

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5990896号
(P5990896)

(45) 発行日 平成28年9月14日(2016.9.14)

(24) 登録日 平成28年8月26日(2016.8.26)

(51) Int.Cl.

F I

H02K 5/04 (2006.01)

H02K 5/04

H02K 7/14 (2006.01)

H02K 7/14

B

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-257481 (P2011-257481)
 (22) 出願日 平成23年11月25日(2011.11.25)
 (65) 公開番号 特開2013-115860 (P2013-115860A)
 (43) 公開日 平成25年6月10日(2013.6.10)
 審査請求日 平成26年10月22日(2014.10.22)

(73) 特許権者 000001247
 株式会社ジェイテクト
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 (72) 発明者 神田 尚武
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内
 (72) 発明者 大野 普洋
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内

審査官 鈴木 重幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動モータおよびこれを備える電動ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

負荷となる被回転体のハウジングに隣接して設けられ、前記被回転体を前記被回転体の中心軸回りに回転駆動させる電動モータにおいて、

前記電動モータは、金属部材からなる前記被回転体のハウジングの端面から突出したフランジ部と、

前記電動モータのステータの外周を固定する金属部材からなる固定部材と、

前記電動モータのロータの一方を支持する軸受を配置し、前記被回転体のハウジングとの間の締結力により前記被回転体のハウジングに連結された金属部材からなる保持部材と、を備え、

前記フランジ部の内周に対して前記固定部材の一方の軸端の外周が嵌合した状態で設けられ、前記固定部材の他方の軸端の内周に対して前記保持部材の外周が嵌合した状態で設けられており、前記保持部材と前記被回転体のハウジングとの間の前記締結力により前記被回転体に固定した状態で設けられていることを特徴とする電動モータ。

【請求項2】

請求項1に記載の電動モータと、前記電動モータにより中心軸回りに回転駆動される前記被回転体と、を備えていることを特徴とする電動ユニット。

【請求項3】

請求項1に記載の電動モータにおいて、前記固定部材は、前記被回転体の中心軸に対して前記ステータの芯出しを行う物であり、前記保持部材は、前記被回転体の中心軸に対し

て前記ロータの芯出しを行う物であることを特徴とする電動モータ。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の電動モータにおいて、前記ステータと前記ロータとは、前記保持部材と前記被回転体との間の前記締結力により同時に芯出しされた状態で、同芯状に設けられていることを特徴とする電動モータ。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の電動モータにおいて、さらに前記締結力により前記保持部材を前記被回転体のハウジングに連結する複数の締結部材を備えていることを特徴とする電動モータ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動モータおよびこれを備える電動ユニットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電動オイルポンプ装置には、流体（オイル）を循環させるオイルポンプとオイルポンプを駆動する電動モータとを組み合わせたものがある。このような電動オイルポンプ装置として、電動モータとオイルポンプがオイルポンプの中心軸方向に並んで配置され、共通のハウジング内に一体に組み込まれたものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【0003】

この電動オイルポンプ装置は、モータ軸の両側に軸受が配置された 2 箇所支持の構造であるため、モータ軸が長くなり、また、オイルポンプと反対側に配置された軸受を支持するための部材が必要となる。そこで、モータ軸長を短くし、小型化するため、ハウジング内に軸受装置により軸方向 1 箇所が片持ち支持されたモータ軸を備えたものが提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 274921 号公報

30

【特許文献 2】特開 2010 - 116914 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、上記電動オイルポンプ装置や電動パワーステアリング装置に用いられる電動モータは、電動モータのステータとロータ相互間の振れ、がたつき、偏心、あるいは不釣合いにより生じる吸引力等によりモータ軸の振れ回りが大きくなり、電動モータの振動や異音が発生する場合がある。そこで、電動モータの振動や異音低減のため、モータ軸の両側に軸受を配置した構造にする場合、ステータ内径の芯出しとともに、モータ軸両端を軸受支持されるロータの芯出しを精度よく行う必要がある。

40

【0006】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、精度よく組み付けができる電動モータおよびこれを用いた電動ユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、負荷となる被回転体のハウジングに隣接して設けられ、前記被回転体を前記被回転体の中心軸回りに回転駆動させる電動モータにおいて、前記電動モータは、金属部材からなる前記被回転体のハウジングの端面から突出したフランジ部と、前記電動モータのステータの外周を固定する金属部材からなる固定部材と、前記電動モータのロータの一方を支持する軸受を配置し、前記被回転体の

50

ハウジングとの間の締結力により前記被回転体のハウジングに連結された金属部材からなる保持部材と、を備え、前記フランジ部の内周に対して前記固定部材の一方の軸端の外周が嵌合した状態で設けられ、前記固定部材の他方の軸端の内周に対して前記保持部材の外周が嵌合した状態で設けられており、前記保持部材と前記被回転体のハウジングとの間の前記締結力により前記被回転体に固定した状態で設けられていることを要旨とする。

【0008】

請求項2に記載の発明は、電動ユニットにおいて、請求項1に記載の電動モータと、前記電動モータにより中心軸回りに回転駆動される前記被回転体と、を備えていることを要旨とする。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の電動モータにおいて、前記固定部材は、前記被回転体の中心軸に対して前記ステータの芯出しを行う物であり、前記保持部材は、前記被回転体の中心軸に対して前記ロータの芯出しを行う物であることを要旨とする。

【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の電動モータにおいて、前記ステータと前記ロータとは、前記保持部材と前記被回転体との間の前記締結力により同時に芯出しされた状態で、同芯状に設けられていることを要旨とする。

【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項1に記載の電動モータにおいて、さらに前記締結力により前記保持部材を前記被回転体のハウジングに連結する複数の締結部材を備えていることを要旨とする。

【0012】

上記構成によれば、樹脂製のモータハウジングに収容された電動モータに隣接して電動モータの負荷となる被回転体の金属製のハウジングの端面から突出したフランジ部の内周に対して金属製の固定部材の外周を嵌合させ、固定部材の内周に対して金属製の保持部材の外周を嵌合させて電動モータを形成する。これにより、保持部材を介して2箇所の軸受に支持されたロータの芯出し、および固定部材を介してステータの芯出しをそれぞれの外径を基準として容易に行うことができる。この結果、電動モータの振動および異音の発生を低減することができる。また、保持部材と固定部材の周端部に周方向の段差を設け互いに当接させたので、被回転体のハウジングと保持部材とをボルト締結するとき、その締結力によって固定部材を介してステータを被回転体のハウジング側に押圧し、ステータおよびロータの芯出しを同時に行うことができる。これにより、確実に電動モータと被回転体のハウジングを固定することができる。また、組み付け精度のよい電動モータを用いて、被回転体が電動モータにより回転駆動される電動ユニットの性能向上を図ることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、精度よく組み付けができる電動モータおよびこれを用いた電動ユニットを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態による電動オイルポンプ装置の概略構成を示す軸方向の断面図。

【図2】図1における被回転体のハウジングと電動モータの組み付け状態を示す概略断面図。

【図3】本発明の他の実施形態による電動パワーステアリング装置の概略構成を示す軸方向の断面図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態の一例として、電動オイルポンプ装置について、図に基づいて説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態による電動オイルポンプ装置 1 の概略構成を示す軸方向の断面図である。図 1 に示すように、電動オイルポンプ装置（電動ユニット）1 は、自動車のトランスミッション用油圧ポンプとして用いられ、オイルポンプ（例えば、内接ギヤポンプ）2 とオイルポンプ（被回転体）2 を回転駆動する電動モータ（以下、ブラシレスモータという）3 とが隣接してユニット化（一体化）されている。また、コントローラ 4 もモータハウジング 2 4 内に組み込まれている。なお、図 1 に示すブラシレスモータ 3 は、3 相巻線を有するブラシレスモータである。

【0016】

10

オイルポンプ 2 は、ここではトロコイド曲線型ポンプを用いていて、トロコイド歯形を有する内歯を備えた図示しないポンプ用アウトロータ（以下、アウトロータという）の内周側に、外歯を備えた図示しないポンプ用インナロータ（以下、インナロータという）を噛み合わせ、ポンプハウジング 1 5 内にこれらのアウトロータおよびインナロータを偏心して回転自在に配置したポンプ部 1 6 を構成したものである。

【0017】

インナロータは、回転駆動軸 7 におけるロータ 6 を形成した部分より一方に寄った部分に外嵌固着されて、この回転駆動軸 7 とともに回転するようになっている。アウトロータは、このインナロータの外歯よりも 1 歯多い内歯を備え、回転駆動軸 7 に対して偏心した位置を中心にポンプハウジング 1 5 内で回転自在となるように配置されている。また、インナロータは、外歯がこのアウトロータの内歯に全周の一部で噛み合うとともに、各外歯がこのアウトロータの内面に全周の各所でそれぞれほぼ内接しながら回転するようになっている。

20

【0018】

したがって、ブラシレスモータ 3 により回転駆動軸 7 が回転駆動されると、このオイルポンプ 2 のアウトロータおよびインナロータの間隙の容積がこの回転駆動軸 7 の 1 回転の間に拡大と縮小を繰り返すので、これらの間隙に通じるポンププレート 1 4 に設けられた図示しないインポートからアウトポートに向けてオイルを送り出すポンプ動作が行われることになる。

【0019】

30

ブラシレスモータ 3 は、回転するモータ用ロータ（以下、ロータという）6 と、このロータ 6 の外周面の外側に固定されたモータ用ステータ（以下、ステータという）5 とで構成される。ロータ 6 は、回転駆動軸 7 の外周面に、例えば、複数個の図示しない永久磁石を周方向に沿って並べて配置して形成したものである。回転駆動軸 7 は、ブラシレスモータ 3 とオイルポンプ 2 とで共用する回転軸であり、両端部をポンプハウジング 1 5 と保持部材 1 7 の内部に配置された軸受（例えば、転がり軸受）1 1, 1 2 によって回転自在に軸支されている。ここで、保持部材 1 7 の貫通孔から挿入された複数のボルト（締結部材）2 1 が金属製のポンプハウジング 1 5 にねじ止めされて、ブラシレスモータ 3 のステータ 5 が固定されている。本実施例では、3 本のボルト 2 1 が、軸中心に対して周方向に等間隔で配置されている。

40

【0020】

ステータ 5 は、ロータ 6 の外周面の外側にわずかなエアギャップを介してステータコア 9 の内向きの図示しないティースを複数配置している。このステータコア 9 の各ティースにはそれぞれ 3 相のコイル 1 0 が巻回されている。ここで、ステータコア 9 の軸方向両端から、コイル 1 0 をステータコア 9 から絶縁するための樹脂製（例えば、PPS）のインシュレータ 1 3 が装着されている。また、ステータ 5 は、複数の分割されたステータコア（分割コア）9 から構成され、各ステータコア 9 は、周囲を円筒状薄肉の金属製の固定部材 8 によって、締め付け固定されている。

【0021】

コイル 1 0 の端部は、図示しないバスバーと電氣的に接続されている。インシュレータ

50

１３は、ブラシレスモータ３の駆動端子となる３本のバスバーと一体にモールドされている。各バスバーは、インシュレータ１３の右端部から中心軸に平行に延びている。

【００２２】

ポンププレート１４およびポンプハウジング１５は、非磁性材料（例えば、アルミダイカスト）で構成される。ブラシレスモータ３およびコントローラ４を収めるモータハウジング２４および蓋２５は、樹脂材料（例えば、熱可塑性樹脂）により形成される。電動オイルポンプ装置１のハウジング本体は、上記ポンププレート１４、ポンプハウジング１５、モータハウジング２４、および蓋２５により構成されている。ここで、モータハウジング２４および蓋２５は、防水カバーを形成し、モータハウジング２４とポンプハウジング１５とが図示しないボルトにより連結されている。

10

【００２３】

また、本実施形態の電動オイルポンプ装置１には、ブラシレスモータ３を制御するためのコントローラ４の制御基板（以下、基板という）１９がモータハウジング２４内の金属製の保持部材１７に設けた締結部１８を介して取り付けられている。基板１９には、直流電源を交流に変換してブラシレスモータ３の各コイル１０に駆動電流を供給するインバータ回路、およびホール素子等のセンサが検出したアウトロータの回転位置の情報に基づいて、このインバータ回路を制御する制御回路からなる制御回路部２０が搭載されている。コントローラ４の制御回路部２０を構成する上記インバータ回路および制御回路のマイコンやコイル、コンデンサ等の電子部品が基板１９の両面に実装されている。

【００２４】

20

各コイル１０と接続されインシュレータ１３に絶縁支持されたブラシレスモータ３の駆動端子であるバスバーは、基板１９に挿通され、基板１９上の制御回路部２０に接続されている。また、モータハウジング２４の側面にはコネクタシェルがモータハウジング２４と一体に設けられ、その内部のコネクタピンが基板１９上の制御回路部２０と接続されている。

【００２５】

そして、上記構成により、制御回路部２０によって制御された駆動電流がブラシレスモータ３の各コイル１０に供給されるようになっている。これにより、コイル１０に回転磁界が発生し、永久磁石にトルクが生じてロータ６が回転駆動される。このようにして、インナロータが回転駆動されると、アウトロータがこれに従動して回転し、これらのアウトロータの内歯と、インナロータの外歯の間隙が拡張を繰り返すので、インポートおよびアウトポートを通じてオイルを吸入・吐出するポンプ動作が行われる。

30

【００２６】

次に、図２は、図１におけるポンプハウジング１５とブラシレスモータ３の組み付け状態を示す概略断面図である。図２に示すように、ポンプハウジング１５、固定部材８、および保持部材１７は、オイルポンプ２の中心軸の方向に相互に組み合わせられてブラシレスモータ３のステータ５およびロータ６を固定している。

【００２７】

具体的には、保持部材１７は、一方が円筒状の金属材料（例えば、アルミ合金）からなり、固定部材８は、円筒状の金属材料（例えば、鉄）からなる。ここで、保持部材１７の外周端部および固定部材８の内周端部には、相互に当接するための周方向の段差が形成されており、固定部材８の一方（図２右側）の内周に対して保持部材１７の外周が嵌め込まれている。

40

【００２８】

また、ブラシレスモータ３と隣接するポンプハウジング１５の端面から突出した円筒状のフランジ部２３の内周に対して固定部材８の他方（図２左側）の外周が嵌め込まれる。そして、保持部材１７を介して、回転駆動軸７の両側に設けられた軸受１１、１２によって支持されたロータ６、および固定部材８を介して、ステータ５のそれぞれの芯出しを確実にすることができる。

【００２９】

50

さらに、保持部材 17 に設けた貫通孔から挿入された複数のボルト 21 がポンプハウジング 15 にねじ止めされ、ブラシレスモータ 3 のステータ 5 がポンプハウジング 15 を介してモータハウジング 24 に隙間を持って固定される。そして、ボルト 21 締結時に、ポンプハウジング 15 および保持部材 17 の間の締結力によってブラシレスモータ 3 をオイルポンプ 2 に強固に固定できる。

【0030】

図 3 は、本発明の他の実施形態による電動パワーステアリング装置の概略構成を示す軸方向の断面図である。図 3 に示すように、電動パワーステアリング装置は、減速装置と減速装置を回転駆動するブラシレスモータ 3 とがユニット化されている。

【0031】

次に、上記のように構成された本実施形態である電動オイルポンプ装置 1 の作用および効果について説明する。

【0032】

上記構成によれば、電動オイルポンプ装置 1 は、オイルポンプ 2 に隣接して、樹脂製のモータハウジング 24 および蓋 25 に収容されたブラシレスモータ 3 およびコントローラ 4 がオイルポンプ 2 に対して中心軸方向に並んで配置される。金属製のポンプハウジング 15 のブラシレスモータ 3 に隣接する端面から突出した円筒状のフランジ部 23 と、ブラシレスモータ 3 のステータ 5 を固定する円筒状薄肉の金属製の固定部材 8 と、ロータ 6 の回転駆動軸 7 の一方の側に配置された軸受 12 を支持する金属製の保持部材 17 が互いに接続される。すなわち、ポンプハウジング 15 のフランジ部 23 の内周に対して固定部材 8 の外周を嵌合させ、また、保持部材 17 と固定部材 8 の周端部に周方向の段差を設け互いに当接させて、固定部材 8 の内周に対して保持部材 17 の外周を嵌合させ形成する。

【0033】

これにより、保持部材 17 を介して回転駆動軸 7 を軸方向 2 箇所の軸受 11, 12 によって支持されるロータ 6 の芯出し、および固定部材 8 を介してステータ 5 の芯出しをそれぞれの外径を基準として容易に行うことができる。この結果、ブラシレスモータ 3 の振動および異音の発生を低減することができる。そして、ポンプハウジング 15 と保持部材 17 とをボルト 21 で締結するとき、その締結力によって固定部材 8 を介してステータ 5 をポンプハウジング 15 側に押圧することで、ステータ 5 内径の芯出し、およびロータ 6 の芯出しを同時に行い、ブラシレスモータ 3 とオイルポンプ 2 とを確実に固定することができる。また、固定部材 8 によりステータ 5 の放熱も効率よく行える。

【0034】

さらに、上記実施形態のように、コントローラ 4 をブラシレスモータ 3 に一体化し、モータハウジング 24 および蓋 25 を組み付けるときに、モータハウジング 24、蓋 25 とブラシレスモータ 3 の外周との間にフランジ部 23 の厚さ方向の隙間を設けて固定することができるので、ブラシレスモータ 3 の作動音が直接モータハウジング 24 に伝わることを抑制し、防音効果も期待できる。

【0035】

以上のように、本実施形態によれば、精度よく組み付けができ、モータの振動、異音を低減できる電動オイルポンプ装置を提供できる。

【0036】

以上、本発明に係る一実施形態について説明したが、本発明はさらに他の形態で実施することも可能である。

【0037】

上記実施形態では、保持部材 17 の外周に軸方向に平行に段差を設けて固定部材 8 に当接する方法を示したが、これに限定されるものでなく、ボルト 21 を締結するときにはポンプハウジング 15 と保持部材 17 間の締結力によってステータ 5 およびロータ 6 を同時に芯出しして、オイルポンプ 2 とブラシレスモータ 3 を固定できる形状であればよい。

【0038】

また、上記実施形態では、コントローラ 4 をブラシレスモータ 3 に軸方向に一体化し、

10

20

30

40

50

モータハウジング 2 4 内に收容する例を示したが、これに限定されるものでなく、コントローラ 4 の取り付け位置は径方向に、または、ブラシレスモータ 3 とは別に設置されていてもよい。

【 0 0 3 9 】

上記実施形態では、ブラシレスモータ 3 とオイルポンプ 2 の接続手段を電動オイルポンプ装置 1 に適用する場合、または、ブラシレスモータ 3 を電動パワーステアリング装置に適用する場合を示したが、これらに限定されるものでなく、同様のブラシレスモータ 3 を用いた他の装置に適用してもよい。

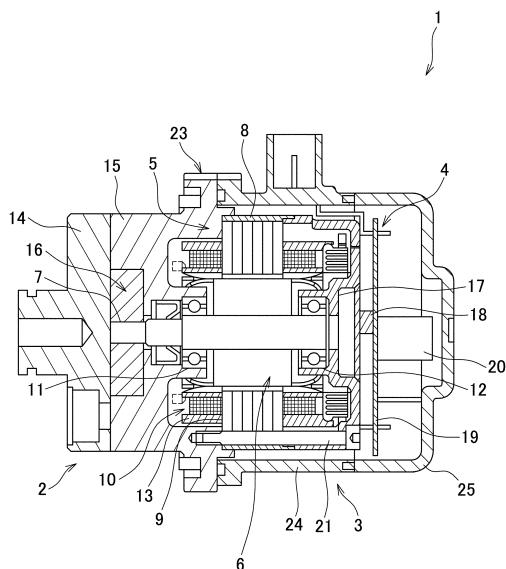
【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

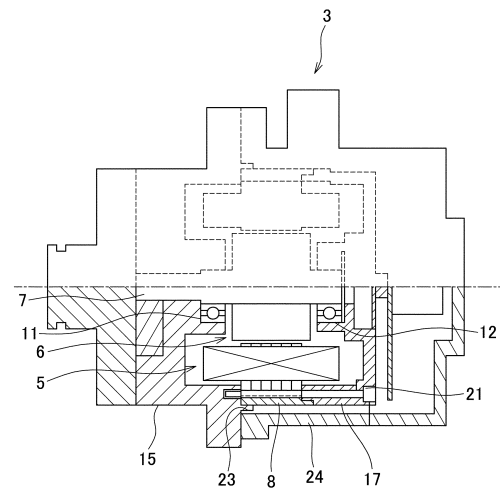
1 : 電動オイルポンプ装置 (電動ユニット)、2 : オイルポンプ (被回転体)、
3 : ブラシレスモータ (電動モータ)、4 : コントローラ、5 : モータ用ステータ、
6 : モータ用ロータ、7 : 回転駆動軸、8 : 固定部材、9 : ステータコア、
10 : モータコイル、11、12 : 軸受、13 : インシュレータ、14 : ポンププレート、
、
15 ポンプハウジング、16 : ポンプ部、17 : 保持部材、18 : 締結部、
19 : 基板 (制御基板)、20 : 制御回路部、21 : モータ固定ボルト (締結部材)、
23 : フランジ部、24 : モータハウジング、25 : 蓋

10

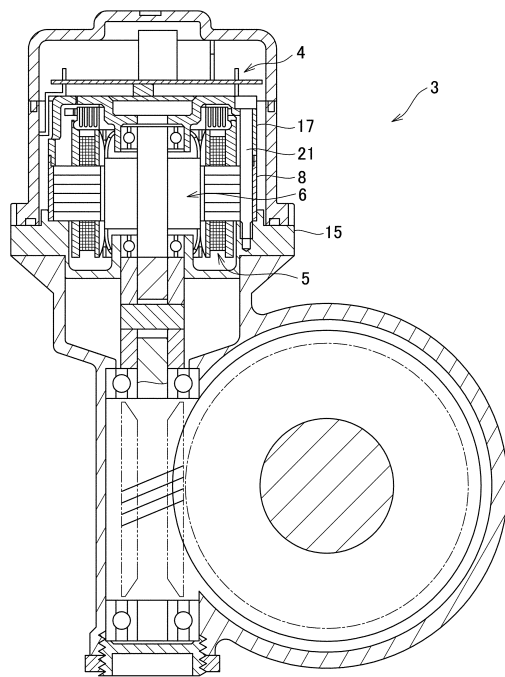
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 7 5 0 9 0 (J P , A)
実開平 0 6 - 0 6 0 7 9 3 (J P , U)
特開 2 0 1 1 - 1 0 6 4 3 8 (J P , A)
米国特許第 0 5 6 1 6 9 7 3 (U S , A)
特開 2 0 0 9 - 1 8 0 1 7 9 (J P , A)
米国特許第 0 5 5 1 4 9 2 2 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 K 5 / 0 0 - 7 / 2 0
F 0 4 C 2 3 / 0 0 - 2 9 / 1 2
F 0 4 C 1 1 / 0 0 - 1 5 / 0 6
F 0 4 C 2 / 0 0 - 2 / 0 7 7
F 0 4 C 1 8 / 0 0 - 1 8 / 0 7 7