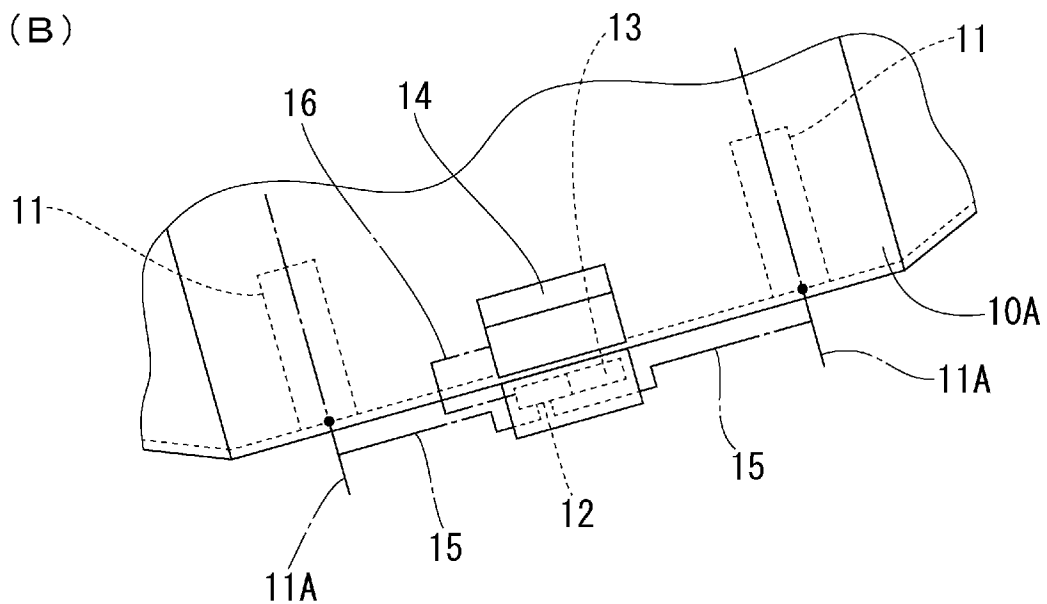
請求の範囲

- [請求項1] 横方向に伸びた回転軸を有し、上側に空間を残してレディミクストコンクリートが投入されるミキサドラムと、
- 前記ミキサドラム内に設けられ、前記ミキサドラムの回転軸を中心にした所定の円周上を前記ミキサドラムの回転に伴って移動して所定の電気特性を測定する電極と、
- 前記レディミクストコンクリートを攪拌した際の前記ミキサドラムの回転速度、及びその際に前記電極を利用して測定した前記電気特性の変化速度に対応するスランプ値を求める演算部と、
- を備えていることを特徴とするミキサ。
- [請求項2] 前記演算部は、前記電極を利用して測定した前記電気特性の最小値から最大値へ変化する時間、又は最大値から最小値へ変化する時間から前記電気特性の変化速度を求めることを特徴とする請求項1記載のミキサ。
- [請求項3] 前記演算部は前記電極を利用して測定した前記電気特性の1周期から前記ミキサドラムの回転速度を求めることを特徴とする請求項1記載のミキサ。
- [請求項4] 前記ミキサドラムの回転速度、前記電気特性の変化速度、及びこれら回転速度と変化速度とから求められる前記スランプ値を保存しているデータベースが記録された記録部を備え、前記演算部は前記記録部に保存されたデータベースよりスランプ値を求めることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載のミキサ。
- [請求項5] 前記電極が前記レディミクストコンクリートに埋没した状態から前記レディミクストコンクリートの上側の空間に露出するまでの前記電気特性の変化速度を測定することを特徴とする請求項4記載のミキサ。

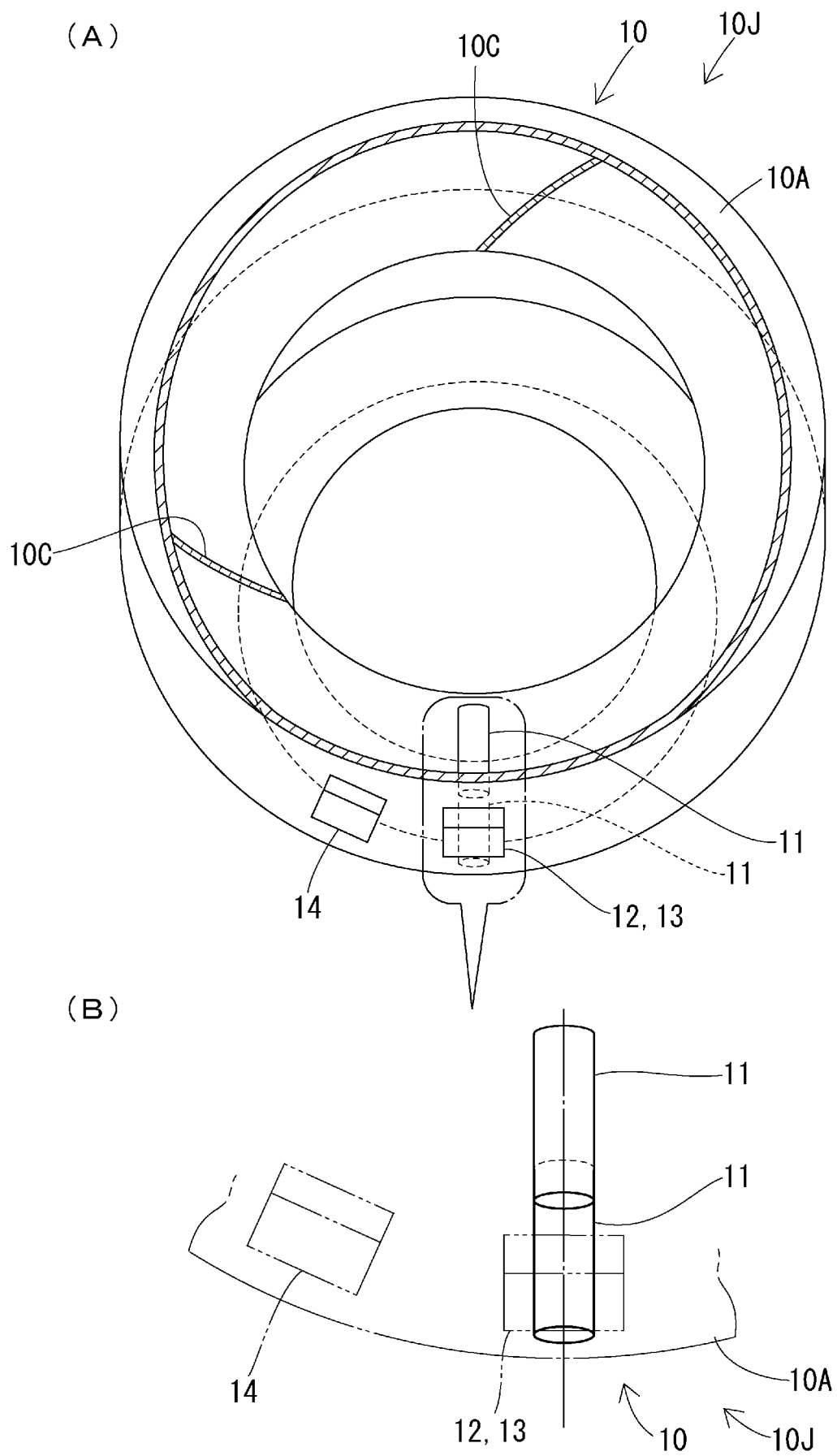
[図1]



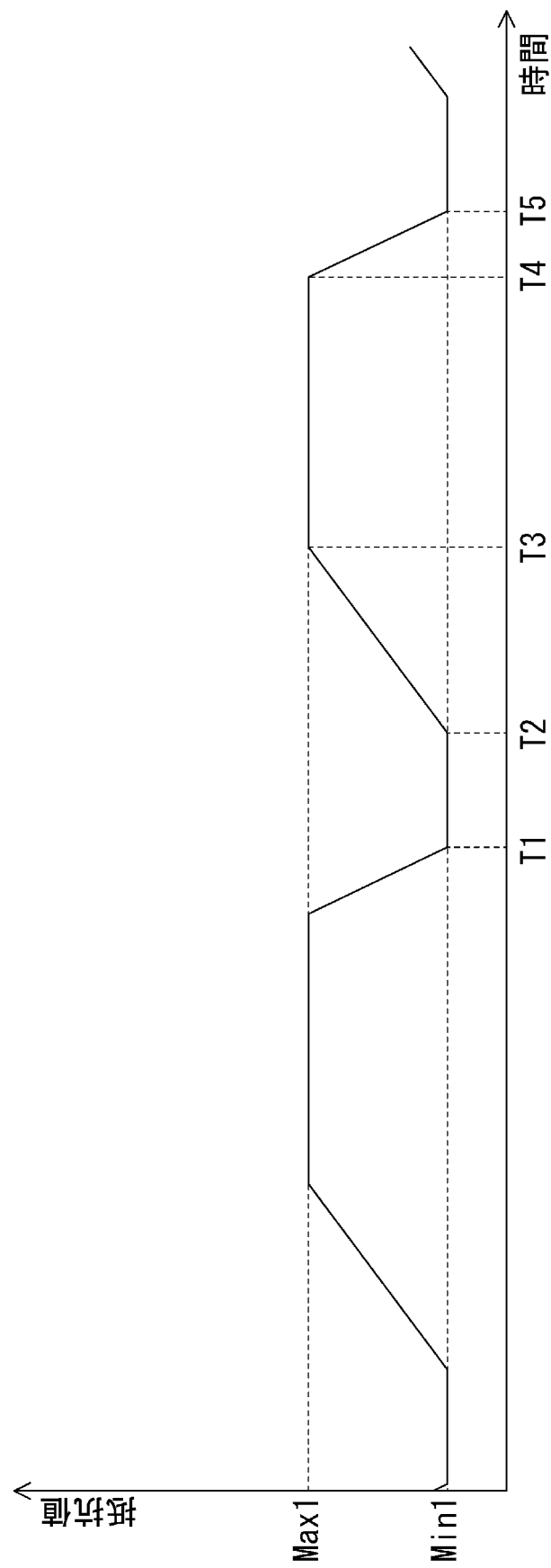
(A)



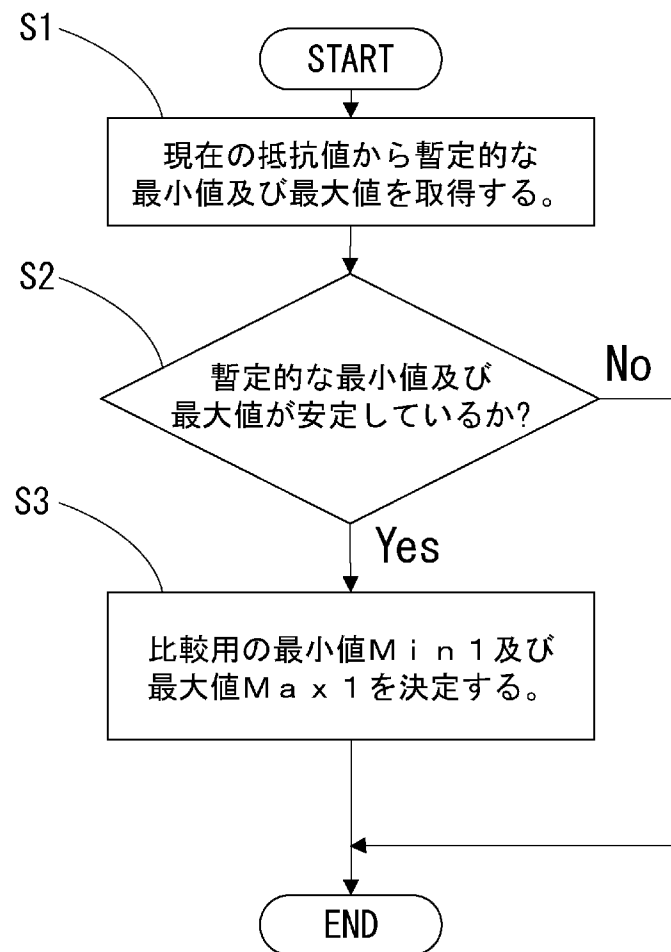
[図3]



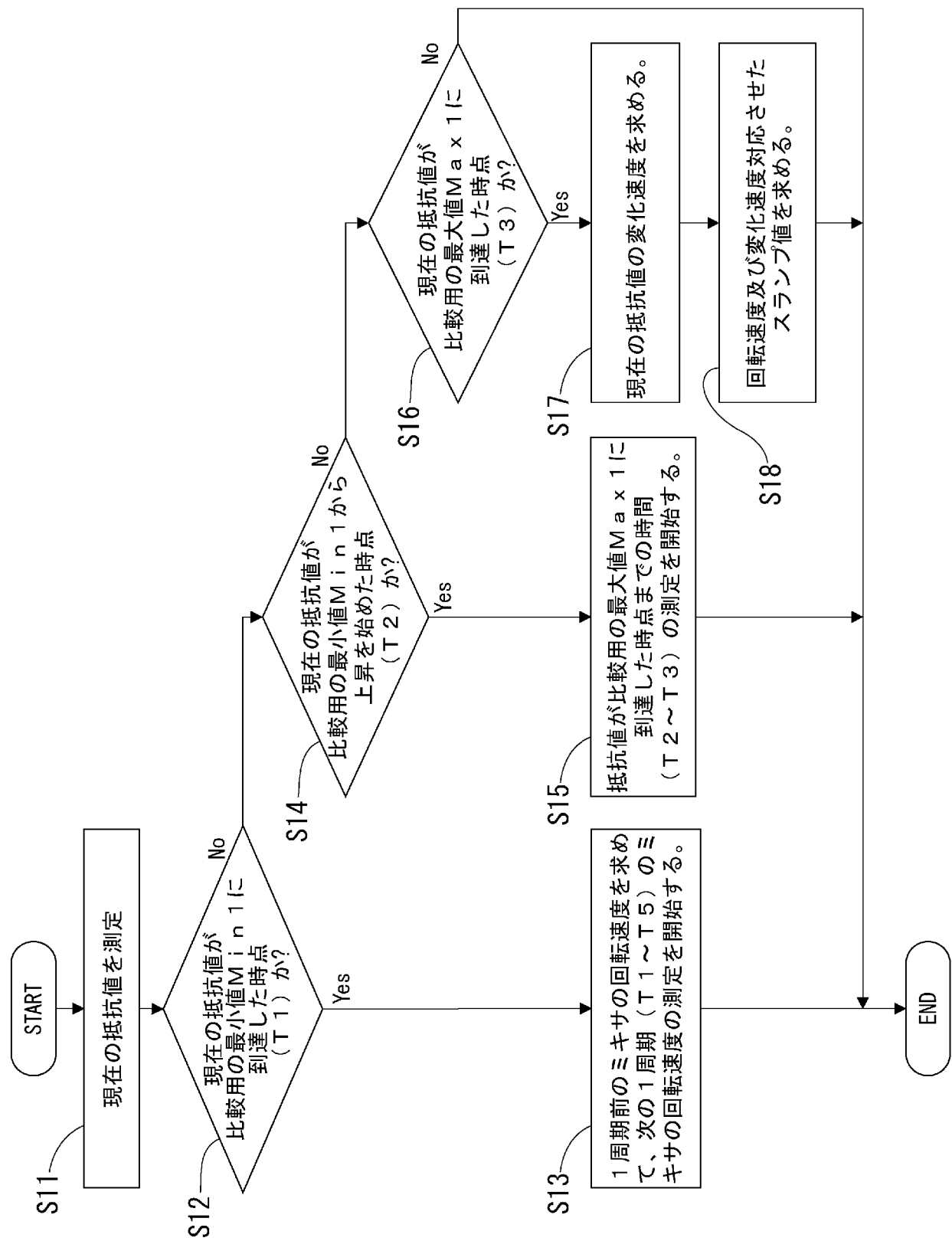
[図4]



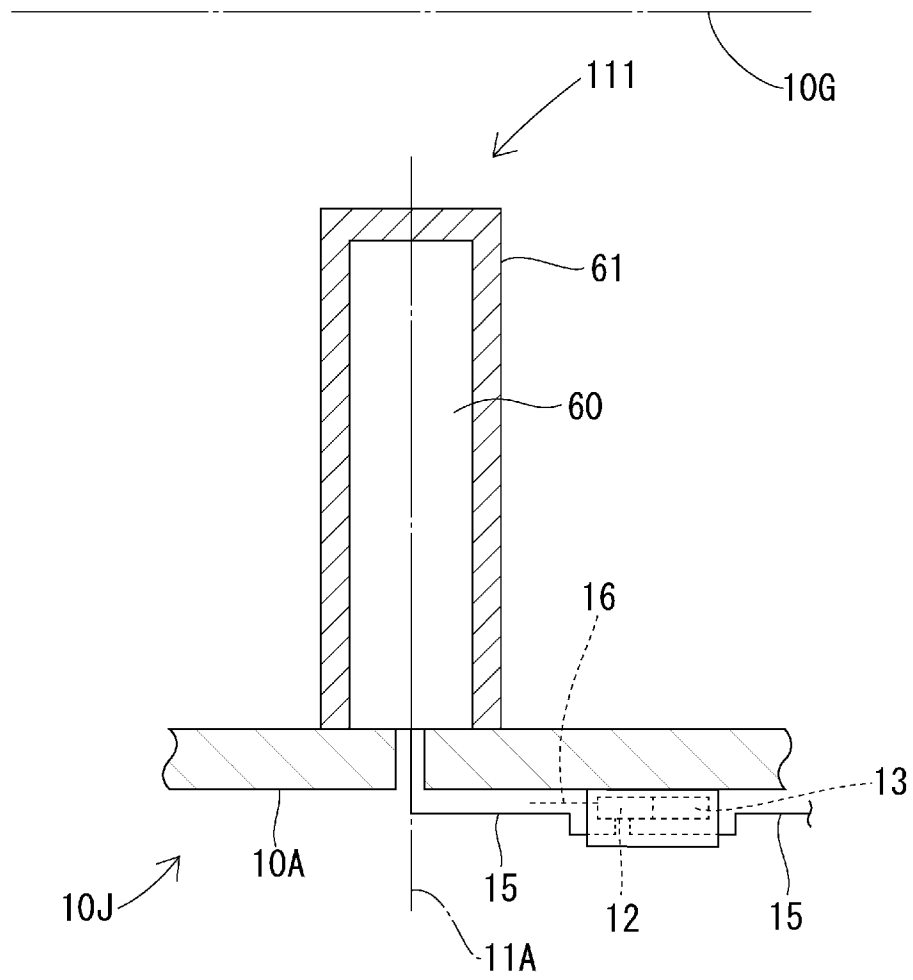
[図5]



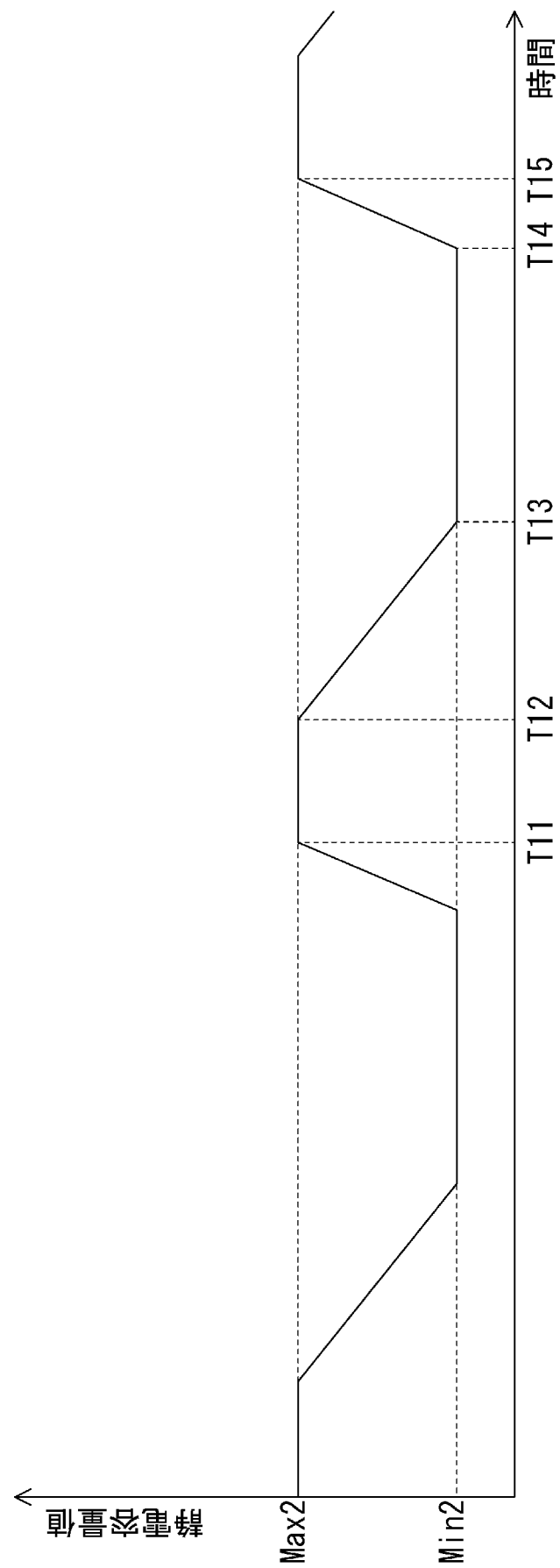
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B28C5/42(2006.01)i, B01F9/00(2006.01)i, B28C7/02(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)

B28C5/42, B01F9/00, B28C7/02

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

JSTPlus (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-521997 A (RS Solutions, LLC), 09 August 2007 (09.08.2007), claims & US 2007/0185636 A1 claims & WO 2005/080058 A1 & EP 1720689 A4 & CA 2555628 A & CN 1938135 A & AU 2005215505 A & MX PA06009268 A & HK 1104013 A	1-5
A	JP 2002-172612 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 18 June 2002 (18.06.2002), claims (Family: none)	1-5

☒ 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
13 September 2016 (13.09.16)Date of mailing of the international search report
27 September 2016 (27.09.16)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070022

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-004769 A (Obayashi Corp.), 16 January 2014 (16.01.2014), claims (Family: none)	1-5
A	JP 59-016531 A (ShinMaywa Industries, Ltd.), 27 January 1984 (27.01.1984), claims (Family: none)	1-5
A	US 2015/0142362 A1 (VERIFI LLC), 21 May 2015 (21.05.2015), claims & WO 2015/073825 A1 & CA 2930468 A & AU 2014348479 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B28C5/42(2006.01)i, B01F9/00(2006.01)i, B28C7/02(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. B28C5/42, B01F9/00, B28C7/02

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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）

JSTPlus (JDreamIII)

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 2007-521997 A（アールエス・ソリューションズ・エルエルシー） 2007.08.09, 特許請求の範囲 & US 2007/0185636 A1:claims & WO 2005/080058 A1 & EP 1720689 A4 & CA 2555628 A & CN 1938135 A & AU 2005215505 A & MX PA06009268 A & HK 1104013 A	1-5
A	JP 2002-172612 A（カヤバ工業株式会社）2002.06.18, 特許請求の 範囲（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

13.09.2016

国際調査報告の発送日

27.09.2016

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）

佐溝 茂良

4 T

5275

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

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
A	JP 2014-004769 A (株式会社大林組) 2014.01.16, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 59-016531 A (新明和工業株式会社) 1984.01.27, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5
A	US 2015/0142362 A1 (VERIFI LLC) 2015.05.21, claims & WO 2015/073825 A1 & CA 2930468 A & AU 2014348479 A	1-5