(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
2013 年 8 月 8 日(08.08.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/115053 A1

(51) 国際特許分類:
F15B 11/02 (2006.01) *F15B 11/17* (2006.01)
E02F 9/20 (2006.01) *F15B 21/14* (2006.01)
F15B 11/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/051433

(22) 国際出願日: 2013 年 1 月 24 日(24.01.2013)

(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 2012-022286 2012 年 2 月 3 日(03.02.2012) JP

(71) 出願人: カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [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).

(72) 発明者: 福田 俊介 (FUKUDA, Shunsuke); 〒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 カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 吉田 説与 (YOSHIDA, Nobuyoshi); 〒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 カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 後藤 政喜, 外 (GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目３番１号尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).

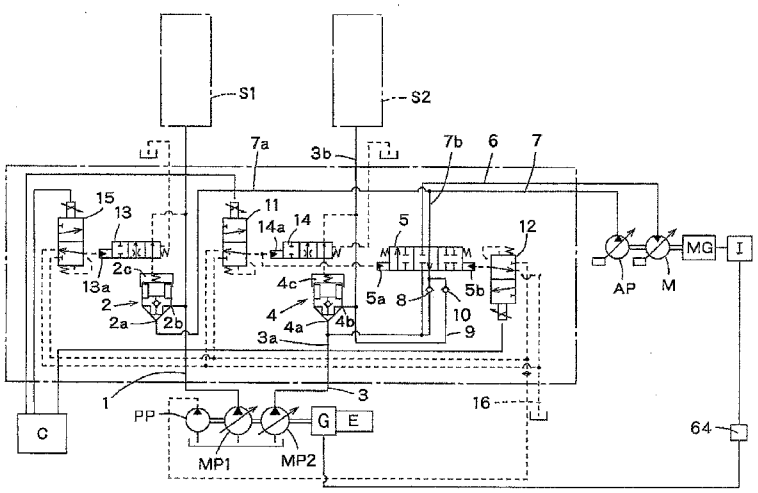
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, 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, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: HYBRID CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称 : ハイブリッド建設機械



(57) **Abstract**: This hybrid construction machine is provided with: a first and a second main pump; a first and a second supply path; a first and a second circuit system; a hydraulic motor; a motor generator; an assist pump; a branched converging path connected to the assist pump; a first and a second logic valve; a switch valve disposed in another branching path and capable of switching between a state in which the assist pump is connected to the second supply path on the upstream side of the second logic valve, and a state in which the second main pump is connected to the hydraulic motor; and a check valve. The poppet diameter of the first logic valve is smaller than the poppet diameter of the second logic valve.

(57) 要約: ハイブリッド建設機械は、第１及び第２メインポンプと、第１及び第２供給通路と、第１及び第２回路系統と、油圧モータと、モータジェネレータと、アシストポンプと、アシストポンプに接続され分岐する合流通路と、第１及び第２ロジック弁と、他方の分岐通路に介装される、アシストポンプが第２ロジック弁の上流側の第２供給通路に接続する状態と、第２メインポンプが油圧モータに接続する状態と、を切り換え可能な切換弁と、チェック弁と、を備える。第１ロジック弁のポペット径は、第２ロジック弁のポペット径よりも小さい。

WO 2013/115053 A1

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 ： ハイブリッド建設機械

技術分野

[0001] 本発明は、ハイブリッド建設機械に関する。

背景技術

[0002] ＪＰ２０１１－２４１９４７Ａは、エンジンによって駆動されるメインポンプの吐出圧に、モータによって駆動されるアシストポンプの吐出圧を付加することが可能なハイブリッド建設機械を開示している。ハイブリッド建設機械は、可変容量型の第１メインポンプ及び第２メインポンプを備える。

[0003] 第１メインポンプは第１供給通路を経由して第１回路系統に接続し、第１回路系統には複数の操作弁が接続している。第１供給通路には、第１ロジック弁の出力ポートが接続される。第１ロジック弁の入力ポートは、合流通路を経由して可変容量型のアシストポンプに常時連通している。

[0004] 第２メインポンプは第２供給通路を経由して第２回路系統に接続し、第２回路系統には複数の操作弁が接続している。第２供給通路には、第２ロジック弁が介装される。第２ロジック弁の入力ポートは、第２ロジック弁の上流側の第２供給通路を介して第２メインポンプに接続している。第２ロジック弁の出力ポートは、第２ロジック弁の下流側の第２供給通路を介して第２回路系統に接続している。

[0005] 可変容量型のアシストポンプは、可変容量型の油圧モータ及びモータジェネレータと連係して一体回転する。モータジェネレータは、インバーターを介してバッテリーに接続している。したがって、油圧モータが回転すれば、モータジェネレータが回転して発電し、発電された電力はインバーターを介してバッテリーに蓄電される。

[0006] 第２供給通路には切換弁が接続される。切換弁は、センタリングスプリングの作用で通常は中立位置を保ち、アシストポンプに連通した合流通路を、分岐通路を経由して第２供給通路に連通させる。分岐通路には、切換弁から

第２供給通路への流通のみを許容するチェック弁が設けられる。

[0007] したがって、切換弁が中立位置にある場合、第１ロジック弁及び第２ロジック弁は、合流通路に対して並列に接続されることになる。

発明の概要

[0008] 上記従来の技術では、アシストポンプが、合流通路を介して第１メインポンプ及び第２メインポンプに対して並列に接続される。このうち、第２メインポンプに対しては、アシストポンプが、チェック弁を備えた分岐通路を介して接続される。チェック弁はその開度が制限されるので、アシストポンプから第２メインポンプに至る経路における圧力損失が、アシストポンプから第１メインポンプに至る経路における圧力損失よりも大きくなり、両者の圧力バランスが崩れる可能性がある。

[0009] 圧力バランスが崩れると、アシストポンプの吐出油を、第１メインポンプ及び第２メインポンプの吐出油に合流させて、操作弁を操作する場合に、オペレータの操作感が悪化する可能性がある。

[0010] この発明の目的は、第１メインポンプ及び第２メインポンプとは別の動力源を用いて駆動するアシストポンプを第１メインポンプ及び第２メインポンプに対して並列に接続する場合における第１メインポンプ及び第２メインポンプに合流する圧力のバランスを保つことが可能なハイブリッド建設機械を提供することである。

[0011] 本発明のある態様によれば、ハイブリッド建設機械であって、第１メインポンプ及び第２メインポンプと、第１供給通路を介して第１メインポンプと接続される第１回路系統と、第２供給通路を介して第２メインポンプと接続される第２回路系統と、第２メインポンプに接続される油圧モータと、油圧モータの駆動力で回転するモータジェネレータと、モータジェネレータの駆動力で回転するアシストポンプと、アシストポンプに接続され、途中から一方の分岐通路と他方の分岐通路とに分岐する合流通路と、一方の分岐通路と第１供給通路との間に介装された第１ロジック弁と、第２供給通路に介装された第２ロジック弁と、他方の分岐通路に介装され、アシストポンプが第２

ロジック弁の上流側の第２供給通路に接続する状態と、第２メインポンプが油圧モータに接続する状態と、を切り換え可能な切換弁と、他方の分岐通路における切換弁より下流側に設けられ、アシストポンプから第２ロジック弁への流通のみを許容するチェック弁と、を備え、第１ロジック弁のポペット径が、第２ロジック弁のポペット径よりも小さい、ハイブリッド建設機械が提供される。

[0012] 本発明の実施形態、本発明の利点については、添付された図面を参照しながら以下に詳細に説明する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図１は、本発明の実施形態に係るハイブリッド建設機械の油圧制御回路を示す回路図である。

[図2]図２は、弁本体の断面を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

[0015] 図１は、本発明の実施形態に係るハイブリッド建設機械の油圧制御回路を示す回路図である。油圧制御回路には、エンジンＥに連係した可変容量型の第１メインポンプＭＰ１及び第２メインポンプＭＰ２と、エンジンＥの回転にともなって発電する発電機Ｇと、が設けられる。

[0016] 第１メインポンプＭＰ１は、第１供給通路１を介して、複数の操作弁を備えた第１回路系統Ｓ１に直接接続される。第１供給通路１には、第１ロジック弁２に設けた入力ポート２ａ及び出力ポート２ｂのうち出力ポート２ｂが接続される。

[0017] 第２メインポンプＭＰ２は、第２供給通路３を経由して、複数の操作弁を備えた第２回路系統Ｓ２に接続される。第２供給通路３の通路過程には、第２ロジック弁４が設けられる。第２供給通路３は、第２ロジック弁４の上流側に配置される上流側供給通路３ａと、第２ロジック弁の下流側に配置される下流側供給通路３ｂと、から構成される。第２ロジック弁４の入力ポート４ａは上流側供給通路３ａに接続され、第２ロジック弁４の出力ポート４ｂ

は下流側供給通路３ｂに接続される。したがって、第２メインポンプＭＰ２の吐出油は、第２ロジック弁４を経由して第２回路系統Ｓ２に供給される。

[0018] また、油圧制御回路には、第１メインポンプＭＰ１及び第２メインポンプＭＰ２とは別にアシストポンプＡＰが設けられる。アシストポンプＡＰはモータジェネレータＭＧの駆動力で回転する。モータジェネレータＭＧは、油圧モータＭの駆動力で回転する。油圧モータＭは、切換弁５に接続した接続通路６を経由して、上流側供給通路３ａに接続している。

[0019] アシストポンプＡＰには合流通路７が接続される。合流通路７は分岐通路７ａと分岐通路７ｂとに分岐する。

[0020] 一方の分岐通路７ａは、第１ロジック弁２の入力ポート２ａに直接接続している。したがって、一方の分岐通路７ａに供給されたアシストポンプＡＰの吐出油は、第１ロジック弁２を経由して第１回路系統Ｓ１に供給される。

[0021] 他方の分岐通路７ｂは、切換弁５及び切換弁５の下流に設けられるチェック弁８を経由して上流側供給通路３ａに接続している。チェック弁８は、アシストポンプＡＰから上流側供給通路３ａへの流通のみを許容する。

[0022] 切換弁５は３位置切換弁であり、図示の中立位置にある場合、分岐通路７ｂを連通状態に保ち、接続通路６を遮断する。これにより、アシストポンプＡＰの吐出油は、一方の分岐通路７ａを経由して第１ロジック弁２の入力ポート２ａに供給されるとともに、他方の分岐通路７ｂを経由して上流側供給通路３ａに供給される。

[0023] 切換弁５が図面左側位置に切り換わると、分岐通路７ｂが遮断されるとともに、接続通路６が連通する。これにより、第２メインポンプＭＰ２が上流側供給通路３ａ及び接続通路６を介して油圧モータＭに連通する。

[0024] 切換弁５が図面右側位置に切り換わると、接続通路６及び分岐通路７ｂの両者が遮断される。

[0025] また、分岐通路７ｂには、切換弁５とチェック弁８との間から分岐するバイパス通路９が設けられる。バイパス通路９は、下流側供給通路３ｂに直接接続される。バイパス通路９には、アシストポンプＡＰから、下流側供給通

路３ｂへの流通のみを許容するチェック弁１０が設けられる。

[0026] 切換弁５は、パイロット室５ａ及びパイロット室５ｂを有し、パイロット室５ａに電磁切換弁１１が接続され、パイロット室５ｂに電磁切換弁１２が接続される。切換弁５には、電磁切換弁１１、１２を介してパイロットポンプＰＰからのパイロット圧が導かれる。切換弁５は、パイロット圧の作用によって中立位置、左側位置、及び右側位置のいずれかに切り換えられる。

[0027] 第１ロジック弁２のパイロット室２ｃは、開閉弁１３を介して第１供給通路１に接続している。第２ロジック弁４のパイロット室４ｃは、開閉弁１４を介して下流側供給通路３ｂに接続している。開閉弁１３、１４は、全開位置と閉位置と絞り制御位置とを有し、開閉弁１３、１４の各パイロット室１３ａ、１４ａのパイロット圧に応じて、全開位置、閉位置又は絞り制御位置に切り換えられる。

[0028] 開閉弁１３、１４の各パイロット室１３ａ、１４ａには、電磁切換弁１１、１５が接続される。開閉弁１３、１４は、電磁切換弁１１、１５を介して導かれるパイロットポンプＰＰからのパイロット圧によって切り換えられる。電磁切換弁１１は、切換弁５の一方のパイロット室５ａにも接続されている。

[0029] 電磁切換弁１１が図１に示す中立位置にある場合、切換弁５のパイロット室５ａ及び開閉弁１４のパイロット室１４ａのそれぞれがドレン通路１６に連通する。一方、コントローラＣからの制御信号によって電磁切換弁１１のソレノイドが励磁すると、電磁切換弁１１が切換位置に切り換わる。これにより、両パイロット室５ａ、１４ａにパイロットポンプＰＰのパイロット圧が導かれる。

[0030] 電磁切換弁１５が図１に示す中立位置にある場合、開閉弁１３のパイロット室１３ａがドレン通路１６に連通する。一方、コントローラＣからの制御信号によって電磁切換弁１５のソレノイドが励磁すると、電磁切換弁１５が切換位置に切り換わる。これにより、開閉弁１３のパイロット室１３ａにパイロットポンプＰＰのパイロット圧が導かれる。

[0031] コントローラＣは、オペレータの操作に応じた制御信号を出力する。オペレータは、電磁切換弁１１、１２及び１５のそれぞれを同時に切換位置に切り換えることもできるし、それぞれを個別に切り換えることもできる。

[0032] モータジェネレータＭＧに発電機能を発揮させる場合、コントローラＣは制御信号を出力して、電磁切換弁１１を切換位置に切り換える。電磁切換弁１１が切換位置に切り換わると、切換弁５の一方のパイロット室５ａ及び開閉弁１４のパイロット室１４ａのそれぞれに、パイロットポンプＰＰのパイロット圧が導かれる。このとき、コントローラＣは、電磁切換弁１２のソレノイドを非励磁状態に保ち、切換弁５の他方のパイロット室５ｂをドレン通路１６に連通させる。

[0033] 開閉弁１４のパイロット室１４ａにパイロット圧が導かれると、開閉弁１４はパイロット室１４ａの圧力作用で閉位置に切り換わる。すると、第２ロジック弁４のパイロット室４ｃが閉ざされるので、第２ロジック弁４は閉塞状態に保たれる。

[0034] したがって、第２メインポンプＭＰ２からの吐出油は、第２回路系統Ｓ２に導かれることなく、接続通路６及び切換弁５を経由して油圧モータＭに供給され、油圧モータＭを回転させる。油圧モータＭが回転すれば、モータジェネレータＭＧが回転して発電し、発電した電力がインバーターＩを介してバッテリー６４に充電される。なお、バッテリー６４には、エンジンＥに直結した発電機Ｇが発電した電力も蓄電される。

[0035] 一方、アシストポンプＡＰの吐出油を、第１メインポンプＭＰ１及び第２メインポンプＭＰ２の吐出油に合流させる場合、コントローラＣは制御信号を出力して、電磁切換弁１１、１２及び１５のソレノイドをすべて非励磁状態とする。これにより、電磁切換弁１１、１２及び１５が図示の中立位置に保たれ、切換弁５のパイロット室５ａ、５ｂ、及び開閉弁１３、１４のパイロット室１３ａ、１４ａがドレン通路１６に連通する。

[0036] 開閉弁１３のパイロット室１３ａがドレン通路１６に連通するので、開閉弁１３は図示の中立位置である全開位置に保たれる。この状態で、アシスト

ポンプＡＰの吐出油が分岐通路７ａから第１ロジック弁２に流入すると、第１ロジック弁２が開弁する。

[0037] よって、分岐通路７ａに供給されたアシストポンプＡＰの吐出油は、第１ロジック弁２を経由して第１供給通路１に合流し、第１回路系統Ｓ１に供給される。

[0038] また、上記のように切換弁５のパイロット室５ａ、５ｂがドレン通路１６に連通するので、切換弁５は図示の中立位置に保たれ、合流通路７の分岐通路７ｂ及びバイパス通路９がアシストポンプＡＰに連通する。このとき、開閉弁１４のパイロット室１４ａもドレン通路１６に連通しているので、開閉弁１４は図示の中立位置である全開位置に保たれる。開閉弁１４が全開位置に保たれると、第２ロジック弁４のパイロット室４ｃが第２供給通路３に連通するので、分岐通路７ｂの圧力が第２ロジック弁４に作用して第２ロジック弁４が開弁する。

[0039] よって、アシストポンプＡＰの吐出油は、分岐通路７ｂから第２ロジック弁４を経由して第２回路系統Ｓ２に供給されるとともに、バイパス通路９を通って第２回路系統Ｓ２に直接供給される。

[0040] このように、アシストポンプＡＰの吐出油は、分岐通路７ｂ及びバイパス通路９の２つの通路を経由して第２回路系統Ｓ２に供給されるので、圧力損失が相対的に小さくなる。

[0041] なお、バイパス通路９にもチェック弁１０を設けているので、バイパス通路９の圧力損失もチェック弁１０の開度に左右される。しかし、分岐通路７ｂのチェック弁８と、バイパス通路９のチェック弁１０と、の合計開度が流路面積になるので、分岐通路７ｂだけの場合より圧力損失が小さくなる。

[0042] また、オペレータの操作に応じてコントローラＣが操作信号を出力して、電磁切換弁１１又は電磁切換弁１５の開度を制御し、開閉弁１３及び開閉弁１４のいずれかを、閉位置と全開位置との間の絞り制御位置に保つことも可能である。この場合、絞り開度に応じて第１ロジック弁２又は第２ロジック弁４の開度を制御できる。

[0043] 図２は、上記油圧制御回路を有する弁本体１７の断面を示す断面図である。

[0044] 弁本体１７には、切換弁５のスプールＳが摺動自在に組み込まれる。スプールＳは、両端がパイロット室５ａ、５ｂに臨むように配置される。パイロット室５ｂには、センタリングスプリング１８が設けられる。

[0045] 弁本体１７には、弁本体１７に組み込んだ第１ロジック弁２の入力ポート２ａと出力ポート２ｂとが形成されるとともに、弁本体１７に組み込んだ第２ロジック弁４の入力ポート４ａと出力ポート４ｂとが形成される。さらに、弁本体１７には、接続通路６と、アシストポンプＡＰに接続した合流通路７とが形成される。合流通路７の一方の分岐通路７ａは、スプールＳの切換位置にかかわらず第１ロジック弁２の入力ポート２ａに常時連通している。

[0046] 弁本体１７内には第２供給通路３の上流側供給通路３ａが開口し、上流側供給通路３ａが第２ロジック弁４の入力ポート４ａに連通している。弁本体１７内のスプールＳの周囲には、図面右側から順に第１～第４環状溝１９～２２が形成される。

[0047] 第１環状溝１９は、弁本体１７内に形成した分岐通路７ａと分岐通路７ｂとの分岐点に位置する。よって、分岐通路７ａは、スプールＳの切換位置にかかわらず、第１環状溝１９を介してアシストポンプＡＰに常時連通する。

[0048] 第２環状溝２０は、弁本体１７内に形成した分岐通路７ｂとバイパス通路９との分岐点に位置する。第３環状溝２１は、分岐通路７ｂと上流側供給通路３ａとを連通させる通路の途中に位置する。第４環状溝２２は、接続通路６の途中に形成される。

[0049] さらに、スプールＳには図面右側から順に第１環状凹部２３及び第２環状凹部２４が形成される。第１環状凹部２３は、スプールＳが図２に示す中立位置にある場合、第１環状溝１９から第２環状溝２０までに亘って配置され、第１環状溝１９と第２環状溝２０とを連通した状態に保つ。この状態では、アシストポンプＡＰに連通する合流通路７は、分岐通路７ａに連通するとともに、第１環状溝１９、第１環状凹部２３及び第２環状溝２０を介して、

分岐通路７ｂとバイパス通路９とに連通する。また、第４環状溝２２は第２環状凹部２４に対向するとともに、他の通路との連通が遮断される。

[0050] 一方のパイロット室５ａにパイロット圧が作用すると、スプールＳは図面右方向に移動する。スプールＳが図面右方向に移動すると、第１環状凹部２３が第２環状溝２０からずれるので、第２環状溝２０に連通する分岐通路７ｂ及びバイパス通路９とアシストポンプＡＰとの連通が遮断される。

[0051] このとき、第２環状凹部２４が第３環状溝２１から第４環状溝２２までに亘って配置されるので、第３環状溝２１及び第４環状溝２２が連通する。したがって、接続通路６は、第４環状溝２２、第２環状凹部２４及び第３環状溝２１を介して上流側供給通路３ａに連通する。

[0052] ここで、第１ロジック弁２のポペットｐ１のポペット径は、第２ロジック弁４のポペットｐ２のポペット径よりも小さく設定される。

[0053] 図１において説明したように、開閉弁１３は第１ロジック弁２のパイロット室２ｃのパイロット圧を制御し、電磁切換弁１５の切換位置に応じて、閉位置、絞り制御位置又は開位置に切換可能である。なお、図２では電磁切換弁１５の図示を省略している。

[0054] また、第１ロジック弁２のポペットｐ１には筒部２５が形成され、筒部２５の周囲には、複数の小径孔２５ａと複数の大径孔２５ｂとが形成される。ポペットｐ１が開弁方向に移動すると、出力ポート２ｂに対して、小径孔２５ａが先に開口し、その後に大径孔２５ｂが開口する。

[0055] これにより、小径孔２５ａ及び大径孔２５ｂの孔径を調整することによって、第１供給通路１を流れる圧油の圧力損失を調整することができ、第１供給通路１と第２供給通路３との圧力損失を同じにすることで、供給油を均等に分配することができる。

[0056] 図１において説明したように、開閉弁１４は、第２ロジック弁のパイロット室４ｃのパイロット圧を制御し、電磁切換弁１１の切換位置に応じて、閉位置、絞り制御位置又は開位置に切換可能である。なお、図２では電磁切換弁１１の図示を省略している。

[0057] 次に、電磁切換弁１１、１２及び１５のすべてを図１に示す中立位置に保持した状態で、アシストポンプＡＰから作動油を吐出させる場合について説明する。

[0058] 電磁切換弁１１、１２を中立位置にすれば、スプールＳが図２に示す中立位置に保たれるとともに、開閉弁１３、１４が中立位置である開位置に保たれる。

[0059] この状態で、アシストポンプＡＰから吐出された吐出油が合流通路７に供給されると、吐出油は分岐通路７ａ、７ｂに供給される。

[0060] 分岐通路７ａに供給された吐出油は、第１ロジック弁２の入力ポート２ａに流入する。このとき、開閉弁１３は開位置に保たれているので、入力ポート２ａ側の圧力によって第１ロジック弁２が開弁し、大径孔２５ｂが出力ポート２ｂに開口する。これにより、分岐通路７ａに導かれたアシストポンプＡＰの吐出油は、出力ポート２ｂを介して第１供給通路１に導かれ、第１メインポンプＭＰ１の吐出油と合流して第１回路系統Ｓ１に供給される。

[0061] 第２環状溝２０から分岐通路７ｂに供給されたアシストポンプＡＰの吐出油は、分岐通路７ｂに設けたチェック弁８を経由して上流側供給通路３ａに導かれ、第２メインポンプＭＰ２の吐出油と合流して、第２ロジック弁４の入力ポート４ａに導かれる。このとき、開閉弁１４は開位置に保たれているので、入力ポート４ａに導かれた合流油の圧力によって第２ロジック弁４が開弁する。これにより、入力ポート４ａに導かれた合流油は、出力ポート４ｂに導かれ、出力ポート４ｂから下流側供給通路３ｂに流出する。

[0062] 第２環状溝２０からバイパス通路９に導かれたアシストポンプＡＰの吐出油は、チェック弁１０を経由して下流側供給通路３ｂに流出する。つまり、第２環状溝２０に導かれたアシストポンプＡＰの吐出油は、分岐通路７ｂから第２ロジック弁４を経由して下流側供給通路３ｂに導かれるルートと、バイパス通路９を経由して下流側供給通路３ｂに導かれるルートと、に分かれて流れる。そして、これらルートは下流側供給通路３ｂで合流する。

[0063] したがって、分岐通路７ｂ及びバイパス通路９のそれぞれにチェック弁８

、１０を設けたとしても、圧力損失はそれほど大きくならない。

[0064] しかも、第１ロジック弁２のポペットｐ１のポペット径は、第２ロジック弁４のポペットｐ２のポペット径より小さく設定されるので、両ロジック弁２、４が同時に開弁した場合、第１ロジック弁２の圧力損失の方が大きくなる。

[0065] このように、チェック弁を設けていない分岐通路７ａ側では、第１ロジック弁２のポペットｐ１のポペット径を相対的に小さくして、通過する作動油の圧力損失を相対的に大きくする一方、分岐通路７ｂ側では、バイパス通路９を並列に設けることで圧力損失を小さくしている。つまり、一方では圧力損失を積極的に大きくし、他方では圧力損失を小さくすることで、アシストポンプＡＰから両回路系統Ｓ１、Ｓ２に導かれる圧油の圧力損失を調整することができるので、オペレータの操作感の悪化を抑制することができる。

[0066] なお、開閉弁１３、１４を絞り制御位置に切り換えれば、第１ロジック弁２及び第２ロジック弁４の開度を、開閉弁１３、１４の絞り開度に応じて制御することができる。特に、開閉弁１３を絞り制御位置に切り換えることで、絞り開度に応じて、第１ロジック弁２の開度を小径孔２５ａのみが開口する開度に制御することができる。

[0067] したがって、様々な条件下で、第１回路系統Ｓ１と第２回路系統Ｓ２とに導かれる圧油の圧力損失を制御できる。例えば、パワーショベルの掘削時に、第１回路系統Ｓ１に設けた特定のシリンダの作動速度を優先させる場合には、第１ロジック弁２の開度を相対的に大きくし、第１回路系統Ｓ１に優先的に圧油を供給することができる。

[0068] 一方、電磁切換弁１１を切換位置に保持し、電磁切換弁１２を図１に示す中立位置に保持した場合、開閉弁１４が閉位置に保持される。これにより、第２ロジック弁４のパイロット室４ｃが閉じられるので、入力ポート４ａに圧力が作用しても、第２ロジック弁４は閉塞状態に保持される。

[0069] また、切換弁５の一方のパイロット室５ａにパイロット圧が導かれ、他方のパイロット室５ｂはドレン通路１６に連通する。スプールＳは一方のパイ

ロット室５ａの圧力によって図２の右方向に移動し、切換弁５が図１の左側位置に切り換わる。これにより、図２に示すように、第２環状凹部２４を介して上流側供給通路３ａと接続通路６とが連通する。

[0070] したがって、第２メインポンプＭＰ２の吐出油は、上流側供給通路３ａから、第３環状溝２１、第２環状凹部２４及び第４環状溝２２を経由して接続通路６に導かれ、接続通路６から油圧モータＭに供給される。油圧モータＭに第２メインポンプＭＰ２の吐出油が導かれると、油圧モータＭが回転し、モータジェネレータＭＧが回転して発電機能を発揮する。

[0071] なお、上記のように油圧モータＭを回転させてモータジェネレータＭＧに発電させる場合、アシストポンプＡＰの傾転角をゼロにして吐出量をゼロにすることで、発電効率を上げることができる。

[0072] 一方、電磁切換弁１１を図１に示す中立位置に保持し、電磁切換弁１２を切換位置に切り換えた場合、切換弁５の一方のパイロット室５ａがドレン通路１６に連通し、他方のパイロット室５ｂがパイロットポンプＰＰに連通する。スプールＳはパイロット室５ｂの圧力によって図２の左方向に移動し、切換弁５が図１の右側位置に切り換わる。これにより、油圧モータＭと第２メインポンプＭＰ２との連通が遮断されるとともに、アシストポンプＡＰと分岐通路７ｂ及びバイパス通路９との連通が遮断される。この場合、アシストポンプＡＰの吐出油は、分岐通路７ａを経由して第１ロジック弁２のみに供給される。

[0073] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0074] 本願は２０１２年２月３日に日本国特許庁に出願された特願２０１２－０２２２８６に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

［請求項1］ ハイブリッド建設機械であって、

第１メインポンプ及び第２メインポンプと、

第１供給通路を介して前記第１メインポンプと接続される第１回路系統と、

第２供給通路を介して前記第２メインポンプと接続される第２回路系統と、

前記第２メインポンプに接続される油圧モータと、

前記油圧モータの駆動力で回転するモータジェネレータと、

前記モータジェネレータの駆動力で回転するアシストポンプと、

前記アシストポンプに接続され、途中から一方の分岐通路と他方の分岐通路とに分岐する合流通路と、

前記一方の分岐通路と前記第１供給通路との間に介装された第１ロジック弁と、

前記第２供給通路に介装された第２ロジック弁と、

前記他方の分岐通路に介装され、前記アシストポンプが前記第２ロジック弁の上流側の前記第２供給通路に接続する状態と、前記第２メインポンプが前記油圧モータに接続する状態と、を切り換え可能な切換弁と、

前記他方の分岐通路における前記切換弁より下流側に設けられ、前記アシストポンプから前記第２ロジック弁への流通のみを許容するチェック弁と、

を備え、

前記第１ロジック弁のポペット径が、前記第２ロジック弁のポペット径よりも小さい、

ハイブリッド建設機械。

［請求項2］ 請求項１に記載のハイブリッド建設機械であって、

前記第１ロジック弁のパイロット室には開閉弁が設けられ、

前記開閉弁は、全開位置、閉位置及び絞り制御位置のいずれかに切り換え可能である、

ハイブリッド建設機械。

[請求項3] 請求項１に記載のハイブリッド建設機械であって、

前記第２ロジック弁のパイロット室には開閉弁が設けられ、

前記開閉弁は、全開位置、閉位置及び絞り制御位置のいずれかに切り換え可能である、

ハイブリッド建設機械。

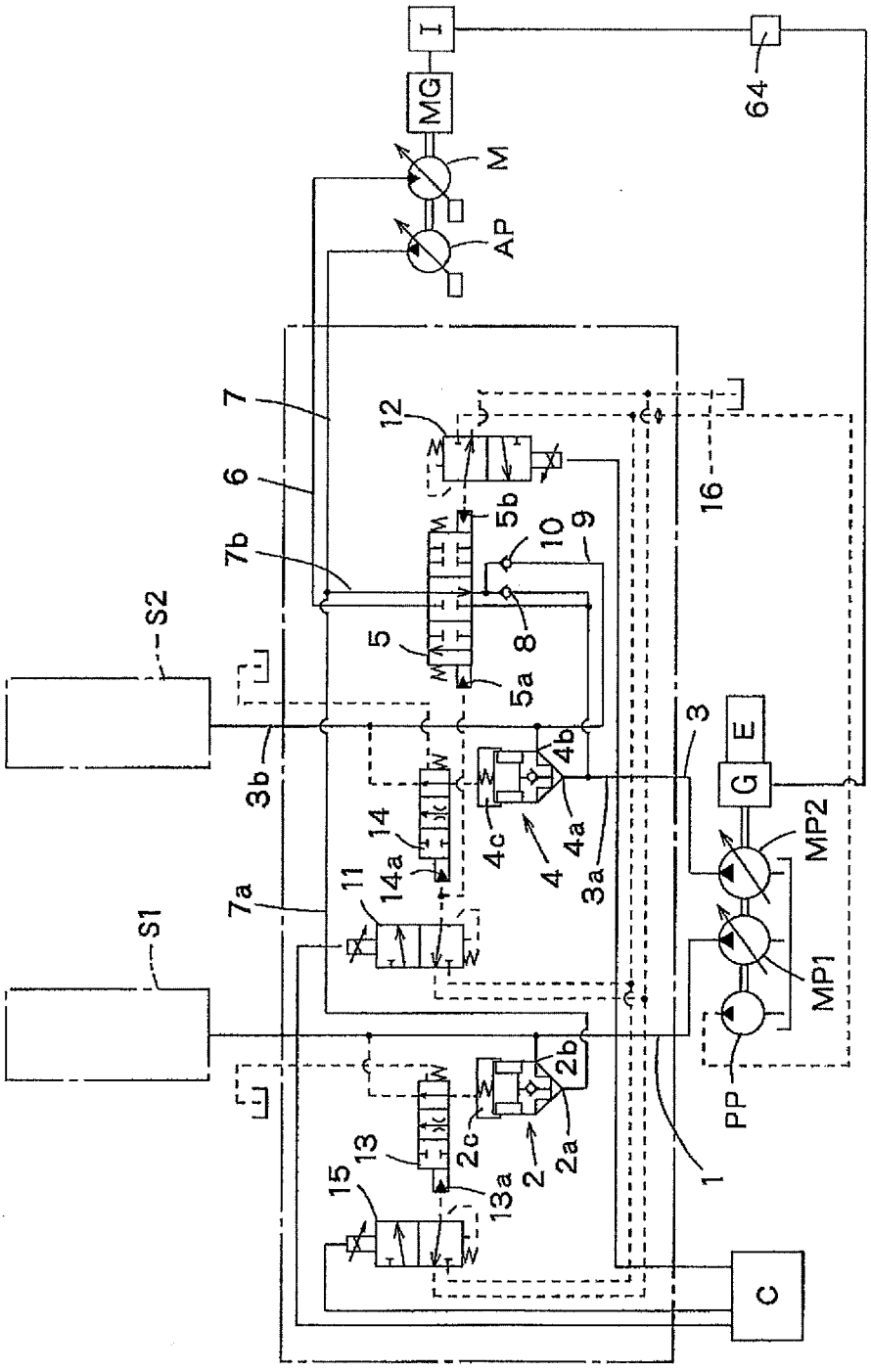
[請求項4] 請求項１に記載のハイブリッド建設機械であって、

前記第１ロジック弁のポペットには筒部が形成され、

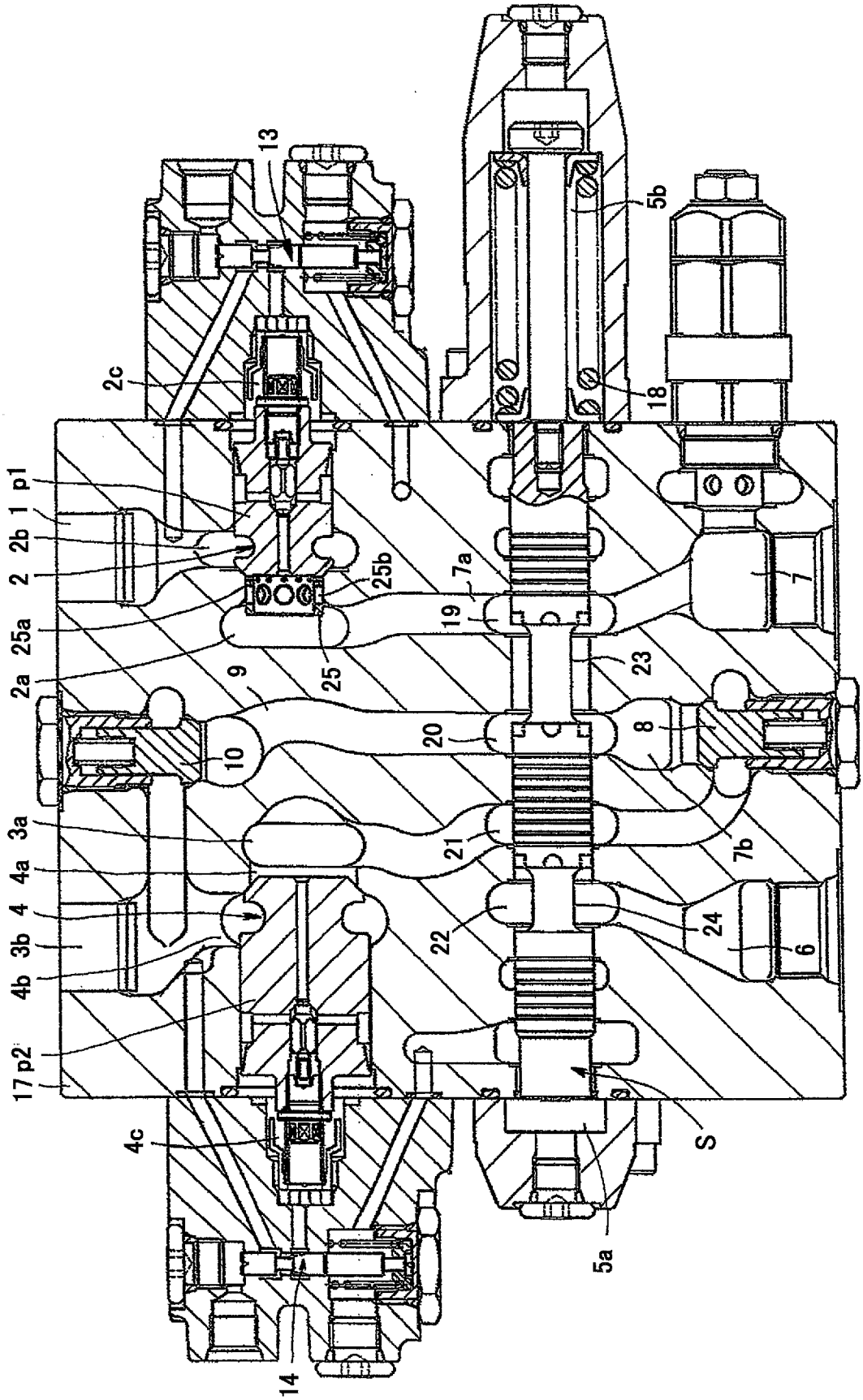
前記筒部の周囲であって、前記ポペットの開弁方向前方に複数の小径孔が形成され、開弁方向後方に複数の大径孔が形成される、

ハイブリッド建設機械。

[図1]


I
MG
M
AP
64
7
6
7b
12
5b
10
9
16
S2
5
8
5a
3
E
3b
4b
G
14
4c
4
4a
MP2
14a
3a
7a
11
S1
MP1
2b
PP
2c
2
2a
1
13
15
13a
C

[図2]


13
5b
2c
18
p1
1
2b
2
25a
2a
25b
25
7a
19
23
9
20
8
10
3a
4a
4
3b
4b
17
p2
21
7b
22
24
6
4c
S
5a
14
7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/051433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F15B11/02(2006.01)i, *E02F9/20*(2006.01)i, *F15B11/00*(2006.01)i, *F15B11/17*(2006.01)i, *F15B21/14*(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)
F15B11/02, E02F9/20, F15B11/00, F15B11/17, F15B21/14

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2011-163291 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 25 August 2011 (25.08.2011), paragraphs [0016], [0017], [0031], [0036], [0037], [0049], [0050]; fig. 1 & WO 2011/099401 A1	1-4
A	JP 2011-174491 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 08 September 2011 (08.09.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 9-268604 A (Samsung Heavy Indus. Co., Ltd.), 14 October 1997 (14.10.1997), entire text; all drawings & US 5852934 A & GB 2311822 A & DE 19651510 A1 & KR 0185493 B1 & CN 1160823 A	1-4

☒ 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 March, 2013 (01.03.13)	Date of mailing of the international search report 12 March, 2013 (12.03.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/051433

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 96997/1984(Laid-open No. 13006/1986) (Toshiba Machine Co., Ltd.), 25 January 1986 (25.01.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０５１４３３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F15B11/02(2006.01)i, E02F9/20(2006.01)i, F15B11/00(2006.01)i, F15B11/17(2006.01)i, F15B21/14(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.　F15B11/02, E02F9/20, F15B11/00, F15B11/17, F15B21/14

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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 2011-163291 A (カヤバ工業株式会社) 2011.08.25, 【００１６】, 【００１７】, 【００３１】, 【００３６】, 【００３７】, 【００４９】, 【００５０】, 【図１】 & WO 2011/099401 A1	１－４
A	JP 2011-174491 A (カヤバ工業株式会社) 2011.09.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	１－４
A	JP 9-268604 A (サムスン　ヘヴィー　インダストリーズ　カンパニー　リミテッド) 1997.10.14, 全文, 全図 & US 5852934 A & GB 2311822 A & DE 19651510 A1 & KR 0185493 B1 & CN 1160823 A	１－４
A	日本国実用新案登録出願 59-96997 号(日本国実用新案登録出願公開	１－４

☑　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	国際調査報告の発送日
０１．０３．２０１３	１２．０３．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｏ　９１４５
関　義彦
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

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
	61-13006 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（東芝機械株式会社）1986.01.25，全文，全図（ファミリーなし）	