

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年1月24日 (24.01.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/07173 A1

(51) 国際特許分類: H01F 38/14, H02M 7/06, H04B 5/02

(NISHIMOTO, Ikuo) [JP/JP]. 上野達也 (UENO, Tatsuya) [JP/JP]; 〒150-8316 東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 株式会社 山武内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/04742

(22) 国際出願日: 2000年7月14日 (14.07.2000)

(74) 代理人: 宮川宏一, 外(MIYAKAWA, Kohichi et al.); 〒105-0004 東京都港区新橋5丁目8番1号 SKKビル5階 Tokyo (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 山武 (YAMATAKE CORPORATION) [JP/JP]; 〒150-8316 東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

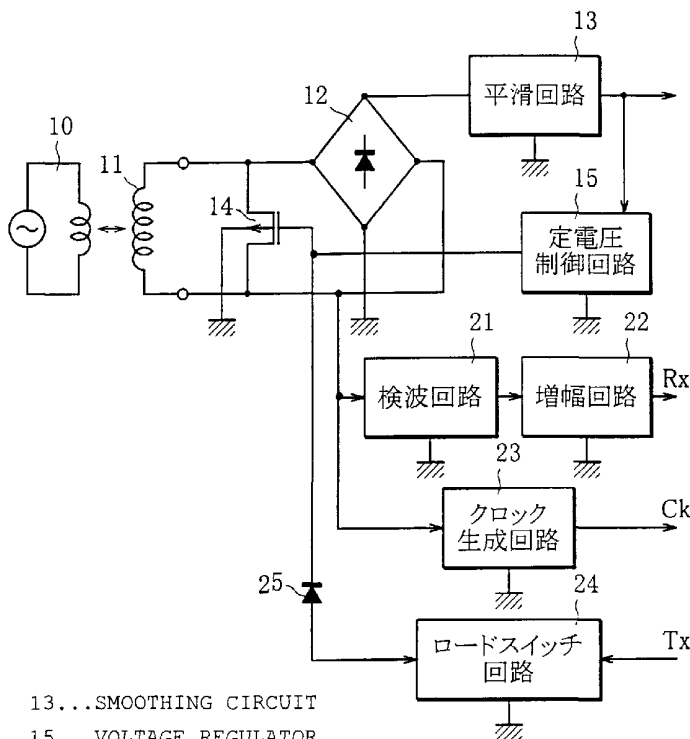
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西本育夫

[続葉有]

(54) Title: ELECTROMAGNETICALLY COUPLED DEVICE

(54) 発明の名称: 電磁誘導結合装置



(57) Abstract: A coil (11) is electromagnetically coupled to a magnetic field having electric energy. A rectifier circuit (12) carries out full-wave rectification of the electric energy from the coil. A smoothing circuit (13) smooths the rectified output to provide a predetermined internal power supply. The coil has their ends connected to the source and drain of a MOS transistor (14), respectively. A voltage regulator (15) operates responsive to the output from the smoothing circuit and controls the gate voltage of the MOS transistor to limit the voltage (power) applied to the rectifier circuit. A data reception section (21) detects the modulating component of the electric energy obtained from the coil and receives the information signal indicated by the modulating component. A data transmission section (24) controls the gate voltage of the MOS transistor according to the transmission information, changes the electromagnetic coupling of the coil (Q of the coil) to the magnetic field, and transmits the transmission information.

- 13...SMOOTHING CIRCUIT
- 15...VOLTAGE REGULATOR
- 21...DETECTOR
- 22...AMPLIFIER
- 23...CLOCK GENERATOR
- 24...LOAD SWITCH

[続葉有]



WO 02/07173 A1



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

電力エネルギーを有する磁場に電磁誘導結合されるコイル(11)と、このコイルを介して取り込まれる電力エネルギーを全波整流する整流回路(12)と、この整流回路からの整流出力を平滑化して所定の内部電源を生成する平滑回路(13)と、ソースおよびドレインを前記コイルの両端間に並列接続したMOSトランジスタ(14)と、前記平滑回路の出力を受けて作動して上記MOSトランジスタのゲート電圧を制御して前記整流回路に加わる電圧(電力)を制限する定電圧制御回路(15)とを備える。更に前記コイルを介して取り込まれる電力エネルギーの変調成分を検出して、該変調成分により示される情報信号を受信するデータ受信部(21)と、送信情報に応じて前記MOSトランジスタのゲート電圧を制御して前記コイルの前記磁場に対する電磁誘導結合の度合い(コイルのQ)を変化させて該送信情報を送信するデータ送信部(24)とを備える。

明 細 書

電磁誘導結合装置

技術分野

- 5 本発明は、コイルを介する電磁誘導結合により外部装置から給電される電力エネルギーから安定した内部電源を生成することができ、および／または上記コイルを介して外部装置との間で安定に情報通信することのできる電磁誘導結合装置に関する。

10 背景技術

- 近時、直径1mm程度の球状の半導体チップ（ボール）の表面にトランジスタやセンサ等の機能素子や、所定の処理機能を果たす半導体集積回路を形成した球状半導体が提唱されている。この種の球状半導体には、例えば図4に示すように球状の半導体チップ1の表面にアンテナ素子として機能するコイル（ループアンテナ）2を設けたものがある。この球状半導体は、コイル2を介する電磁誘導結合を利用して外部装置から電力供給を受けて作動し、また上記コイルを介して外部装置との間での情報信号を送受するように構成される。

- ちなみに半導体チップ1上に形成される集積回路は、例えば図5に示すようにコイル2を介して外部から給電される電力（電磁エネルギー）を受けて所定の内部電源を生成する電源部3、外部装置からの情報信号をコイル2を介して受信する受信部4、また外部装置に対して上記コイル2を介して情報信号を送信する送信部5を備える。更に集積回路は、演算制御部等からなる装置本体6を備えると共に感温素子等のセンサ部7やメモリ8等を備え、装置本体6の動作により所定の機能を果たすように構成される。

- 25 尚、コイル2を介する情報信号の送受信は、電力を伝送する電磁誘導磁場をキャリアとして情報信号を変調する等して行われる。

ところで電源部3は、例えば図6に示すようにコイル2を介して給電された

電力エネルギーを全波整流する整流回路 3 a を備えて構成される。ちなみに上記整流回路 3 a は一般的には半導体チップ 1 上に形成される MOS トランジスタをブリッジ接続して構成される。またコイル 2 を介して給電される電力エネルギーは、そのエネルギー供給元である外部装置との距離によって大きく変化し、概
5 略的には距離の 2 乗に反比例する。この為、その最大距離 L_{max} において球状半導体に必要な電磁エネルギーを給電し得るように構成された給電系において、球状半導体と外部装置との距離が $1/2$ となったような場合、球状半導体が必要とする電力の 4 倍もの電力が給電されることになる。この結果、電源部 3 の内部インピーダンスが一定であるような場合、整流回路 3 a を介して求められ
10 る電圧（全波整流出力）は 4 倍もの大きな電圧値を示すことになる。

そこで従来では、専ら、図 6 に示すように整流回路 3 a の全波整流出力をツェナーダイオード 3 b を用いて一定電圧（ツェナー降伏電圧）に規定すると共に、その全波整流出力をコンデンサ 3 c を介して平滑化して安定した内部電源を生成するようにしている。

15 しかしながらツェナーダイオード 3 b を用いて内部電圧を規定するといえども、外部装置との距離に応じてコイル 2 を介して給電される電力エネルギーが大きく変化することが否めない。この為、整流回路 3 a を構成する MOS トランジスタとしては、その最大電力エネルギーを見込んだ電力容量を持つものを用いることが必要となり、MOS トランジスタが大型化（大面積化）することが否
20 めない。また上述した電源回路 3 においては、例えばコイル 2 に電磁誘導結合される所定周波数の電磁波をキャリアとして情報信号を変調して送受信する場合、その変調の度合いによってはツェナーダイオード 3 b による電圧の規定によって、その変調成分が失われる虞もある等の不具合がある。

25 発明の開示

本発明は上述した事情を考慮してなされたもので、その目的は、コイルを介する電磁誘導結合を利用して外部装置から給電される電力エネルギーから、安定

した内部電源を生成することのできる簡易な構成の電源回路を備えた電磁誘導結合装置を提供することにある。

また本発明の別の目的は、コイルを介する電磁誘導結合を利用して外部装置から給電される電力エネルギーをキャリアとして情報信号を変調して該情報信号を送受信するに際して、上記電力エネルギーの変化に拘わることなく、その内部電源を安定に生成しながら、確実な情報通信を実現することのできる電磁誘導結合装置を提供することにある。

上述した目的を達成するべく本発明に係る電磁誘導結合装置は、電力エネルギーを有する磁場に電磁誘導結合されるコイルと、このコイルを介して取り込まれる電力エネルギーを全波整流する整流回路と、この整流回路による整流出力を平滑化して内部電源を生成する平滑回路とを備えてなり、特に前記コイルの両端にソースおよびドレインをそれぞれ接続したMOSトランジスタを設け、前記平滑回路の出力に応じて上記MOSトランジスタのゲート電圧を制御することで前記整流回路に加わる電圧（交流電圧）を制限し、以て該整流回路を介して得られる整流出力電圧（直流電圧）を一定化する定電圧制御回路を設けたことを特徴としている。

即ち、本発明に係る電磁誘導結合装置は、電磁誘導結合により電力エネルギーを取り込むコイルに対して並列にMOSトランジスタを設けて該MOSトランジスタにより前記電力エネルギーの一部をバイパスし、これによって整流回路に加える電力エネルギー、ひいてはその交流電圧を制限することで一定の直流電圧（内部電源）を得る。特に前記整流回路による全波整流出力を平滑化して求められる内部電源（直流電圧）に応じて上記MOSトランジスタのゲート電圧を制御すれば、このゲート電圧に対してMOSトランジスタが前記コイルから得られる電力エネルギー（交流）の極性に応じて、そのソースおよびドレインとしての機能を入れ換えながら交流的に電力エネルギーの一部をバイパスする。この結果、前記整流回路に加わる電力エネルギー（交流）自体を制限することができ、従って整流回路を構成する整流素子（MOSトランジスタ）の電力容量を、そ

の内部回路が必要とする電力容量に合わせて小さく抑え、整流素子（MOSトランジスタ）の小型化を図ることが可能となる。

また本発明に係る電磁誘導結合装置は、更に前記コイルを介して取り込まれる電力エネルギーの変調成分を検出して、該変調成分により示される情報信号を受信するデータ受信部と、送信情報に応じて前記MOSトランジスタのゲート電圧を制御して前記コイルの前記磁場に対する電磁誘導結合の度合いを変化させて該送信情報を送信するデータ送信部とを備えることを特徴としている。

このようなデータ受信部およびデータ送信部を更に備えて構成される電磁誘導結合装置においては、整流回路による全波整流出力から平滑回路を介してその高周波成分を除去した内部電圧に応じて生成したゲート電圧にて前記MOSトランジスタを駆動しているため、前記コイルを介して得られる電力エネルギーに含まれる変調成分を損なうことなく前記整流回路に加わる電力エネルギーを抑えることができる。従って整流回路から求められる全波整流出力を平滑化して所定の内部電圧を得るに際しても、前述したようにMOSトランジスタを用いて整流回路に加える電力エネルギーを制限するだけなので、前記コイルを介して取り込まれる電力エネルギーをキャリアとして情報信号を変調してなる変調成分を確実に検出することが可能となる。

好ましくは前記整流回路は、整流素子としての4個のMOSトランジスタをブリッジ接続して構成されるものであって、前記コイルに並列接続されるMOSトランジスタと共に所定の半導体上に同時集積される。また前記所定の半導体は、その表面に前記コイルを設けた球状半導体として実現される。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施形態に係る電磁誘導結合装置における電源部の概略構成図。

図2は、本発明の別の実施形態に係る電磁誘導結合装置における電源部とデータ通信部の構成例を示す概略図。

図3は、本発明に係る電磁誘導結合装置の作用を説明するための電圧波形図であって、(a)はコイルの出力電圧波形、(b)はツェナーダイオードを用いて整流回路の出力電圧を規制したときの電圧波形、(c)は本発明に係る電磁誘導結合装置において整流回路に加えられる電圧波形、(d)は本発明に係る電磁誘導結合装置において整流回路から得られる電圧波形。

図4は、球状半導体とその表面に設けられたコイルとの関係を示す図。

図5は、球状半導体が備える集積回路の概略的な構成例を示す図。

図6は、球状半導体に設けられる電源回路の構成例を示す図。

10 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の一実施形態に係る電磁誘導結合装置について説明する。この電磁誘導結合装置は、例えば外部装置から電磁波を用いて電力エネルギーが供給されて作動する球状半導体として実現されるもので、概略的には図1に示すような電源部を備えて構成される。

15 この図1に示す電源部は、外部装置10が形成する磁場中に位置付けられて該磁場に電磁誘導結合し、該磁場が有する電力エネルギーを取り込むコイル11を備える。このコイル11は、電磁誘導結合装置が球状半導体からなる場合、例えば球状の半導体基板の表面に巻装されてアンテナ素子として機能する1ターンないし数ターンの環状コイルからなる。

20 このコイル11の両端子間には、前記磁場から該コイル11を介して得られる電力エネルギー（交流）を全波整流する整流回路12が設けられ、この整流回路12による全波整流出力はコンデンサ等からなる平滑回路13を介して平滑化されて所定の内部電源（直流）として図示しない内部回路に給電されるようになっている。尚、上記整流回路12は、図6を参照して前述したようにMOS
25 Sトランジスタをブリッジ接続して構成される。

さてこの電源部が特徴とするところは、前記整流回路12の前段側に、前記コイル11の両端にソースとドレインとをそれぞれ接続して該コイル11に並

列接続したMOSトランジスタ14を設けた点にある。そしてこのMOSトランジスタ14を駆動するべく、前記平滑回路13により平滑化された内部電圧を受けて該内部電圧に応じた制御電圧（直流電圧）を生成する定電圧制御回路15を設け、この定電圧制御回路15が生成した制御電圧を前記MOSトランジスタ14のゲートに加えるようにしたことを特徴としている。

即ち、この電源部は、整流回路12の交流入力側に並列に設けたMOSトランジスタ14のゲートに、上記整流回路12による全波整流出力を平滑化して生成された内部電源に応じたゲート電圧を印加してMOSトランジスタ14を駆動する。そしてコイル11を介して得られる電力エネルギー（交流）の一部をMOSトランジスタ14によりバイパスし、これによって整流回路12に加える電力エネルギーを制限することで該整流回路12を介して生成される内部電源（直流電圧）の安定化を図ることを特徴としている。

ここで上述した如く構成された電源部について考察すれば、半導体基板上に集積される整流回路12、平滑回路路13、および定電圧制御回路15は、通常、その半導体基板の電位を基準電位として構成される。これに対してコイル11自体は、その両端は半導体基板の電位（基準電圧）に対して共にフローティング状態にある。しかしコイル11は整流回路12に接続されることで、該コイル11に生起される電力エネルギー（交流）の極性に応じて、その電圧が低い側の端子が半導体基板の電位（基準電圧）に接続されることになる。

一方、このようなコイル11に対して並列に接続されたMOSトランジスタ14は、基本的にはそのソース領域とドレイン領域とを、絶縁層を介してゲート電極下に形成されるチャネル領域を介して対称に配置した素子構造を有し、両領域に加えられた電位の大小に応じて一方がソース領域として、他方がドレイン領域として機能する。例えば上記MOSトランジスタ14がnチャネル型のものである場合（n-MOSトランジスタ）、該n-MOSトランジスタ14に対して、そのゲートに前記定電圧制御回路15にて生成された直流電圧（ゲート電圧）を印加すると、該n-MOSトランジスタ14はコイル11に生起

された電圧の極性に応じて、該コイル11の電位が低い側の端子（半導体基板に接続された側の端子）に接続された領域がソースとして機能する。そしてn-MOSトランジスタ14は、半導体基板の電位（基準電位）とそのゲート・ソース間に加えられるゲート電圧（直流電圧）に応じて動作して所定の抵抗として働き、コイル11に生起される交流の電力エネルギー（交流電力）の一部をバイパスする。

この結果、整流回路12に加えられる電力エネルギーがMOSトランジスタ14の働きにより抑えられ、ひいては該整流回路12に加えられる交流電圧が抑えられる。そして整流回路12から得られる全波整流出力の電圧レベルが抑えられ、その平滑化出力（内部電源電圧）が一定の電圧レベルに安定化される。

尚、MOSトランジスタ14がpチャネル型のものである場合には（p-MOSトランジスタ）、逆にコイル11の電位が高い側の端子）に接続された領域がソースとして機能し、上述したn-MOSトランジスタと逆に作用する。従ってMOSトランジスタ14がnチャネル型のものであるか、或いはpチャネル型のものであるかに拘わらず、その動作極性を逆とすることで整流回路12に対して原理的には全く同様に機能する。

またこのようにしてMOSトランジスタ14を用いて整流回路12に加える電力エネルギーを制限するように構成された電源部によれば、その内部回路が必要とする電力エネルギーに比較してコイル11を介して得られる電力エネルギーが多くなっても、その電力エネルギーの余剰分をMOSトランジスタ14を介してバイパスすることができる。従って整流回路12を構成する整流素子としてのMOSトランジスタとして、その内部回路が必要とする電力エネルギーに対応した電力容量を有するものを用いれば十分であり、MOSトランジスタの小型化（小面積化）を図ることが可能である。そしてMOSトランジスタ14についてだけ、コイル11を介して得られる電力エネルギーの余剰分をバイパス可能な電力容量の大きいものを用いればよい。

即ち、整流回路12を構成するMOSトランジスタとしては、その内部回路

が要求する電力容量に応じた素子面積の小さい小型のものを用いれば良く、一方、MOSトランジスタ14については、コイル11を介して給電される余剰電力を見込んだ大型の大電力容量のものとするだけで良い。従ってMOSトランジスタ14についてだけ素子面積の大きい大電力容量のものを準備すればよいので、電源部全体の素子形成規模（素子形成に必要な面積）を小さくして、その小型化を図ることが可能となる。

ところで上述した構成の電源部は、コイル11を介して電力エネルギーを供給する所定周波数の電磁波をキャリアとして情報信号を変調して情報通信するように構成した電磁誘導結合装置においても有用である。尚、外部装置から球状半導体に向けて電力エネルギーを伝送すると共に、情報信号を重畳させて情報通信するキャリア信号としては、数百kHz～数百MHzの周波数のものが用いられる。ちなみに上記情報信号は、例えば球状半導体を作動させるための指令信号や誤り検出符号からなる。また球状半導体から外部装置に向けて送信する情報信号は、前記指令信号に対する応答信号や球状半導体が有する前述したセンサ部7によって求められた測定データや誤り検出符号等からなる。そしてこのような情報信号を前記キャリア信号に重畳させる為の変調方式としては、ASK (Amplitude Shift Keying) やFSK (Frequency Shift Keying) 等の方式が適宜用いられる。

図2は、上述した電源部に加えてデータ通信機能を備えた電磁誘導結合装置の概略構成を示すもので、その電源部については図1に示すものと同一符号を付して示してある。しかしてコイル11を介して求められる電力エネルギーのキャリアに重畳された情報信号を抽出するデータ受信部は、前記コイル11の一端に接続された検波回路21からなる。そしてその検波出力を増幅回路22を介して所定のレベルに増幅して復調データ（受信データ）を得るように構成される。またクロック生成部23は、前記コイル11の一端に接続されて該コイル11から求められるキャリア成分を抽出し、このキャリア成分の周波数から所定周波数のクロック信号を生成する如く構成される。

これに対してデータ送信部は、前記MOSトランジスタ14のゲート電圧を制御して前記コイル11の前記磁場に対する電磁誘導結合の度合い（コイル11のQ）を変化させて該送信情報を送信するロードスイッチ回路24として実現される。このロードスイッチ回路24は、ダイオード25を介して前記MOSトランジスタ14のゲート電圧を制御することで、前述した定電圧制御回路15と並列に機能するように設けられる。

このようなデータ受信部（検波回路21）とデータ送信部（ロードスイッチ回路24）とを備えた電磁誘導結合装置によれば、コイル11を介して得られる電力エネルギーから一定の内部電源を生成して作動する場合であっても、電力エネルギーの大きさに拘わることなく、安定したデータ通信を実現することができる。

即ち、コイル11を介して得られる電力エネルギーが大きい場合、その交流信号は、内部電圧に対して図3(a)に示すように大きな振幅を示す。尚、ここでは情報信号によりそのキャリア信号を10%の割合で振幅変調し、100%の振幅で情報[1]を、90%の振幅で情報[0]を表した例を示している。

このような10%変調が施された電磁波（電力エネルギー）をコイル11を介して受信して、例えば図6に示した従来の電源部を介してその内部電源を生成するようにすると、整流回路3aはその電力エネルギー（交流電力）をそのまま全波整流し、ツェナーダイオード3bにてその整流出力電圧の上限値を規定することになるので、図3(b)に示すようにその変調成分が失われてしまう。換言すれば内部電源の電圧を規定するツェナーダイオード3bによって、その整流出力電圧が規定されるので、図3(b)にその整流等価波形を示すようにキャリア信号の変調成分が損なわれてしまう。

これに対して本発明に係る電磁誘導結合装置の電源部によれば、MOSトランジスタ14によって整流回路12に供給する電力エネルギー（交流電力）自体を制限するので、図3(c)にその整流等価波形を示すようにキャリア信号の変調成分が損なわれることがない。即ち、平滑回路13は、整流回路12から得

られる全波整流出力をそのまま平滑化しているに過ぎず、また定電圧制御回路 15 は平滑化された内部電源電圧に従ってゲート電圧を生成してMOSトランジスタ 14 を駆動して電力エネルギー（交流電力）の一部をバイパスするに過ぎないので、整流回路 12 の交流入力端子間には、その振幅がそのまま抑制された交流電力が加えられる。従ってデータ受信部である検波回路 21 においては、例えば上記交流電力を全波整流することによって図 3 (d) に示すように、その振幅レベルの変化（太線 F）として示される変調成分を確実に検出することが可能となる。

同様にしてデータ送信部であるロードスイッチ回路 24 を用いてMOSトランジスタ 14 をゲート制御しても、図 6 に示した従来回路のようにツェナーダイオード 3b の影響を受けることがないので、コイル 11 の電気的特性（Q）を等価的に変化させて該コイル 11 を介して受信される電力エネルギーを担うキャリア信号を確実に変調することができる。そしてコイル 11 を介して電磁結合している外部装置側のコイル（アンテナ）の電気特性を変化させて、その情報通信を確実に実行することが可能となる。

即ち、本発明に係る電磁誘導結合装置によれば、電力伝送に用いる電磁波をキャリアとして情報信号を変調してデータ通信する場合であっても、その変調成分により示される情報を損なうことなしに整流回路に加える交流電力を制限して、一定の内部電源電圧を安定に得ることができる。

尚、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えばコイル 11 に並列に接続して電力（電圧）調整に用いるMOSトランジスタ 14 としては、pチャネル形のものであっても、nチャネル形のものであっても良い。またMOSトランジスタ 14 のゲートに加える電圧は、必要とする内部電源電圧に応じて定めればよいものである。またここでは電磁波からなる電力エネルギーを変調して外部装置から球状半導体に対して情報信号を送信する例について説明したが、球状半導体においては、無変調の磁場環境において電力を受け取ったときに予め設定された所定の動作を実行するように構成することも可能であ

る。従ってこの場合には、図2に示す検波回路21等が不要となる。この際、球状半導体装置側から外部装置に対する情報信号の送信については、MOSトランジスタ14の動作を制御して、上述した無変調の磁場環境を変調するようにすれば良い。

- 5 要するに本発明は、整流回路の交流入力端側にその交流電圧を規定するMOSトランジスタを設けたことを特徴とするものであり、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

産業上の利用可能性

- 10 本発明によれば、コイルを介する電磁誘導結合により給電される電力エネルギーを整流して所定の内部電源を生成するに際して、コイルに並列接続したMOSトランジスタを用いて整流回路に加える交流電力自体を制限するので、簡易にして効果的に安定した内部電源を生成することができる。そして電源部をコンパクトに構築することができるので、球状半導体のようにその素子領域（面積）が限られているような場合に電源部を含む半導体機能素子を実現する上で好適である等の利点がある。しかも電力エネルギーの伝送に用いる電磁波をキャリアとして情報信号を変調してデータ通信を実現する場合においても、そのデータ通信を阻害することなく、内部電源を安定に生成することができる等の優れた効果が奏せられる。

- 20 更にはコイルに並列接続したMOSトランジスタにて、コイルを介して得られる電力エネルギーの余剰分をバイパスするので、整流回路を構成する整流素子の電力容量を、その内部回路が必要とする電力容量に合わせて小さくし、小型化することができる等の効果が奏せられる。

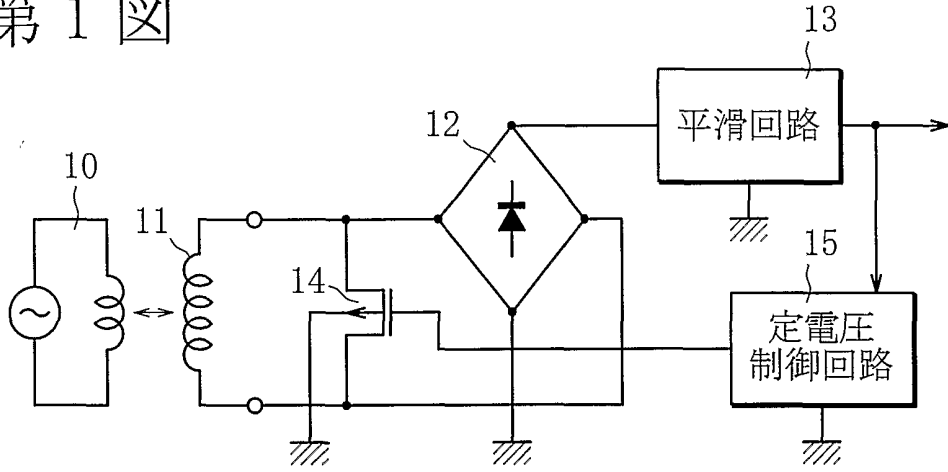
請求の範囲

1. 電力エネルギーを有する磁場に電磁誘導結合されるコイル（11）と、
このコイルを介して取り込まれる電力エネルギーを全波整流する整流回路（12）と、
5 この整流回路からの整流出力を平滑化して所定の内部電源を生成する平滑回路（13）と、
ソースおよびドレインを前記コイルの両端間に並列接続したMOSトランジスタ（14）と、
前記平滑回路の出力を受けて作動して上記MOSトランジスタのゲート電圧
10 を制御して前記整流回路に加わる電圧を制限する定電圧制御回路（15）と
を具備したことを特徴とする電磁誘導結合装置。
2. 電力エネルギーを有する磁場に電磁誘導結合されるコイル（11）と、
このコイルを介して取り込まれる電力エネルギーを全波整流する整流回路（12）と、
15 この整流回路からの整流出力を平滑化して所定の内部電源を生成する平滑回路（13）と、
ソースおよびドレインを前記コイルの両端間に並列接続したMOSトランジスタ（14）と、
前記平滑回路の出力を受けて作動して上記MOSトランジスタのゲート電圧
20 を制御して前記整流回路に加わる電圧を制限する定電圧制御回路（15）と、
前記コイルを介して取り込まれる電力エネルギーの変調成分を検出して、該変調成分により示される情報信号を受信するデータ受信部（21）と、
送信情報に応じて前記MOSトランジスタのゲート電圧を制御して前記コイルの前記磁場に対する電磁誘導結合の度合いを変化させて該送信情報を送信する
25 データ送信部（24）と
を具備したことを特徴とする電磁誘導結合装置。
3. 前記整流回路は、整流素子としての4個のMOSトランジスタをブリッ

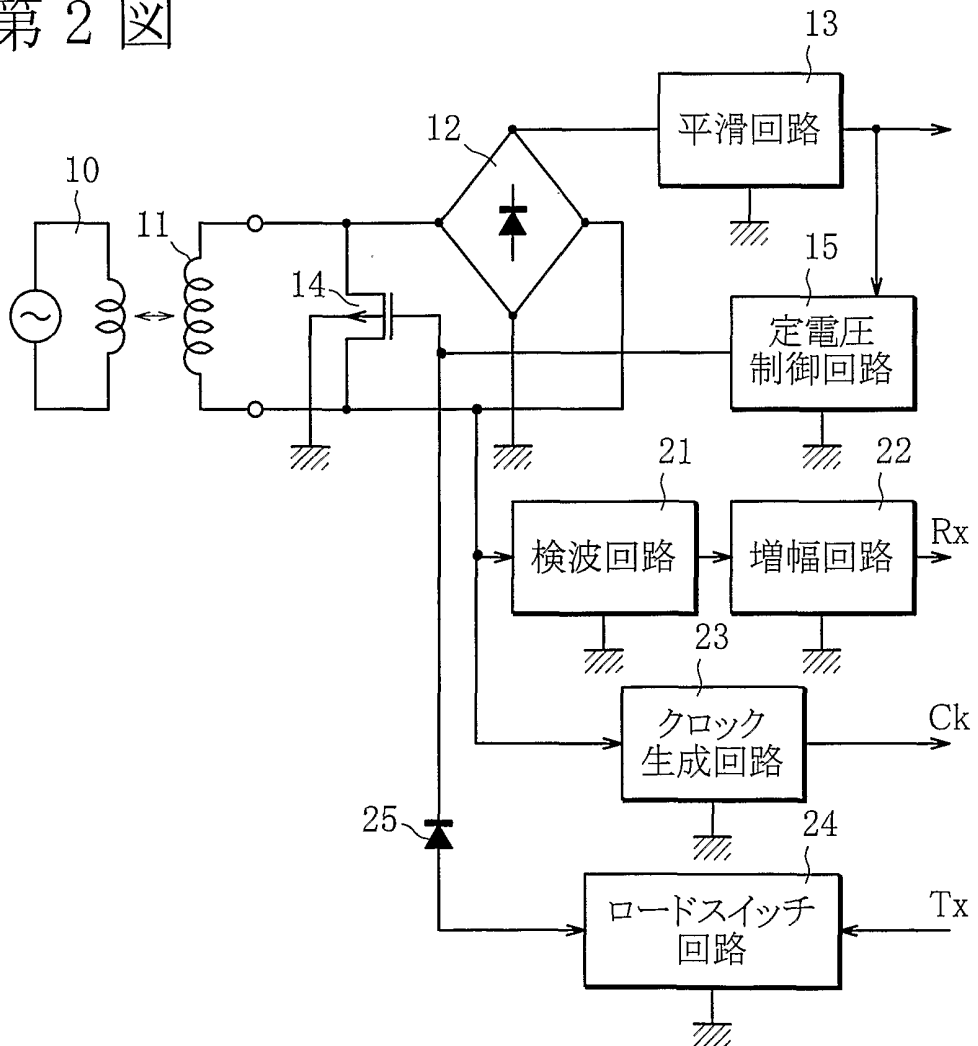
ジ接続して構成されるものであって、前記コイルに並列接続されるMOSトランジスタと共に所定の半導体上に同時集積されるものである請求項1または2に記載の電磁誘導結合装置。

4. 前記所定の半導体は、その表面に前記コイルを設けた球状半導体からなる請求項3に記載の電磁誘導結合装置。
- 5

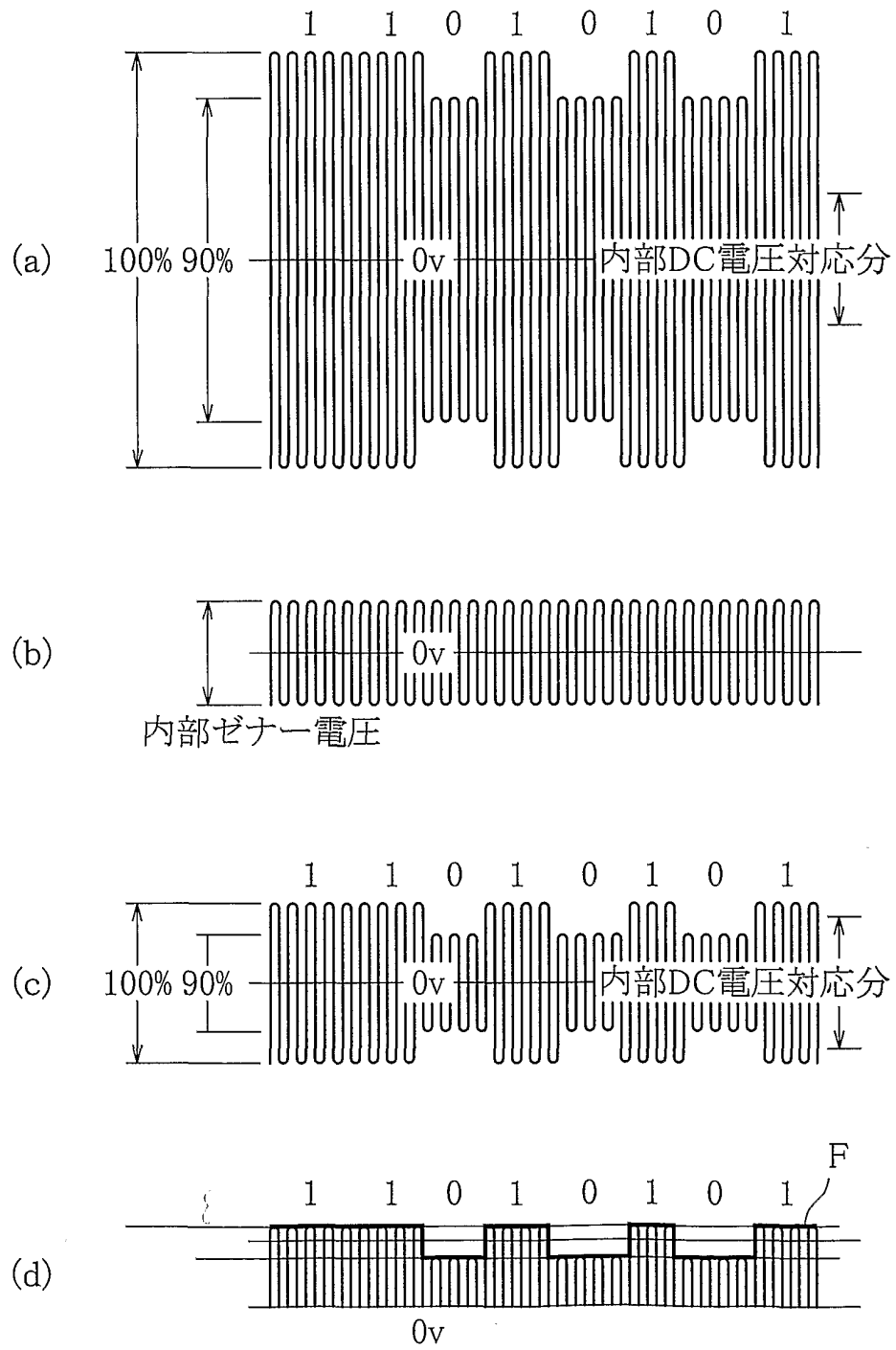
第1図



第2図

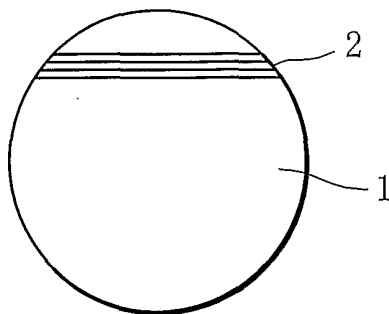


第 3 図

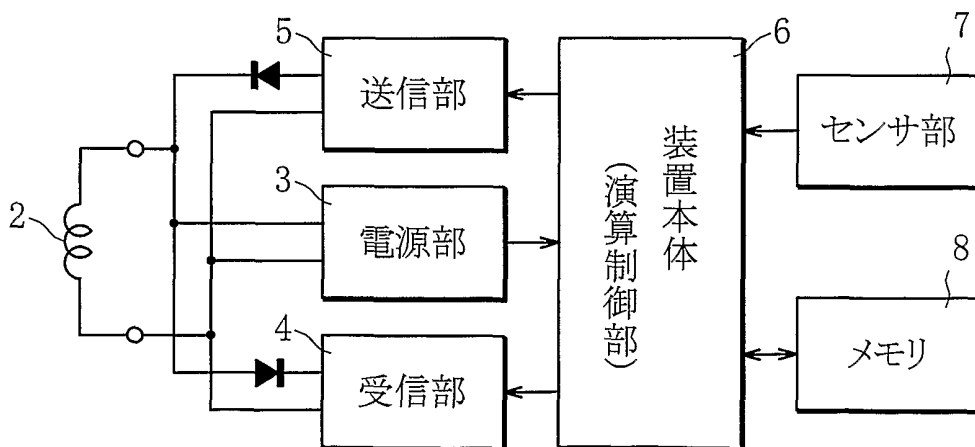


3/4

第 4 図

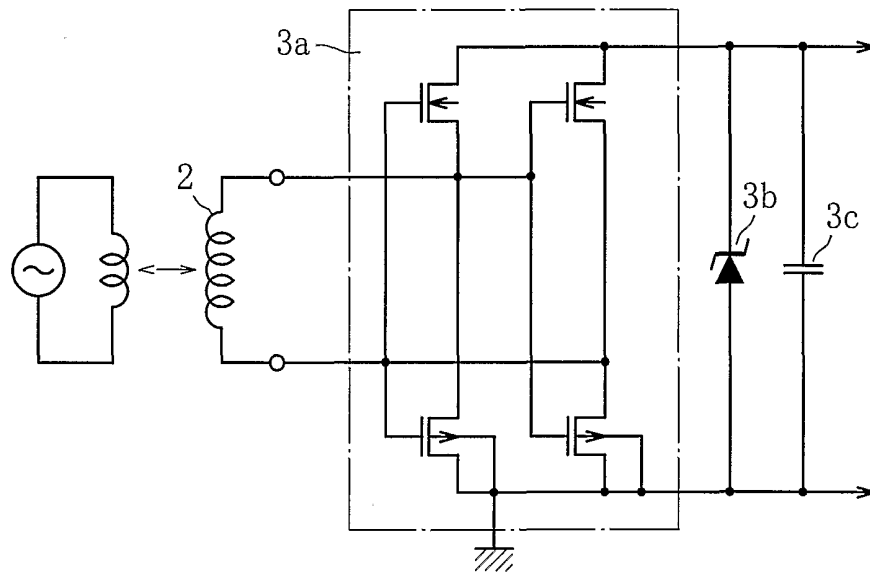


第 5 図



4/4

第 6 図




INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ H01F38/14, H02M7/06, H04B5/02		
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) Int.Cl ⁷ H01F38/14, H02M7/06, H04B5/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000		
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 7-106170 A (TDK Corporation), 21 April, 1995 (21.04.95), Claims (Family: none)	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&"	document member of the same patent family
"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		
Date of the actual completion of the international search 11 August, 2000 (11.08.00)	Date of mailing of the international search report 29 August, 2000 (29.08.00)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) <p style="text-align: center;">Int. Cl⁷ H01F38/14, H02M7/06, H04B5/02</p>		
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)) <p style="text-align: center;">Int. Cl⁷ H01F38/14, H02M7/06, H04B5/02</p>		
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 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年		
国際調査で使用了電子データベース (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 請求の範囲の番号
A	JP, 7-106170, A (ティ-ディー-ケイ株式会社) 21. 4月. 1995 (21. 04. 95), 特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1-4
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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 「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情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 <p style="text-align: center;">11. 08. 00</p>	国際調査報告の発送日 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">29.08.00</p>	
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) 植松 伸二 	
電話番号 03-3581-1101 内線 3565		5R 7135