

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3580923号
(P3580923)

(45) 発行日 平成16年10月27日(2004.10.27)

(24) 登録日 平成16年7月30日(2004.7.30)

(51) Int. Cl.⁷

F I

E O 5 B 65/20
B 6 O R 25/04
E O 5 B 13/00
E O 5 B 47/00
E O 5 B 49/00E O 5 B 65/20
B 6 O R 25/04 6 O 3
B 6 O R 25/04 6 1 O
E O 5 B 13/00 Z
E O 5 B 47/00 U

請求項の数 6 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-333733
(22) 出願日 平成7年12月21日(1995.12.21)
(65) 公開番号 特開平9-170366
(43) 公開日 平成9年6月30日(1997.6.30)
審査請求日 平成14年4月12日(2002.4.12)(73) 特許権者 000004695
株式会社日本自動車部品総合研究所
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
(73) 特許権者 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(74) 代理人 100068755
弁理士 恩田 博宣
(72) 発明者 後藤 正博
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式
会社 日本自動車部品総合研究所内
(72) 発明者 林 育生
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式
会社 日本自動車部品総合研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 盗難防止装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

キーやカード等の携帯装置に搭載された電磁結合式トランスポンダと盗難防止対象側に搭載されて該トランスポンダに電磁結合されるアンテナコイルを具える通信手段との間でコード通信を行いその授受されるコードが適正であることを条件に当該盗難防止対象の稼働を可能ならしめる盗難防止装置において、少なくとも前記通信手段から前記トランスポンダへのコード送信期間、盗難防止対象に装着されている携帯装置が抜き取られないよう適宜のロック機構を通じてこれをロックする抜き取り禁止手段を具えることを特徴とする盗難防止装置。

【請求項2】

前記抜き取り禁止手段は、前記通信手段から前記トランスポンダへのコード送信期間、及び該送信したコードのチェック期間に亘って、前記装着されている携帯装置の抜き取りを禁止するものである請求項1記載の盗難防止装置。

【請求項3】

前記抜き取り禁止手段は、前記通信手段から前記トランスポンダへのコード送信期間にのみ、前記装着されている携帯装置の抜き取りを禁止するものである請求項1記載の盗難防止装置。

【請求項4】

10

20

請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の盗難防止装置において、
前記通信手段は、
前記トランスポンダに電磁結合されるアンテナコイルと、
搬送用の交番信号に基づきこのアンテナコイルを励振する励振手段と、
振幅変調のための変調制御信号に基づき該励振手段によるアンテナコイルの励振態様を制御する励振制御手段とを具え、
前記励振制御手段は、前記励振態様の制御に際して前記アンテナコイルに流れる電流の最小値に所定のオフセットを付与するオフセット付与手段を有して構成されることを特徴とする盗難防止装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の盗難防止装置において、
前記盗難防止対象は車両であり、
前記ロック機構は、シフトレバーがパーキング位置にないときにキースイッチのイグニッションオンからオフへの切換を機械的に禁止して、携帯装置であるキーがキーシリンダから抜けないようにロックするキーインターロックソレノイドが流用されることを特徴とする盗難防止装置。

【請求項 6】

キーやカード等の携帯装置に搭載された電磁結合式トランスポンダと盗難防止対象側に搭載された通信手段との間でコード通信を行いその授受されるコードが適正であることを条件に当該盗難防止対象の稼働を可能ならしめる盗難防止装置において、

前記通信手段と前記トランスポンダとのコード通信時、盗難防止対象に装着されている携帯装置が抜き取られないよう適宜のロック機構を通じてこれをロックする抜き取り禁止手段を具えるとともに、

前記通信手段は、前記トランスポンダに電磁結合されるアンテナコイルと、搬送用の交番信号に基づきこのアンテナコイルを励振する励振手段と、振幅変調のための変調制御信号に基づき該励振手段によるアンテナコイルの励振態様を制御する励振制御手段とを具え

、
前記励振制御手段は、前記励振態様の制御に際して前記アンテナコイルに流れる電流の最小値に所定のオフセットを付与するオフセット付与手段を有して構成される

ことを特徴とする盗難防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、車両等の盗難防止装置に関し、特にキーやカード等に装着された電磁結合式のトランスポンダ（自動応答機）との間でコード通信を行い、その応答されたコードが適正であることを条件に車両等の始動を可能ならしめる装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、自動車等の車両にあっては通常、ドライバによってキーがその錠前に差し込まれ、所定のキー操作が行われることによってエンジン（車両）が始動し、走行が可能な状態となる。

【0003】

ところが、このようなキーは一般に、その金属部に刻まれている溝とこれが差し込まれる側の錠前の溝とが合致しさえすれば上述したキー操作が可能となるものであることから、キー金属部に刻まれている溝を偽造したいわゆる偽造キーによる車両の盗難も少なからず発生している。

【0004】

そこで従来は、こうしたいわばメカニカルなキーシステムに併せ、当該キーに予め装着された電磁結合式のトランスポンダ（自動応答機）との間で振幅変調によるコード通信を行い、その応答された識別コードが適正であることを条件に同車両の始動を可能ならしめる

10

20

30

40

50

盗難防止装置が提案され、実用されている。図 1 1 に、従来用いられている盗難防止装置についてその一例を示す。

【 0 0 0 5 】

この図 1 1 に例示する盗難防止装置は、キー 1 の取っ手部分に装着されているトランスポンダ 2 と、同キー 1 が挿入されるキーシリンダ 3 の周りに巻回されたアンテナコイル 4 を介してこのトランスポンダ 2 との間でのコード通信を行う送受信回路 5、さらにはこの送受信回路 5 の動作を制御する制御回路 6 とを有して大きくは構成されている。

【 0 0 0 6 】

ここで、トランスポンダ 2 は、図 1 2 に示されるように、上記アンテナコイル 4 から発せられる磁界 $B D$ が印加されるコイル 2 1 及びこのコイル 2 1 に電氣的に並列接続されるコンデンサ 2 2 からなる共振回路と、この共振回路による共振信号に基づいて上記送受信回路 5 による問い合わせに应答する应答回路 2 3 とを有する構成となっている。この应答回路 2 3 を含む同トランスポンダ 2 の電氣的な構成を図 1 3 に示す。

【 0 0 0 7 】

この図 1 3 に示されるように、同トランスポンダ 2 では、上記アンテナコイル 4 とコイル 2 1 との電磁結合に基づき誘起される電力を应答回路 2 3 内部の整流回路 2 3 1 にて整流し、該整流した電力を通信回路 2 3 2、制御回路 2 3 3 及び E E P R O M 2 3 4 にそれぞれ給電して上記識別コード应答のための所定の動作を自動実行する。この应答回路 2 3 において、通信回路 2 3 2 は、

(a) 制御回路 2 3 3 から与えられるコード (識別コード) を所定に変調してコイル 2 1 (共振回路) から送り出す。

(b) コイル 2 1 を介して受信される送受信回路 5 からの送信コードについてはこれを復調して制御回路 2 3 3 に与える。

といった処理を行う回路であり、また制御回路 2 3 3 は、

(a) 上記給電に基づき、E E P R O M 2 3 4 内に記憶されている識別コードを読み出してこれを通信回路 2 3 2 に与える。

(b) 通信回路 2 3 2 を通じて復調されたコードによって、E E P R O M 2 3 4 内に記憶されている識別コードを更新 (上書き) する。

といった処理を行う回路である。因みに同装置では、キー 1 がキーシリンダ 3 に挿入される都度、上記識別コードの変更を行うローリングコード方式を想定している。

【 0 0 0 8 】

ここで参考までに、該应答回路 2 3 を通じて应答される上記識別コードの应答形態について、図 1 4 を参照して簡単に説明する。

この盗難防止装置では、上記識別コード应答のための符号として C D P 符号を採用している。すなわち、上記制御回路 2 3 3 を通じて E E P R O M 2 3 4 から読み出された識別コード、すなわち应答すべき識別コードが例えば図 1 4 (a) に示される形態のものであったとすると、上記通信回路 2 3 2 ではこれを図 1 4 (b) に示される態様で C D P 符号化する。そして、この C D P 符号をもとに、上記コイル 2 1 に受信された電力を図 1 4 (c) に示される態様で変調する。因みにこのとき、上記送受信回路 5 では、振幅変調のない均一した電力をトランスポンダ 2 に対して送出し続けることとなるが、通信回路 2 3 2 によるこうした変調が行われることにより、そのアンテナコイル 4 を介して应答される信号 (上記識別コードに応じて変調された電力) は、図 1 4 (d) に示される形態のものとなる。すなわち、上記送受信回路 5 を含む車両側の装置では、この図 1 4 (d) に示される形態で受信される信号を復調して、元の図 1 4 (a) に示される識別コードを得ることとなる。

【 0 0 0 9 】

なお、こうしたトランスポンダ 2 にあっては、図 1 1 に例示される構造からも明らかなように、キー 1 の金属部 1 1 の影響によって上記コイル 2 1 の共振点がずれ、受信電力の低下を招く懸念がある。このため同トランスポンダ 2 は、キー 1 の取っ手内において、上記金属部 1 1 から少なくとも 1 ~ 2 m m 程度離間され且つ、上記コイル 2 1 の部分がこの金

10

20

30

40

50

属部 11 から最も離れる向きに配置されるものとする。

【0010】

一方、車両側に配され、上記アンテナコイル 4 を介してこのトランスポンダ 2 との間でのコード通信を行う送受信回路 5 は、図 15 に示されるように、送受信部 510、検波部 520、増幅部 530 及び波形整形部 540 をそれぞれ具える構成となっている。

【0011】

すなわち、先の図 14 (d) に示される態様でアンテナコイル 4 に受信される信号は、送受信部 510 を介して検波部 520 に加えられ、ここで検波された後、増幅部 530 で所要に増幅されて波形整形部 540 に与えられる。波形整形部 540 では、この所要に増幅された検波信号を 2 値化して例えば先の図 14 (b) に示される CDP 符号に復調し、該復調した信号 DM を信号線 63 を介して制御回路 6 に出力する。

10

【0012】

制御回路 6 は、該送受信回路 5 の受信動作（以下これを「読み込み」という）時、波形整形部 540 からこうして入力される復調信号 DM のエッジ間隔を内部クロック（搬送クロック）に基づきカウントするなどして前記識別コードを得た後、自らが保持する識別コードと該得られた識別コードとの照合を行い、少なくともそれら識別コードが一致することを条件に、エンジン制御装置 7（図 11）に対する始動許可を発行する回路である。エンジン制御装置 7 では、制御回路 6 からこの始動許可が発せられることによって、点火系（イグナイタ）、噴射系（インジェクタ）及び燃料供給系（フューエルポンプ）の駆動を統括的に制御するようになる。

20

【0013】

制御回路 6 はまた、送受信回路 5 による送信動作（以下これを「書き込み」という）時には、その送受信部 510 を構成する各トランジスタを以下の如く ON（オン）/OFF（オフ）せしめて、上記アンテナコイル 4 の駆動（励振）態様を制御する。

【0014】

すなわち、送受信部 510 は、図 15 に併せ示されるように、制御回路 6 から信号線 61 を介して加えられる書き込み信号 WR に基づき ON/OFF されるトランジスタ 51a 及び 51d と、制御回路 6 から信号線 62 を介して加えられるクロック CLK（搬送クロック）に基づき ON/OFF されるトランジスタ 52a 及び 52b とを有しており、上記アンテナコイル 4 は、これらトランジスタの ON/OFF 動作を通じてその励振態様が次のように制御されるようになる。

30

【0015】

(1) 上記書き込み信号 WR が論理 LOW レベルにあるときには、トランジスタ 51a 及び 51d が ON となり、トランジスタ 52a 及び 52b は、上記クロック CLK に同期して、アンテナコイル 4 の a 点に交互に正極及び負極の電圧を印加する。なおこのとき、アンテナコイル 4 には最大の電流 I_{max} が流れ、前記トランスポンダ 2 への送信電力も最大となる。

【0016】

(2) 上記書き込み信号 WR が論理 HI レベルにあるときには、トランジスタ 51a 及び 51d は OFF となる。このため、アンテナコイル 4 の a 点にも電圧は印加されず、コンデンサ 41 にチャージされている電荷は、アンテナコイル 4 及びコンデンサ 41 の容量によって放電される。そしてこのとき、アンテナコイル 4 に流れる電流は最小の電流 I_{min} となり、前記トランスポンダ 2 への送信電力も最小となる。

40

【0017】

図 16 に、書き込み時、こうした励振制御に伴って上記アンテナコイル 4 に流れる電流の推移を示す。

この図 16 に示されるように、アンテナコイル 4 に流れる電流は、制御回路 6 から出力される上記書き込み信号 WR の論理レベル「LOW/HI」に応じてその振幅が変調されるようになり、前記トランスポンダ 2 に送信される電力も、同図 16 に準じた態様で振幅変調されることとなる。

50

【 0 0 1 8 】

したがって、制御回路 6 において、上記書き込み信号 WR の論理レベルを送信しようとする識別コードのコード内容に応じて適宜選択するようにすれば、こうした振幅変調を通じて、前記トランスポンダ 2 に対し識別コードを送信し、その書き込みを行うことができるようになる。

【 0 0 1 9 】

図 1 7 は、該書き込み時の振幅変調による識別コード送受信態様を示したものである。識別コードの書き込みの際し、上記制御回路 6 では、頭だし用のヘッダとしてこの図 1 7 (a) に示される態様で上記書き込み信号 WR を論理 LOW レベルとした後、当該識別コードの論理内容に対応して、

- ・論理「 0 」のビットに関しては、そのビット中心よりも後の位置で、
- ・論理「 1 」のビットに関しては、そのビット中心よりも前の位置で、

それぞれ同書き込み信号 WR を所定の期間だけ論理 LOW レベルとする。これにより送受信回路 5 からは、同図 1 7 (a) に示される態様でパルス位置変調された識別コードがそのアンテナコイル 4 を介して送信され、また前記トランスポンダ 2 のコイル 2 1 に受信されるようになる。

【 0 0 2 0 】

トランスポンダ 2 では、この受信される識別コードに対し、適宜の閾値電圧によってその振幅値の大小を認識する。そして、図 1 7 (b) に示されるように、この振幅値が閾値電圧よりも小さい期間、すなわち論理 LOW レベルと判定される期間 T d が、各々認識されるビットの中心から後にあるか前にあるかによって当該識別コードを構成する各ビットの論理内容が「 0 」か「 1 」かを認識する。なお、同トランスポンダ 2 において、こうした論理内容の認識が通信回路 2 3 2 を通じて行われ、またこうして認識された識別コードが制御回路 2 3 3 を通じて E E P R O M 2 3 4 に書き込まれるようになることは、先の図 1 3 に基づいて既述した通りである。また、上記各ビットの認識は、上記搬送クロックのカウントに基づいて行われる。

【 0 0 2 1 】

図 1 8 は、こうしたローリングコード方式を採用した盗難防止装置の運用並びに処理手順を示したものであり、次に同図 1 8 を併せ参照して、同盗難防止装置としての全体の動作を更に説明する。

【 0 0 2 2 】

図 1 1 にその全体の構成を示した盗難防止装置においていま、ステップ 1 0 0 としてドライバによりキー 1 がキーシリンダ 3 に挿入されると、制御回路 6 ではキーアンロックウォーニングスイッチ（キー有無スイッチ）3 1 を通じてキー 1 の挿入を認識し、該認識に基づきステップ 1 0 1 にて、識別コードの読み込みを開始する。この識別コードの読み込みでは上述のように、送受信回路 5 からキー 1 のトランスポンダ 2 に対し電磁結合による電力供給が行われ、その結果該トランスポンダ 2 の E E P R O M 2 3 4 から読み出された識別コードが、先の図 1 4 に示される態様で送受信回路 5 に応答される。送受信回路 5 では、この応答された識別コードを所定に復調して制御回路 6 に出力する。なお、この識別コードの読み込みにかかる処理は、上記キー 1 が挿入されてからこれがスタータ位置に操作されるまでの時間（このうちの約 1 0 0 m s （ミリ秒）程度の時間）を利用して行われる。

【 0 0 2 3 】

こうして識別コードを読み込むと、制御回路 6 は次に、ステップ 1 0 2 にて、この読み込んだ識別コードと自らがその E E P R O M 内に保有する識別コードとを照合して、それら識別コードが一致するか否かを判定する。

【 0 0 2 4 】

この判定の結果、キー 1 が前記偽造キーであるなどにより、もしもそれら識別コードが一致しなかった場合、制御回路 6 は、ステップ 1 0 3 にてエンジン制御装置 7 に対しエンジンの始動を禁止する旨指令するコードを出力する。これにより、同エンジン制御装置 7 を

10

20

30

40

50

通じたイグナイタやインジェクタ、フューエルポンプの作動は禁止され（ステップ 104）、当該車両の盗難等も良好に防止されるようになる。

【0025】

他方、上記判定の結果、識別コードの一致が判定される場合には、制御回路 6 は、ステップ 105 にてエンジン制御装置 7 に対しエンジンの始動を許可する旨指令するコードを出力する（前記始動許可の発行）とともに、ステップ 107 にて、ローリングコードのための識別コードの変更を実行する。

【0026】

上記始動許可の発行（ステップ 105）により、エンジン制御装置 7 を通じてのイグナイタやインジェクタ、フューエルポンプの制御が開始され（ステップ 106）、当該車両も走行の可能な状態となる。なお、この始動許可の発行条件としては他に、ドアが閉成されていること、キーアンロックウォーニングスイッチ 31 がキー有りを示していること、イグニションスイッチ 32（図 11）が I G - O N となっていること、などの条件も通常含まれる。

【0027】

一方、上記識別コードの変更（ステップ 107）に際しては、同識別コードが盗聴されてもその特定を困難とするために、必要に応じて乱数等による暗号化を図った後（ステップ 108）、ステップ 109 にて該変更した識別コードの書き込みを開始する。この識別コードの書き込みでも上述の如く、送受信回路 5 からキー 1 のトランスポンダ 2 に対し電磁結合による電力供給が行われる。そしてこの場合には、先の図 17 に示される態様で、振幅変調に基づくパルス位置変調が行われ、そのトランスポンダ 2 にて復調された識別コードが同トランスポンダ 2 内の前記 E E P R O M 2 3 4 に書き込まれるようになる。

【0028】

こうして識別コードの変更を終えた制御回路 6 は、送受信回路 5 を通じて引き続きトランスポンダ 2 への電力供給を続けつつ、ステップ 110 にて、該変更した識別コードの確認のための読み込みを開始する。このときトランスポンダ 2 では、振幅変調されない電力が供給され続けることで、上記 E E P R O M 2 3 4 に書き込まれている識別コードを前記制御回路 2 3 3 及び通信回路 2 3 2 を通じて自動応答するようになる。この応答が先の図 14 に示される態様で行われることは、上記ステップ 101 での処理の場合と同様である。

【0029】

こうして識別コードを読み込んだ制御回路 6 は、ステップ 111 にて、該読み込んだ識別コードと上記変更した識別コードとを照合して、それら識別コードが一致するか否かを判定する。

【0030】

その結果、それら識別コードが一致している旨判定される場合には、制御回路 6 が自らその E E P R O M 内に保有している識別コードも上記変更したコードに書き換えて（ステップ 112）、当該処理を終える。

【0031】

他方、

・上記識別コードの書き込み途中でキー 1 が抜かれるなどして、同識別コードを途中までしか書き込めなかった。

・前記アンテナコイル 4 から発せられる磁界 B D を遮るような導体や磁性体が存在していた。

等々の理由により、上記変更した識別コードの一致がみられなかった場合には、制御回路 6 が内蔵する E E P R O M 内の識別コード書き換えは中止される。

【0032】

なお、上記変更した識別コードの一致がみられなかった場合、該識別コードの変更にかかる上述した処理が複数回繰り返されることもある。そしてこの場合であれ、同処理を数回試みたにも拘わらずそれら識別コードの一致がみられなかった場合には、上記同様、制御回路 6 が内蔵する E E P R O M 内の識別コード書き換えは中止されることとなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

また、上記ステップ 1 0 1 の処理において、識別コードの読み込みに失敗したような場合には、上記エンジン制御装置 7 に対して一旦始動許可を発行し、エンジンが始動してバッテリー電圧等が安定した後、改めて同ステップ 1 0 1 にかかる読み込み処理や、次のステップ 1 0 2 にかかる識別コードの判定処理が行われることもある。その場合であれ、上記偽造キーが使用されているときには、車両の走行前にエンジンの作動が禁止されることとなるため、その盗難等は好適に防止されるようになる。

【 0 0 3 4 】

また、車両の盗難としては、上記偽造キーによるもの以外にも、電源の正極線にイグニッションスイッチ 3 2 の I G - O N 線とスタータ線とを繋いでエンジンを強制始動せしめる等

10

【 0 0 3 5 】

しかし、図 1 1 に例示したような盗難防止装置によれば、制御回路 6 からエンジン制御装置 7 に対し始動許可が発せられてはじめてエンジンの始動（イグナイタ、インジェクタ、フューエルポンプの駆動）が可能になるものであることから、こうしたかたちでの盗難も確実に防止されるようになる。

【 0 0 3 6 】

なお図 1 1 に例示した装置において、符号 3 3 は、図示しないシフトレバーがパーキング位置にない場合にキースイッチの「 I G - O N 」から「 O F F 」への切換を機械的に禁止して、キー 1 がキーシリンダ 3 から抜けないようにするキーインターロックソレノイド

20

【 0 0 3 7 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところで、こうした盗難防止装置にあっては上述のように、送受信回路 5 からトランスポンダ 2 への識別コードの書き込みに際し、

- ・上記識別コードの書き込み途中にキー 1 が抜かれるなどして、同識別コードを途中までしか書き込めなかった。
- ・前記アンテナコイル 4 から発せられる磁界 B D を遮るような導体や磁性体が存在していた。

30

等々の理由により、上記変更した識別コードの一致がみられなかった場合には、制御回路 6 が内蔵する E E P R O M 内の識別コード書き換えは中止される。

【 0 0 3 8 】

しかし、こうしたローリングコード方式が採用されているにも拘わらず、上記識別コードの書き換えが行われなかった場合には、それだけ盗難防止装置としての安全性や信頼性も低下することとなる。

【 0 0 3 9 】

したがって、このような盗難防止装置にあっては、アンテナコイル 4 から発せられる磁界 B D を遮るような導体や磁性体が存在する場合はともあれ、こうした識別コードの書き込み処理は、一度のキー操作を通じて確実に遂行されることが、その安全性や信頼性を高く

40

維持する上で望ましい。

【 0 0 4 0 】

また、書き込んだ識別コードに対するチェック機能のないシステムにあっては、識別コードの書き込み途中にキー 1 が抜かれるなどして、同識別コードについての誤った書き込みが行われると、以後、該キー 1 が正規のキーであるにも拘わらず不正なキーとみなされるようになり、エンジンの始動すら叶わなくなる。

【 0 0 4 1 】

なお、上述した車両に限らず、キーやカード等の携帯装置に搭載された電磁結合式のトランスポンダとの間で振幅変調や周波数変調、位相変調等によるコード通信を行い、その授受されるコードが適正であることを条件に盗難防止対象の稼働を可能ならしめる装置にあ

50

っては、こうした実情も概ね共通したものとなっている。

【 0 0 4 2 】

この発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、トランスポンダに対する識別コードの書き込み処理を确实且つ正確に遂行せしめることによってその安全性並びに信頼性を大幅に高めることのできる盗難防止装置を提供することを目的とする。

【 0 0 4 3 】

【課題を解決するための手段】

こうした目的を達成するため、この発明では、前記送受信回路や制御回路等により構成される通信手段と前記トランスポンダとのコード通信時のうち、少なくとも前記通信手段から前記トランスポンダへのコード送信期間、盗難防止対象に装着されている携帯装置が抜き取られないよう適宜のロック機構を通じてこれをロックする抜き取り禁止手段を具えるようにする。

10

【 0 0 4 4 】

少なくとも通信手段からトランスポンダへのコード送信期間、このような抜き取り禁止手段を通じて、盗難防止対象に装着されている携帯装置をロックすることにより、少なくとも前述したような、識別コードの書き込み途中でキーが抜かれるなどといった不都合は好適に回避されるようになる。

【 0 0 4 5 】

そしてこのため、上記トランスポンダに対する前記識別コードの書き込み処理も确实且つ正確に遂行される確率が高められ、その盗難防止装置としての安全性並びに信頼性も大幅に向上されるようになる。

20

【 0 0 4 6 】

なおこの場合、上記抜き取り禁止手段としては、例えば請求項2記載の発明によるように、

・前記通信手段から前記トランスポンダへのコード送信期間（書き込み期間）、及び該送信したコードのチェック期間に亘って、前記装着されている携帯装置の抜き取りを禁止するもの。

或いは、請求項3記載の発明によるように、

・前記通信手段から前記トランスポンダへのコード送信期間（書き込み期間）にのみ、前記装着されている携帯装置の抜き取りを禁止するもの。

30

といった構成が有効である。

【 0 0 4 7 】

因みに、請求項2記載の発明の構成によれば、書き込みを終えた識別コードのチェック期間も含めてキー等の携帯装置の抜き取りが禁止されるため、該コード通信にかかる処理全体としての信頼性が向上されることとなる。

【 0 0 4 8 】

一方、こうした盗難防止装置にあっては通常、トランスポンダへの識別コードの書き込み時には、例えば前述した応答回路やEEPROM等を駆動させる必要がある分、上記識別コードのチェック等、いわゆる読み込みにかかる処理よりも多くの電力が必要とされる。すなわち、識別コードの書き込みにかかる通信可能範囲は、同識別コードの読み込みにかかる通信可能範囲よりも狭い。

40

【 0 0 4 9 】

この点、上記請求項3記載の発明の構成によれば、該通信可能範囲の狭い書き込み期間に限ってキー等の携帯装置の抜き取りが禁止され、通信可能範囲の広い読み込み期間には該禁止が解除されることから、同コード通信処理としての必要最小限の信頼性を確保した上で、上記キー等の携帯装置の拘束期間を好適に短縮することができるようになる。

【 0 0 5 0 】

また、これらの構成において、請求項4記載の発明によるように、前記通信手段の、

・書き込みにかかるアンテナコイルの励振制御に際し、同アンテナコイルに流れる電流の最小値に所定のオフセットを付与する。

50

といった構成によれば、前記書き込み信号が論理H Iレベルにあるときであれ、アンテナコイルには、電流 I_{min} としてこの付与されたオフセット分は流れるようになる。

【0051】

このため、少なくともトランスポンダへの電力供給が途絶えることはなくなるとともに、前記書き込み信号が論理LOWレベルとなつてからアンテナコイルに最大の電流 I_{max} が流れるまでの立上り時間も、このオフセットが付与されている分、短くなる。したがって、アンテナコイルに対し、その最大電流 I_{max} としてたとえ同一レベルの電流が供給される場合であれ、こうしてその最小電流 I_{min} にオフセットが付与されることにより、トランスポンダへの電力供給能率は確実に向上され、書き込み可能範囲も拡大されることとなる。

10

【0052】

そして、こうして書き込み可能範囲の拡大が図られることにより、トランスポンダに対する前記識別コードの書き込み処理が確實且つ正確に遂行される確率も更に高められ、盗難防止装置としての安全性並びに信頼性もより一層向上されるようになる。

【0053】

また、同盗難防止装置としての盗難防止対象が前述した車両である場合には、請求項5記載の発明によるように、

・前記ロック機構は、シフトレバーがパーキング位置にないときにキースイッチのイグニッションオン (IG-ON) からオフ (OFF) への切換を機械的に禁止して、携帯装置であるキーがキーシリンダから抜けないようにロックするキーインターロックソレノイドが流用される。

20

といった構成を採用することで、何ら特別な機構を新たに設けることなく、盗難防止装置としての上述した安全性並びに信頼性の向上が図られるようになる。

他方、請求項6記載の発明によるように、前記送受信回路や制御回路等により構成される通信手段と前記トランスポンダとのコード通信時、盗難防止対象に装着されている携帯装置が抜き取られないよう適宜のロック機構を通じてこれをロックする抜き取り禁止手段を具えるようにし、さらに前記通信手段を、

・書き込みにかかるアンテナコイルの励振制御に際し、同アンテナコイルに流れる電流の最小値に所定のオフセットを付与する。

といった構成とすれば、前記書き込み信号が論理H Iレベルにあるときであれ、アンテナコイルには、電流 I_{min} としてこの付与されたオフセット分は流れるようになる。

30

このため、少なくともトランスポンダへの電力供給が途絶えることはなくなるとともに、前記書き込み信号が論理LOWレベルとなつてからアンテナコイルに最大の電流 I_{max} が流れるまでの立上り時間も、このオフセットが付与されている分、短くなる。したがって、アンテナコイルに対し、その最大電流 I_{max} としてたとえ同一レベルの電流が供給される場合であれ、こうしてその最小電流 I_{min} にオフセットが付与されることにより、トランスポンダへの電力供給能率は確実に向上され、書き込み可能範囲も拡大されることとなる。

そして、こうして書き込み可能範囲の拡大が図られることにより、トランスポンダに対する前記識別コードの書き込み処理が確實且つ正確に遂行される確率も更に高められ、盗難防止装置としての安全性並びに信頼性もより一層向上されるようになる。

40

【0054】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

図1に、この発明にかかる盗難防止装置の第1の実施形態を示す。

【0055】

この実施形態にかかる装置にあつても、先の図11～図18に例示した従来の装置と同様、車両をその盗難防止対象としており、システム全体としての基本的な構成も、先の図11に示される構成と概ね共通したものになっている。

【0056】

50

そしてこのような装置にあって、ローリングコード方式が採用されているにも拘わらず、識別コードの書き込み途中でキーが抜かれるなどして、識別コードの書き換えが行われなかった場合には、該盗難防止装置としての安全性や信頼性も自ずと低下するようになることは前述した通りである。

【 0 0 5 7 】

そこで、同第 1 の実施形態にかかる装置にあっては、図 1 に示されるように、オア回路 9 を新たに設け、前記電磁結合によるトランスポンダ 2 とのコード通信時、制御回路 6 から、ドライバ回路 8 を介してキーインターロックソレノイド 3 3 の駆動を任意に制御できるようにしている。

【 0 0 5 8 】

キーインターロックソレノイド 3 3 が通常、シフトレバーがパーキング位置にないときにキースイッチの「 I G - O N 」から「 O F F 」への切換を機械的に禁止して、キー 1 がキーシリンダ 3 から抜けないようにロックするものであることは前述した。

【 0 0 5 9 】

図 2 は、こうした第 1 の実施形態にかかる装置の運用並びに処理手順例を先に例示した図 1 8 との対応のもとに示したものであり、次に、この図 2 を併せ参照して、同第 1 の実施形態にかかる盗難防止装置としての動作を詳述する。

【 0 0 6 0 】

なお同図 2 において、先の図 1 8 に示した処理と同一若しくは対応する処理についてはそれぞれ同一若しくは対応するステップ番号を付して示しており、それら処理についての重複する説明は割愛する。

【 0 0 6 1 】

さて、同第 1 の実施形態にかかる装置にあっては、そのステップ 1 0 2 の処理として識別コードの一致が判定される場合には、ステップ 1 0 5 にて、エンジン制御装置 7 に対し始動許可の発行を行った後、ステップ 1 0 7 にて、前記ローリングコードのための識別コードの変更を実行する。なおこの際、識別コードが盗聴されてもその特定を困難とするために、ステップ 1 0 8 の処理として、必要に応じて乱数等による暗号化が図られることも前述した。

【 0 0 6 2 】

ただしその書き込みに際し、同第 1 の実施形態にかかる装置では、ステップ 1 1 3 の処理として、制御回路 6 を通じて上記キーインターロックソレノイド 3 3 を強制駆動することによって当該挿入されているキー 1 をロックし、これが抜き取られることを禁止する。

【 0 0 6 3 】

そして同装置では、該キー 1 の抜き差しを禁止した状態で、ステップ 1 0 9 の識別コード書き込み処理、並びにステップ 1 1 0 及びステップ 1 1 1 にかかる該書き込んだ識別コードのチェック処理を実行し、その結果に応じて、

- ・ 識別コードの書き込みが正常終了した旨判断される場合には、ステップ 1 1 2 にて前記 E E P R O M 内の識別コード書き換え処理を実行した後、ステップ 1 1 4 a の処理として、上記キーインターロックソレノイド 3 3 の駆動を解除する。すなわち、キー 1 の抜き差しを禁止した状態を解除する。

- ・ アンテナコイル 4 から発せられる磁界 B D を遮る導体や磁性体が存在していたなどの理由により、同識別コードの書き込みが正常になされなかった場合には、これまで同様、前記 E E P R O M 内の識別コード書き換え処理を中止する。そしてこの場合も、ステップ 1 1 4 b の処理として、上記キーインターロックソレノイド 3 3 の駆動を解除する。すなわち、キー 1 の抜き差しを禁止した状態を解除する。

といった処理を実行する。

【 0 0 6 4 】

送受信回路 5 とトランスポンダ 2 との間でのコード通信の実行時、このようにしてキーインターロックソレノイド 3 3 を駆動してキー 1 の抜き差しを禁止することにより、少なくとも前述したような識別コードの書き込み途中でキーが抜かれるなどといった不都合は好

10

20

30

40

50

適に回避されるようになる。

【0065】

そしてこのため、上記トランスポンダ2に対する識別コードの書き込み処理も確實且つ正確に遂行される確率が高められ、該盗難防止装置としての安全性並びに信頼性も大幅に向上されるようになる。

【0066】

以上説明したように、同第1の実施形態にかかる装置によれば、

(イ)トランスポンダ2に対する識別コードの書き込み処理が只一度のキー操作を通じて確実に遂行される確率が大幅に高められる。

(ロ)書き込みを終えた識別コードのチェック期間も含めてキー1の抜き取りが禁止されるため、コード通信にかかる処理全体としての信頼性が向上される。 10

(ハ)車載側の装置として通常配設されているキーインターロックソレノイド33を流用したことで、何ら特別な機構を新たに設ける必要もない。

等々、盗難防止装置としての安全性並びに信頼性向上を図る上で望ましい優れた効果が極めて効率的に奏せられるようになる。

【0067】

(第2実施形態)

こうした盗難防止装置にあっては通常、トランスポンダへの識別コードの書き込み時には、例えば前述した応答回路23やEEPROM234等を駆動させる必要がある分、上記識別コードのチェック等、いわゆる読み込みにかかる処理よりも多くの電力が必要とされる。すなわち、識別コードの書き込みにかかる通信可能範囲は、同識別コードの読み込みにかかる通信可能範囲よりも狭い。実際、従来の一般的な盗難防止装置にあっては、読み込みの可能な距離は80mm以上にも及ぶのに対し、書き込みの可能な距離はこれよりもかなり短い。 20

【0068】

このような実情に鑑みると、通信可能範囲の狭い書き込み時に限って上記キー1の抜き取りを禁止することでも、実用上は、識別コードを正確に書き込むための十分な信頼性を確保できることがわかる。

【0069】

図3及び図4に、こうした原理に基づいて構成したこの発明にかかる盗難防止装置の第2の実施形態を示す。 30

なお、この第2の実施形態にかかる装置にあっては、そのシステム構成は先の図1に例示した第1の実施形態にかかる装置と同様であり、ここではこれら図3及び図4に基づき、同第2の実施形態の装置としての動作態様、並びに処理手順を説明するにとどめる。

【0070】

はじめに、図3を参照して、同第2の実施形態にかかる装置の動作についてその概要を説明する。

こうした盗難防止装置において、図3(a)、(b)に示されるように、キー1の挿入に伴ってそのトランスポンダ2に記憶されている識別コードの読み込みが行われ、これが正しいコードであれば、エンジン制御装置7に対する始動許可の発行が行われた後、前記ローリングコードのための識別コードの書き込み、並びに該書き込んだ識別コードのチェックのための読み込みが行われることは前述した通りである。 40

【0071】

盗難防止装置としてのこのような通信シーケンスにあって、同第2の実施形態にかかる装置では、図3(c)に示されるように、上記識別コードの書き込みにかかる期間にのみ、キーインターロックソレノイド33を駆動してキー1の抜き差しを禁止する。

【0072】

図4に、その詳細な処理手順を示す。

なお、同図4においても、先の図18に示した処理と同一若しくは対応する処理についてはそれぞれ同一若しくは対応するステップ番号を付して示しており、それら処理について 50

の重複する説明は割愛する。

【0073】

さて、同第2の実施形態にかかる装置にあっても、そのステップ102の処理として識別コードの一致が判定される場合には、ステップ105にて、エンジン制御装置7に対し始動許可の発行を行った後、ステップ107にて、前記ローリングコードのための識別コードの変更を実行する。なおこの際、識別コードが盗聴されてもその特定を困難とするために、ステップ108の処理として、必要に応じて乱数等による暗号化が図られる。

【0074】

そしてその書き込みの際し、同第2の実施形態にかかる装置でも、ステップ113の処理として、制御回路6を通じて上記キーインターロックソレノイド33を強制駆動し、挿入されているキー1が抜き取られることを禁止することとなるが、同第2の実施形態にかかる装置にあっては、ステップ109での識別コード書き込み処理が終了された後は、ステップ114にて直ちに同ソレノイド33の駆動を解除し、キー1の拘束を解除する。

【0075】

同装置としてのその後の処理は、先の図18に示した従来の装置の場合と同様である。送受信回路5とトランスポンダ2との間でのコード通信の実行時、このような態様でキーインターロックソレノイド33を駆動してキー1の抜き差しを禁止することでも、識別コードの書き込み途中にキーが抜かれるなどといった不都合は少なくとも回避されるようになる。

【0076】

そしてこの場合も、上記トランスポンダ2に対する識別コードの書き込み処理が確實且つ正確に遂行される確率は高められ、該盗難防止装置としての安全性並びに信頼性が向上されるようになる。

【0077】

以上説明したように、同第2の実施形態にかかる装置によれば、第1の実施形態にかかる装置の前記(イ)及び(ハ)として示した効果に加え、

(二)コード通信にかかる必要最小限の信頼性を確保した上で、キー1の拘束期間を好適に短縮することができる。

といった効果が併せ奏せられるようになる。

【0078】

(第3実施形態)

前述したように、車両の盗難防止装置として、キー側にはトランスポンダを、また車両側には、アンテナコイルを介して該トランスポンダとコード通信を行う送受信回路並びにその制御回路を設けることで、偽造キーなどによる盗難は好適に防止されるようになる。

【0079】

ただし、前記従来の盗難防止装置にあっては、先の図16に示されるように、前記書き込み信号WRが論理HIGHレベルにあるときにアンテナコイル4に流れる電流I_{min}が殆ど「0」になるとともに、同書き込み信号WRが論理LOWレベルとなってからアンテナコイル4に最大の電流I_{max}が流れるまでの立上り時間T_{b0}が極めて長い時間となる。このため、特に書き込み時の、送受信回路5からトランスポンダ2への電力供給能率も極めて低いものとなっている。

【0080】

一方、こうした盗難防止装置にあって、上記書き込み時、トランスポンダ2のコイル21に受信される信号(電圧)の大きさは、上記アンテナコイル4からの距離X(図1参照)に応じて変化する。図5に、上記従来の盗難防止装置においてトランスポンダ2のコイル21に受信される信号の波形を、このアンテナコイル4からの距離Xの別に例示する。

【0081】

同図5において、図5(a)は上記アンテナコイル4からの距離Xが短い場合の上記コイル21への受信信号波形を示し、図5(b)は同アンテナコイル4からの距離Xが長い場合の同コイル21への受信信号波形を示している。またこれら図5(a)及び(b)にお

10

20

30

40

50

いて、 V_{th} は前記書き込み信号WRが論理HIレベルに制御されることに基づく同受信信号振幅のLOWレベルを判定するための閾値電圧である。トランスポンダ2においては、この受信信号振幅値が該閾値電圧 V_{th} よりも小さい期間(以下、論理LOWレベル判定期間という) T_d が各々認識されるビットの中心から後にあるか前にあるかによって識別コードを構成する各ビットの論理内容を認識するようになることは前述した。そして通常、これら図5(a)及び(b)に示されるように、上記アンテナコイル4からの距離Xが短い場合の論理LOWレベル判定期間 T_{dS} よりも、同アンテナコイル4からの距離Xが長い場合の論理LOWレベル判定期間 T_{dL} の方が大きな値を示すようになる。ただしこうしたトランスポンダ2にあっては、この論理LOWレベル判定期間 T_d (T_{dS} または T_{dL})の位置に応じて識別コードを復調する都合上、同期間 T_d の幅には所定の規格値 $T_{dmin} \sim T_{dmax}$ があり、同期間 T_d の幅がこれら規格値内にあることを条件に、すなわち

$$T_{dmin} < T_d (T_{dS} \text{または} T_{dL}) < T_{dmax} \dots (1)$$

であることを条件に、識別コードの書き込みが可能となっている。

【0082】

この点、前記従来からの盗難防止装置にあっては、上記アンテナコイル4に流れる電流が立下りはじめてから再度立上るまでの時間「 $T_a + T_{b0}$ 」が長いために(図16参照)、特に論理LOWレベル判定期間 T_{dL} は大きな値を示すようになる。このため、上記アンテナコイル4からの距離Xが長くなるような場合には図6に破線L0にて示されるように、該期間 T_{dL} の値が規格値 T_{dmax} から外れやすくなる。

【0083】

因みに、図6は、上記トランスポンダ2のアンテナコイル4からの距離Xと上記論理LOWレベル判定期間 T_d との関係を示したグラフである。この図6において、上記距離Xが短い部分において論理LOWレベル判定期間 T_d の値が一時的に該距離Xに反比例しているのは、

- ・トランスポンダ2がアンテナコイル4に近過ぎると、通常アルミニウム合金や垂鉛などの非磁性体の導体からなるキーシリンダ3のうず電流損によって同部分の交流磁界が小さくなり、よってそのコイル21の受信電圧も小さくなる。すなわち同部分では、上記論理LOWレベル判定期間 T_d の値が大きくなる。

- ・トランスポンダ2がアンテナコイル4から少し離れたところでは、上記コイル21の受信電圧は、上記距離Xによる減衰よりも上記キーシリンダ3の影響が少なくなる方が勝って大きくなる。すなわち、このアンテナコイル4から少し離れたところでは、上記論理LOWレベル判定期間 T_d の値が小さくなる。

といった理由による。

【0084】

何れにしろ、前記従来からの盗難防止装置にあっては、その書き込み時、トランスポンダへの電力供給能率が低下するとともに、同トランスポンダでの論理LOWレベル判定期間 T_d の値も、規格値 T_{dmax} から外れやすいものとなっている。このため、通信(書き込み)の可能な範囲が著しく狭いものとなり、同盗難防止装置としての信頼性も自ずと低いものとなっている。

【0085】

図7に、この発明にかかる盗難防止装置の第3の実施形態として、従来のような不都合をも好適に解消して、トランスポンダに対する識別コードの書き込み処理をより確実且つ正確に遂行することのできる装置の一例を示す。

【0086】

なお、図7においては便宜上、図15に示される従来からの装置の送受信回路との対応のもとに同実施形態にかかる装置の送受信回路構成のみを示すものの、そのシステム全体としての構成は先の図1に例示した構成と同様であるとする。そしてその運用並びに処理手順も、先の図2或いは図4に示される第1或いは第2の実施形態にかかる装置での運用並びに処理手順と同様であるとする。

10

20

30

40

50

【0087】

はじめに、図7を参照して、同第3の実施形態にかかる盗難防止装置の送受信回路の構成、ここでは主に送受信部510の構成について説明する。

同送受信回路の送受信部510において、アンテナコイル4は前述のように、キー1が挿入されるキーシリンダ3の周りに巻回されている(図1参照)。

【0088】

因みに、キーシリンダ3は通常、アルミニウム合金や垂鉛等の非磁性体の導体によって形成されているため、その周りに巻回されるアンテナコイル4の内径が小さいほど、同アンテナコイル4から発生される交流磁界は、キーシリンダ3のうず電流による損失が大きくなる。

10

【0089】

一方、同アンテナコイル4の磁束密度はその内径に反比例するため、アンテナコイル4の内径が大きすぎると、前記トランスポンダ2のコイル21(図31、図32)に受信される電圧は小さくなる。

【0090】

そのため、該アンテナコイル4は、キーシリンダ3への取付可能な範囲内で、その影響が最も少なくなる大きさに設定されている。なお、こうしたアンテナコイル4の形状は必ずしも円形である必要はなく、例えば楕円形、或いは四角形等であってもよい。

【0091】

また、その巻数は、キーシリンダ3に巻かれた状態で、これに電氣的に直列に接続されるコンデンサ41とのLC共振にかかるQの値が最大となる巻数に設定されている。これらアンテナコイル4及びコンデンサ41からなるLC共振回路の共振周波数は、前記トランスポンダ2におけるコイル21及びコンデンサ22からなるLC共振回路の共振周波数と同じである。

20

【0092】

なお、上記コンデンサ41は、損失の少ない誘電正接の小さいコンデンサからなっている。

また、当該車両(乗用車)のバッテリー電圧がその始動時にも変動しない電圧として、同回路の電源電圧Vccを例えば5V(ボルト)に設定したとすると、これらアンテナコイル4とコンデンサ41との共振により、同回路のb点の電圧は±約100V以上に達するようになる。このため、同コンデンサ41としては、例えば±200V以上等、定格電圧の大きなコンデンサが使用される。

30

【0093】

また同送受信部510において、Pチャネルのトランジスタ52a及び52bとNチャネルのトランジスタ52c及び52dとは、制御回路6から信号線62を介して加えられるクロックCLKに基づいて上記アンテナコイル4を励振する回路である。

【0094】

この励振回路として、同図7に示されるようなブリッジ型のコンプリメンタリ回路としたことで、その励振能力も、図15に例示した従来の回路に比べ、飛躍的に拡大されるようになる。

40

【0095】

なお、これらトランジスタ52a~52dは、バイポーラトランジスタでも、FETでもよい。何れにしる、電流増幅率hfeが高く、最大コレクタ電流も数A(アンペア)以上流れるものが使用される。

【0096】

そして同送受信部510において、Pチャネルのトランジスタ51は、制御回路6から信号線61を介して加えられる書き込み信号WRに基づきON(オン)/OFF(オフ)することで、上記励振回路によるアンテナコイル4の励振態様(振幅変調態様)を制御する回路である。

【0097】

50

ただし同図7に示されるように、このトランジスタ51は、抵抗511と並列回路を構成しており、同トランジスタ51がOFFとなる場合でも、上記アンテナコイル4は、この抵抗511の抵抗値に応じた小さな電流で励振されるようになる。因みに同第3の実施形態の装置において、この抵抗値は、数（オーム）～数100の範囲で選ばれるものとする。

【0098】

次に、こうした送受信部510の上記励振回路並びに励振制御回路による主に前記書き込みにかかる動作について説明する。

まず、トランジスタ52a～52dのブリッジ型コンプリメンタリ回路からなる励振回路にあっては、

(1) 上記クロックCLKが0V（論理LOWレベル）となるときには、トランジスタ52a及び52dがONとなって回路中a点の電圧は5Vになり、トランジスタ52b及び52cがOFFとなって回路中c点の電圧は0Vになる。

(2) 上記クロックCLKが5V（論理HIレベル）となるときには、トランジスタ52a及び52dがOFFとなって回路中a点の電圧は0Vになり、トランジスタ52b及び52cがONとなって回路中c点の電圧は5Vになる。

といった動作が繰り返される。このため、上記a点 - c点間には、常時、5Vの電位差がかかるようになる。

【0099】

一方、トランジスタ51及び抵抗511の並列回路からなる励振制御回路にあっては、

(1) 上記書き込み信号WRが論理LOWレベルにあるときトランジスタ51がONとなる。このとき、上記アンテナコイル4には最大の電流 I_{max} が流れるようになる。

(2) 上記書き込み信号WRが論理HIレベルにあるときはトランジスタ51がOFFとなる。このとき、上記アンテナコイル4には最小の電流 I_{min} として上記抵抗511の抵抗値に応じた電流が流れるようになる。

といった動作が繰り返される。書き込み時、こうした励振制御に応じてアンテナコイル4に流れる電流の推移を図8に示す。

【0100】

この図8と先の図16とを比較して明らかなように、同第3の実施形態の装置にあっては、励振回路をブリッジ型コンプリメンタリ回路によって構成したことにより、アンテナコイル4に流れる最大電流 I_{max} は大幅に増大されるようになる。

【0101】

また、同実施形態の装置では、アンテナコイル4に流れる最小電流 I_{min} として、抵抗511の抵抗値に応じた同図8に示されるようなオフセット電流が流れるようにしたこと、少なくとも前記トランスポンダ2への電力供給が途絶えることはなくなるとともに、書き込み信号WRが論理LOWレベルとなってからアンテナコイル4に最大電流 I_{max} が流れるまでの立上り時間 T_b も、同図8に時間 T_{b1} として示されるように、該オフセット電流が流れている分だけ短くなる。

【0102】

このように、アンテナコイル4に流れる最大電流 I_{max} を増大し、また最小電流 I_{min} として図8に示されるようなオフセット電流を流すようにしたこと、トランスポンダ2への電力供給能率は確実に向上されることとなる。

【0103】

一方、こうして書き込み信号WRが論理LOWレベルとなってからアンテナコイル4に最大電流 I_{max} が流れるまでの立上り時間 T_b が短くなる分、トランスポンダ2側における前記論理LOWレベル判定期間（ T_d 幅）も全体に短縮されることとなる。図9に、同第3の実施形態にかかる装置にあって前記トランスポンダ2のコイル21に受信される信号の波形を、先の図5との対応のもとに示す。

【0104】

すなわち、この図9においても、図9(a)はアンテナコイル4からの距離X（図1）が

10

20

30

40

50

短い場合の上記コイル 2 1 への受信信号波形を示し、図 9 (b) は同アンテナコイル 4 からの距離 X が長い場合の同コイル 2 1 への受信信号波形を示している。またこれら図 9 (a) 及び (b) においても、V t h は、書き込み信号 WR が論理 H I レベルに制御されることに基づく同受信信号振幅の L O W レベルを判定するための閾値電圧である。トランスポンダ 2 においては前述のように、該論理 L O W レベル判定期間 T d が各々認識されるビットの中心から後にあるか前にあるかによって識別コードを構成する各ビットの論理内容を認識する。そして通常、これら図 9 (a) 及び (b) に示されるように、アンテナコイル 4 からの距離 X が短い場合の論理 L O W レベル判定期間 T d S よりも、同アンテナコイル 4 からの距離 X が長い場合の論理 L O W レベル判定期間 T d L の方が大きな値を示すようになる。

10

【 0 1 0 5 】

ただし、この第 3 の実施形態にかかるシステムによれば上述のように、最小電流 I m i n として図 8 に示されるようなオフセット電流をアンテナコイル 4 に流すようにしたこと、これら論理 L O W レベル判定期間 T d S 及び T d L は共に短縮されるようになる。

【 0 1 0 6 】

そしてこのため、上記アンテナコイル 4 からトランスポンダ 2 までの距離 X の関数として表される当該装置としての書き込み可能範囲も、図 6 に実線 L 1 にて示される態様で好適に拡大されるようになる。なお、同図 6 において、上記距離 X が短い部分において論理 L O W レベル判定期間 T d の値が一時的に該距離 X に反比例している原因が、

- ・トランスポンダ 2 がアンテナコイル 4 に近過ぎると、キーシリンダ 3 のうず電流損によって同部分の交流磁界が小さくなり、よってそのコイル 2 1 の受信電圧も小さくなる。すなわち同部分では、上記論理 L O W レベル判定期間 T d の値が大きくなる。

20

- ・トランスポンダ 2 がアンテナコイル 4 から少し離れたところでは、上記コイル 2 1 の受信電圧は、上記距離 X による減衰よりも上記キーシリンダ 3 の影響が少なくなる方が勝って大きくなる。すなわち、このアンテナコイル 4 から少し離れたところでは、上記論理 L O W レベル判定期間 T d の値が小さくなる。

といった理由によることは前述した通りである。

【 0 1 0 7 】

以上説明したように、同第 3 の実施形態にかかる盗難防止装置によれば、先の第 1 或いは第 2 の実施形態にかかる装置の前記 (イ) ~ (ニ) として示した効果に更に加えて、

30

(ホ) アンテナコイル 4 に流れる最大電流 I m a x を増大し、また最小電流 I m i n としてオフセット電流を流すようにしたこと、トランスポンダ 2 への電力供給能率は確実に向上される。

(ヘ) 書き込み信号 WR が論理 L O W レベルとなってからアンテナコイル 4 に最大電流 I m a x が流れるまでの立上り時間 T b が短くなる分、トランスポンダ 2 側における論理 L O W レベル判定期間 T d も全体に短縮され、書き込み可能範囲も好適に拡大される。

(ト) こうして書き込み可能範囲の拡大が図られることにより、トランスポンダ 2 に対する前記識別コードの書き込み処理が確實且つ正確に遂行される確率も更に高められ、盗難防止装置としての安全性並びに信頼性もより一層向上されるようになる。

等々の優れた効果が併せ奏せられるようになる。

40

【 0 1 0 8 】

ところで、同第 3 の実施形態にかかる装置にあって、上記抵抗 5 1 1 の抵抗値と図 8 に示される出力電流波形との関係は、

- ・トランジスタ 5 1 及び 5 2 a ~ 5 2 d の種類
- ・アンテナコイル 4 の電気的特性
- ・キーシリンダ 3 の寸法や材質

等々によって一義的には定まらない。

【 0 1 0 9 】

そこで、上記出力電流波形の最大値 I m a x と最小値 I m i n とに基づき

$$m = (I m a x - I m i n) / (I m a x + I m i n) \quad \dots (2)$$

50

といったかたちで変調度 m を求め、該求めた変調度 m によって上記書き込み可能範囲を評価したところ、図 10 に示される結果を得ることができた。

【0110】

この図 10 によれば、変調度 m に応じて書き込み可能範囲も変化し、変調度 m が「0.7 (抵抗 511 の抵抗値 = 100)」～「0.8 (抵抗 511 の抵抗値 = 100)」のときに、該書き込み可能範囲が最大となることが判る。

【0111】

また、変調度 m が小さいと書き込み可能な距離 X は延びるが、これが小さすぎると(例えば $m = 0.3 \sim 0.5$)、この距離 X が近い部分での書き込みができなくなる。これは、トランスポンダ 2 側での前記論理 LOW レベル判定期間 T_d が前記(1)式の条件における規格値 T_{dmin} よりも狭くなり、識別コードとして認識できなくなるためである。因みに、同部分での距離 X と前記論理 LOW レベル判定期間 T_d との関係は、図 6 に二点鎖線 $L1'$ にて付記する関係となっている。

10

【0112】

このように、変調度 m によっても、前記論理 LOW レベル判定期間 T_d は変化し、ひいては書き込み可能範囲が変化する。すなわち、同第 3 の実施形態の装置にあっては、この変調度 m の値に応じた書き込み可能範囲の拡大が図られるようになる。

【0113】

なお上記(2)式によれば、「 $I_{max} = I_{min}$ 」のとき変調度 m は「0」となり、「 $I_{min} = 0$ 」のとき変調度 m は「1」となる。そして、同実施形態の図 7 に例示した回路にあっては、上記抵抗 511 の抵抗値が小さくなるほど I_{min} の値が大きくなり、変調度 m は小さくなる。

20

【0114】

また、同実施形態の装置にあっては、アンテナコイル 4 の励振回路にブリッジ型コンプリメンタリ回路を採用することで、その最大電流 I_{max} の増大を図るようにしたが、同励振回路は必ずしもブリッジ型のものである必要はない。

【0115】

すなわち、アンテナコイル 4 に対し、その最大電流 I_{max} としてたとえ従来のものと同レベルの電流が供給される場合であれ、上述の態様でその最小電流 I_{min} にオフセットが付与されることにより、トランスポンダ 2 への電力供給能率は確実に向上され、且つ書き込み可能範囲の拡大が図られることとなる。

30

【0116】

また、上記アンテナコイル 4 のみを通じてトランスポンダ 2 との間でのコード通信のための十分な電力供給が実現される場合には、必ずしも上記共振回路を構成する必要もない。

【0117】

ところでまた、前記第 1 或いは第 2 の実施形態にあっては、その運用、並びに処理手順において何れも、ステップ 109 の識別コードの書き込み処理の直前にキーのインターロックを行うこととしたが、該キーインターロックにかかる処理は、ステップ 107 の識別コードの変更に先立って実行するようにしてもよい。この場合、キー 1 の拘束期間は多少延長されるものの、当該システム全体としての信頼性は更に向上されることとなる。

40

【0118】

また、上記各実施形態にあっては便宜上、車両の盗難防止装置について言及したが、キーやカードなどに搭載された電磁結合式のトランスポンダとの間で振幅変調や周波数変調、位相変調等によるコード通信を行い、その応答されたコードが適正であることを条件に盗難防止対象の稼働を可能ならしめる装置でさえあれば、その適用される装置も上記車両には限られない。

【0119】

そして、このような装置であっても、上記トランスポンダとのコード通信時、盗難防止対象に装着されている上記キーやカード等の携帯装置が抜き取られないよう適宜のロック機構を通じてこれをロックする抜き取り禁止手段を具えることで、識別コードの書き込み途

50

中に同キーやカード等の携帯装置が抜かれるなどといった不都合は好適に回避されるようになる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】この発明の第 1 実施形態のシステム構成を示すブロック図。
 【図 2】同第 1 実施形態の運用並びに処理手順例を示すフローチャート。
 【図 3】この発明の第 2 実施形態の動作態様を示すタイムチャート。
 【図 4】同第 2 実施形態の運用並びに処理手順例を示すフローチャート。
 【図 5】従来装置のトランスポンダ受信波形を示すタイムチャート。
 【図 6】論理 L O W レベル判定期間 T_d と距離 X との関係を示すグラフ。
 【図 7】この発明の第 3 実施形態にかかる送受信部構成を示す回路図。
 【図 8】同実施形態による出力電流波形を示すタイムチャート。
 【図 9】同実施形態のトランスポンダ受信波形を示すタイムチャート。
 【図 10】同実施形態の書き込み可能範囲と変調度との関係を示すグラフ。
 【図 11】車両盗難防止装置としてのシステム構成を示す斜視図。
 【図 12】トランスポンダの内部構造を模式的に示す略図。
 【図 13】同トランスポンダの電気的な構成を示すブロック図。
 【図 14】C D P 符号による識別コード応答例を示すタイムチャート。
 【図 15】同盗難防止装置の従来の送受信部構成を示す回路図。
 【図 16】該従来の送受信部による出力電流波形を示すタイムチャート。
 【図 17】書き込み時の識別コード変調態様を示すタイムチャート。
 【図 18】同盗難防止装置の運用並びに処理手順例を示すフローチャート。

10

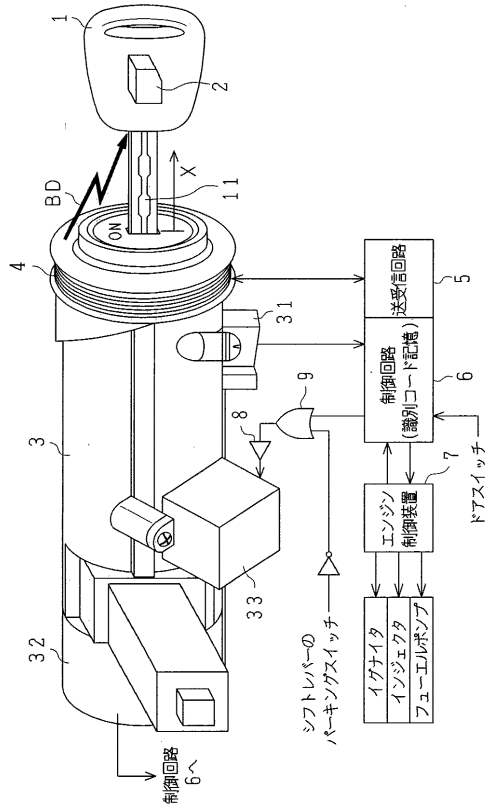
【符号の説明】

1 ... キー、1 1 ... キー金属部、2 ... トランスポンダ、2 0 ... コア、2 1 ... コイル、2 2 ... 共振用コンデンサ、2 3 ... 応答回路、2 3 1 ... 整流回路、2 3 2 ... 通信回路、2 3 3 ... 制御回路、2 3 4 ... E E P R O M、3 ... キーシリンダ、3 1 ... キーアンロックウォーニングスイッチ、3 2 ... イグニションスイッチ、3 3 ... キーインターロックソレノイド、4 ... アンテナコイル、4 1 ... 共振用コンデンサ、5 ... 送受信回路、5 1、5 1 a、5 1 d、5 2 a、5 2 b、5 2 c、5 2 d ... トランジスタ、5 1 0 ... 送受信部、5 1 1 ... 抵抗、5 2 0 ... 検波部、5 3 0 ... 増幅部、5 4 0 ... 波形整形部、6 ... 制御回路、6 1 ... 書き込み信号線、6 2 ... クロック信号線、6 3 ... 復調信号線、7 ... エンジン制御装置、8 ... ドライバ回路、9 ... オア回路。

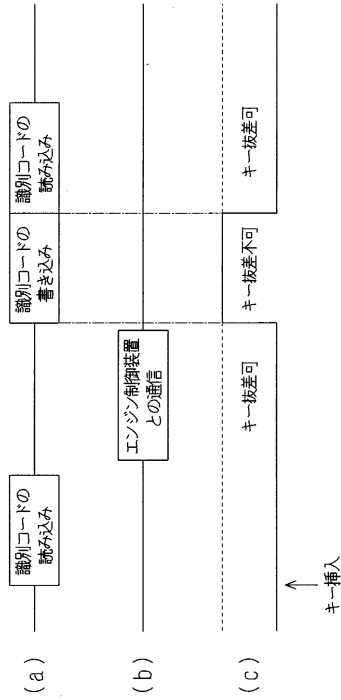
20

30

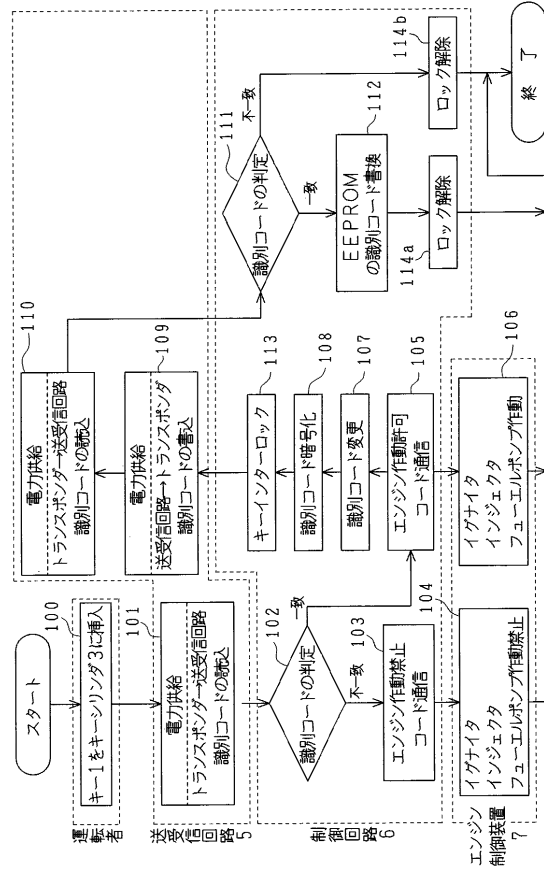
【 図 1 】



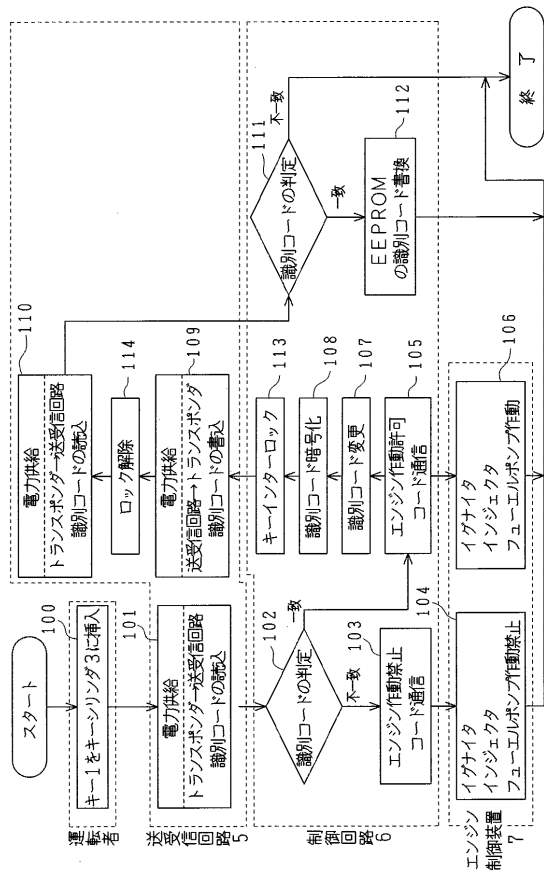
【 図 3 】



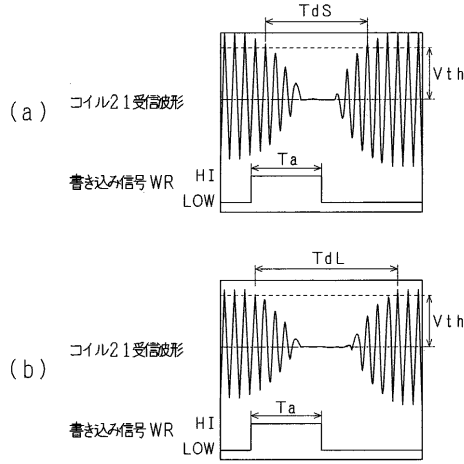
【 図 2 】



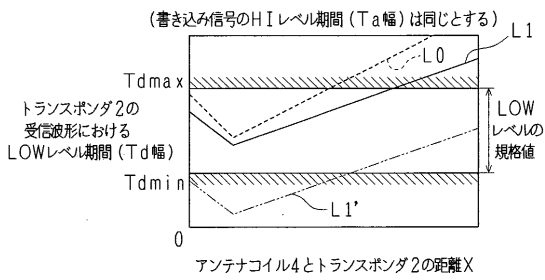
【 図 4 】



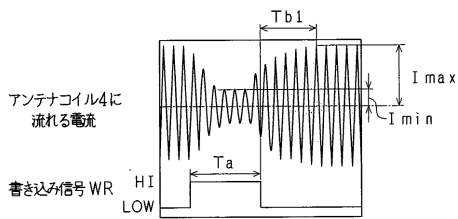
【 図 5 】



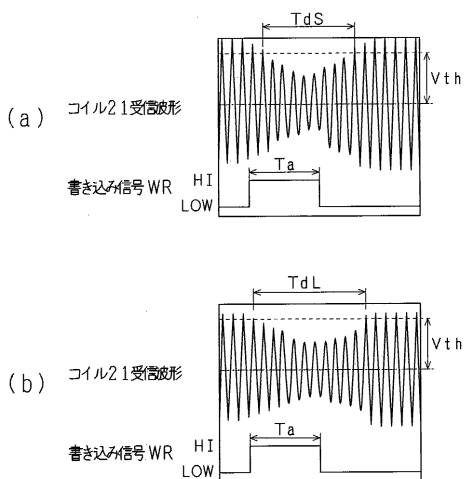
【 図 6 】



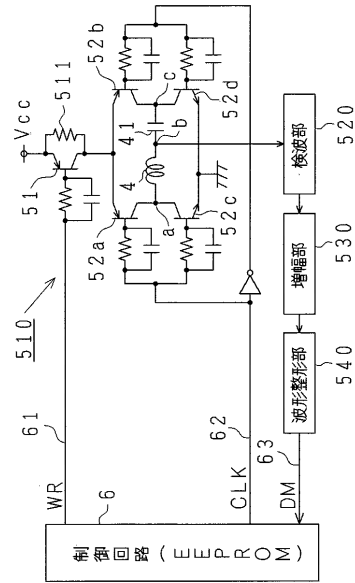
【 図 8 】



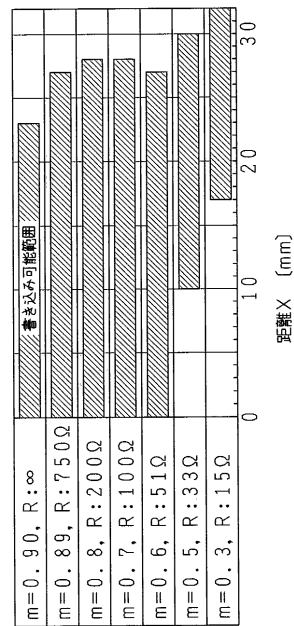
【 図 9 】



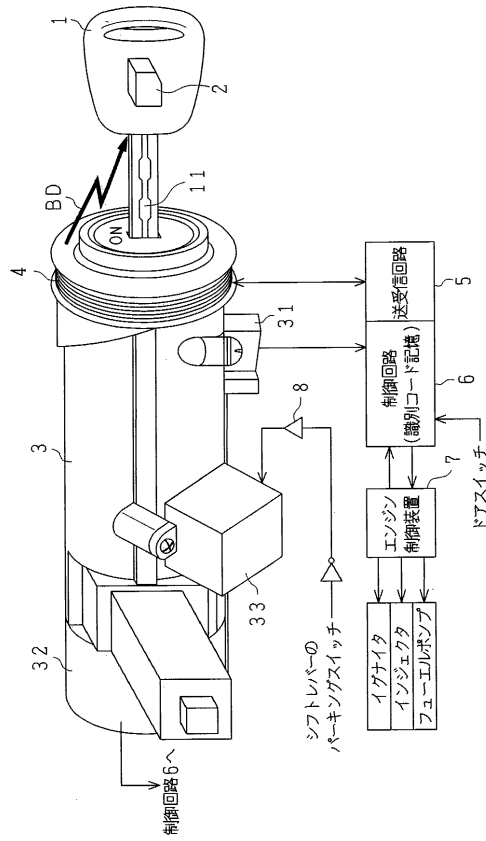
【 図 7 】



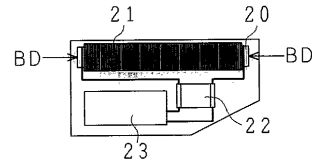
【 図 10 】



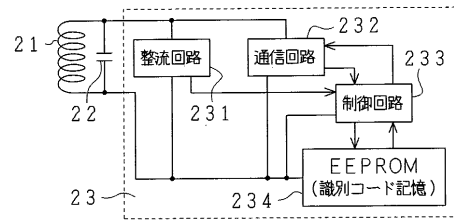
【図11】



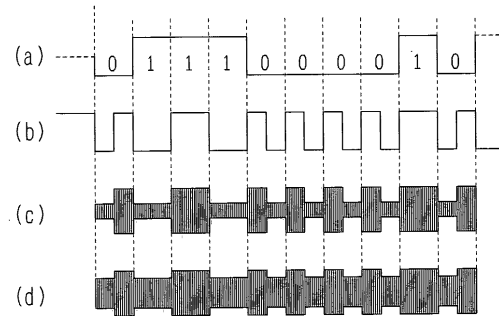
【図12】



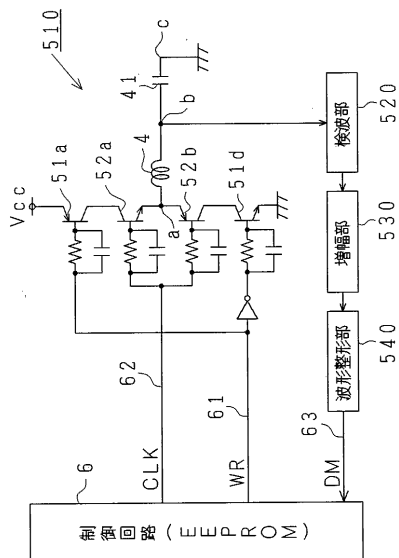
【図13】



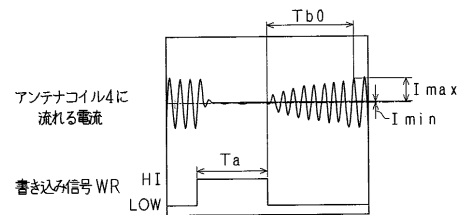
【図14】



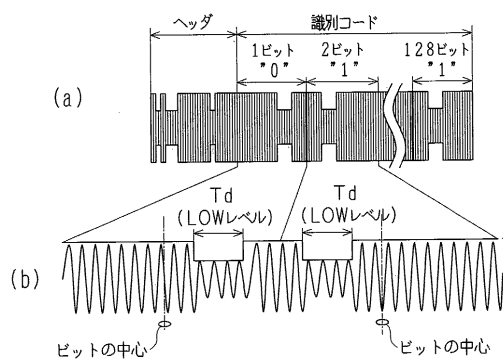
【図15】



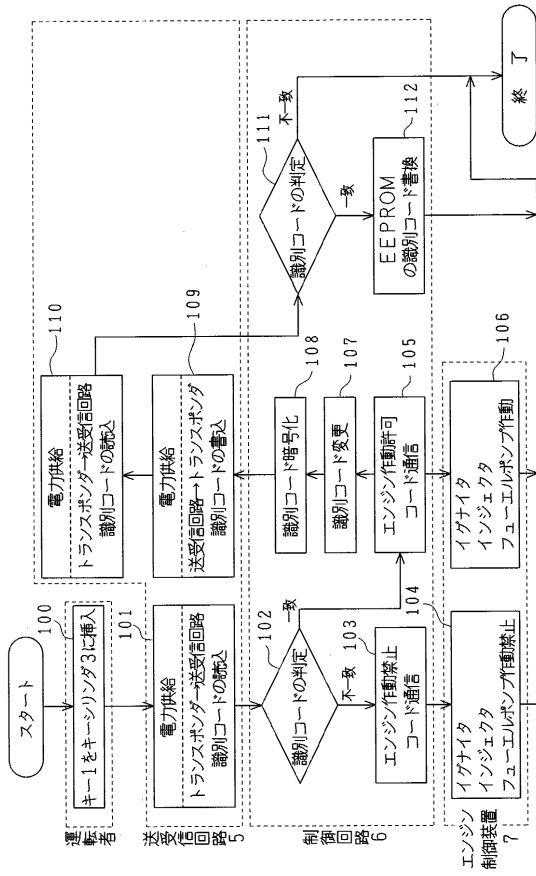
【図16】



【図17】



【 図 18 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I		
F 0 2 D 45/00	E 0 5 B 49/00	F	
F 0 2 P 11/04	F 0 2 D 45/00	3 4 5 L	
	F 0 2 D 45/00	3 7 6 H	
	F 0 2 P 11/04	3 0 1 C	

(72)発明者 北原 高秀
愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社 日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 浅倉 史生
愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社 日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 吉田 清和
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 奥村 亮三
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電装株式会社内

審査官 江成 克己

(56)参考文献 特開平 0 6 - 2 5 9 6 1 1 (J P , A)

特開平 0 5 - 2 8 7 9 4 8 (J P , A)

特開平 0 5 - 2 6 6 2 6 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

E05B 65/20

B60R 25/04

E05B 13/00

E05B 47/00

E05B 49/00

F02D 45/00

F02P 11/04