

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年2月12日 (12.02.2009)

PCT

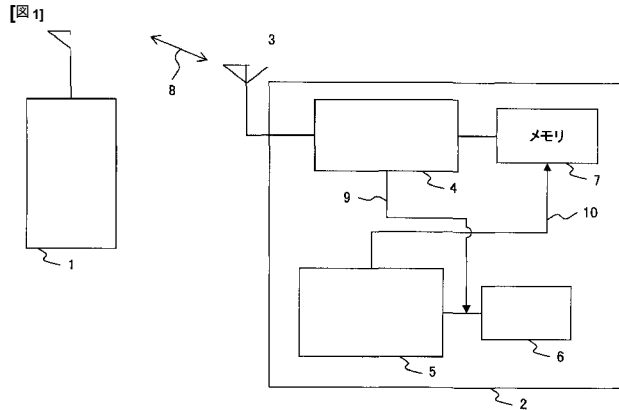
(10)
WO 2009/019735 AI

- (51) 国際特許分類:
G08C 17/00 (2006.01) H04B 1/59 (2006.01)
G06K 19/00 (2006.01) H04B 12 (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/000843
- (22) 国際出願日: 2007年8月7日 (07.08.2007)
- (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): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横尾郁 (YOKOO, Kaoru) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Komagawa (JP).
- (74) 代理人: 大菅義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, JP, 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,

[続葉有]

(54) Title: RESPONSE WIRELESS DEVICE AND ITS WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 応答無線装置及びその無線通信方法



- 1 QUERY RADIO
- 4 RECEPTION UNIT
- 7 MEMORY
- 5 PROCESSING UNIT
- 6 POWER SUPPLY UNIT
- 2 RESPONSE RADIO

(57) Abstract: A response wireless device for reducing power consumption and easy to maintain and check by that a power supply unit can know a state of a processing unit in an OFF state, and its communication method. A memory (7) stores data. The processing unit (5) collects various kinds of data and stores them in the memory. The power supply unit (6) supplies power needed by the processing unit to collect the data and store the data in the memory. A reception unit (4) receives or transmits wireless signals. The reception unit controls the power supply unit to supply the power to the processing unit when a received radio signal contains a predetermined first signal, and reads the data stored in the memory and sends it as the radio signal when the received radio signal contains a predetermined second signal.

(57) 要約: 低消費電力化を図るとともに、処理部の状態を電源部がオフの状態において把握できることにより、保守点検が容易となる応答無線装置、およびその通信方法を提供する。メモリ7は、データを格納する。処理部5は、各種のデータ収集を行って前記メモリ

[続葉有]



1

WO 2009 19735



OM, PG, PH, PL, PT, P ϕ , RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, R ϕ , SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, M ϕ NE, SN, TD, TG).

(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 の W, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), -x-ラシ T (AM, AZ, BY,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

に格納する。電源部 6 は、前記子ータの収集及び該子ータの前記メモリへの格納のために前記処理部が必要とする電力を供給する。受信部 4 は、無線信号の受信または送信を行う。前記受信部は、受信した無線信号に所定の第一の信号が含まれていたときには、前記電源部を制御して前記処理部への前記電力の供給を行わせ、受信した前記無線信号に所定の第二の信号が含まれていたときには、前記メモリに格納されている子ータを読み出して無線信号として送信する。

明 細 書

応答無線装置及びその無線通信方法

技術分野

- [0001] 本発明は、自機の環境情報を無線通信で外部に発信する応答無線装置及びその無線通信方法に係り、更に詳しくは、自機内蔵の電源の消費電力を可及的に低減させるだけでなく電源オフの場合でも所望の環境情報の応答が可能な応答無線装置及びその無線通信方法に関する。

背景技術

- [0002] 応答無線装置と質問無線装置とからなる通信システムが従来から知られている。この通信システムでは、応答無線装置が、質問無線装置から送られてくる質問に応え、自機の環境情報を当該質問無線装置へ送信するというものである。
- [0003] このような通信システムの一例として、タグと呼ばれる応答無線装置と、この応答無線装置と通信するリーダライタと呼ばれる質問無線装置がある。タグはアンテナと回路とメモリを持つだけで自機内に電源を持たず、リーダライタからの通信電波との共振誘起電力を電源として自機の回路を起動し、メモリ内のIDや前回更新されたデータをリーダライタに送信する。
- [0004] また、通信システムに使用される応答無線装置の一例である、盗聴器のような応答無線装置は、自機内に電源を持ち、自機の近傍に質問無線装置が在るか否かにかかわらず、もっぱら、マイクで捉えた音波を電波信号に変換して外部に発信する。
- [0005] また、このような応答無線装置の別の例として、マイクの代わりに特定の情報を検出するセンサを備え、このセンサで取得した特定の環境情報を電波信号に変換して外部に発信する応答無線装置もある。
- [0006] このような応答無線装置では、単純に特定の環境情報の電波信号を外部に発信し続けるものと、質問無線装置からの指示に応じて電波信号を発信するものがある。

このようなセンサを用いた応答無線装置は、例えば大型プラントなどの保守点検を要する主要部分に定置されることが多い。また、高速道路等の橋脚内、あるいは巨大ビル等の壁面内に埋設されるものもある。いずれにしても、このような応答無線装置に内蔵される電源の耐用時間は通常2～3年である。

[0007] このような応答無線装置に関する従来技術としての特許文献「には、応答無線装置に内蔵される電源の低消費電力化を図るために、質問無線装置からの無線信号の電波で供給される誘起電力で電源制御回路を起動し、自機の電源をオン状態にすることで、質問無線装置から質問電波信号が来るまでの待機電力を低減する技術が提案されている。

[0008] また、従来技術としての特許文献2には、質問無線装置から受信した起動コマンドと予め自機メモリ内に設定されている判定用の基準コマンドが一致した場合のみ自機の電源をオン状態にして質問無線装置との通信を可能にするという待機電力低減方法が提案されている。

[0009] しかしながら、これら特許文献「又は2の技術は、応答無線装置の待ち受け時間中の自機の節電のためには有効な方法とはなるものの、いくつかの問題点も残されている。

例えば、特許文献「では、単純に電波の共振誘起電力のみを利用しているため、例えば電子レンジに代表される広帯域にわたって高い誘起電力機能を有する電波の発生源があると、応答無線装置が誤作動を起こす可能性が高く、応答無線装置に高い信頼性が要求される場合には不向きな待機電力低減方法である。

[0010] また、特許文献2では、起動コマンドと基準コマンドの一致を電源起動の判定基準としているため、特許文献「の技術と比較して耐干渉性が向上している。しかし、例えば質問無線装置が応答無線装置の電池残量などの状態を知ろうとする場合は起動コマンドを送信して応答無線装置の電源をオンにしないと、状態を把握することが出来ない。

[0011] ところが、応答無線装置が起動コマンドに対して応答しなくなった場合に

は、応答無線装置を直接診断しなければ、応答無線装置が応答しなくなった原因が回路の故障であるか電源が尽きたためかなどを知ることができない。

- [0012] 応答無線装置を直接診断しなければならないということは、特に、応答無線装置が橋脚あるいはビル壁面内などに埋設して設置されている場合のことを想定した場合、点検・保守作業の容易性の観点からは、大きな問題であった。

特許文献1：特開2006-229558号公報

特許文献2：特開2005-80205号公報

発明の開示

- [0013] 本発明の目的は、自機内蔵の電源の消費電力を可及的に低減させるだけでなく電源オフの場合でも所望の環境情報の応答が可能な応答無線装置及びその無線通信方法を提供することである。

- [0014] 本発明の応答無線装置は、データが格納されるメモリと、各種のデータ収集を行って前記メモリに格納する処理部と、前記データの収集及び該データの前記メモリへの格納のために前記処理部が必要とする電力を供給する電源部と、少なくとも無線信号の受信を行う受信部と、を具備している。

- [0015] ここで、受信した無線信号に所定の第一の信号が含まれていたときには、前記電源部を制御して前記処理部への前記電力の供給を行わせることが本発明の特徴の一つである。

また、上述した本発明に係る装置において、前記受信部は、前記処理部の前記電源部を起動させるトリガ信号を発生させる構成としてもよい。

- [0016] また、上述した本発明に係る装置において、前記受信部は無線信号の送信も行える送受信部であって、受信した前記無線信号に第二の信号が含まれていたときには、前記メモリに格納されているデータを読み出して無線信号として送信する構成としてもよい。

- [0017] また、上述した本発明に係る装置において、前記処理部は、前記受信部によって起動された前記電源部によって電力が供給され、処理を行った後、自身で前記電源部からの電力供給を停止させる構成としてもよい。

[0018] また、前述した本発明に係る装置において、前記応答無線機の前記受信部と前記メモリとが、パッシブ型の無線タグ（RFID (Radio Frequency Identification) タグ）を形成してもよい。

[0019] また、上述した本発明に係る装置において、前記処理部は計算機でもよい。

また、上述した本発明に係る装置において、前記データは前記処理部の状態を示してもよい。

[0020] また、上述した本発明に係る装置において、前記処理部は外部環境を測定するセンサを具備してもよい。

また、上述した本発明に係る装置において、前記データは前記センサの状態を示してもよい。

[0021] また、上述した本発明に係る装置において、前記処理部は無線信号を介して通信を行ってもよい。

なお、このとき、前記受信部の利用する第一の無線伝送路、および前期処理部の利用する第二の無線伝送路は、同じ周波数チャネルで、TDD (Time Division Duplex) 複信方式を利用して受信または送信を行ってもよい。

[0022] あるいは、前記受信部の利用する第一の無線伝送路、および前期処理部の利用する第二の無線伝送路は、異なる周波数チャネルで、TDD複信方式を利用して受信または送信を行ってもよい。

[0023] あるいは、前記受信部の利用する第一の無線伝送路、および前期処理部の利用する第二の無線伝送路は、異なる周波数チャネルで、FDD (Frequency Division Duplex) 複信方式を利用して同時に受信または送信を行ってもよい。

[0024] また、上述した本発明に係る装置において、前記受信部は前記第一の無線信号の受信または送信を行うアンテナを備え、前記アンテナは、前記処理部による前記第二の無線信号の受信または送信も行う構成としてもよい。

[0025] また、上述した本発明に係る装置において、前記受信部は、周囲の環境に存在するエネルギーを収集して電力に変換する電力収集部を具備し、収集さ

れた電力によって駆動される構成としてもよい。

- [0026] なお、このとき、電力収集部は周囲に存在するあらゆるエネルギー、たとえば、振動エネルギー、熱エネルギー、太陽光エネルギー、マイクロ波エネルギーなどを電気エネルギーに変換してもよい。

図面の簡単な説明

- [0027] [図1]本発明を実施する無線通信システムの構成例を示す図である。
 [図2]図1に示した無線通信システム内の受信部4とメモリ7の内部構成の例を示す図である。
 [図3]図1に示した応答無線装置の動作手順を示すフローチャートである。
 [図4]本発明を実施する応答無線装置の第二の構成例を示す図である。
 [図5]本発明を実施する応答無線装置の第三の構成例を示す図である。
 [図6]図5に示した応答無線装置の動作手順を示すフローチャートである。
 [図7]本発明を実施する応答無線装置の第四の構成例を示す図である。
 [図8]図7に示した応答無線装置の動作手順を示すフローチャートである。
 [図9]本発明を実施する応答無線装置の第五の構成例を示す図である。
 [図10]図9に示した応答無線装置の動作手順を示すフローチャートである。
 [図11]図9に示した応答無線装置の無線通信方法の例を示す図である。
 [図12]本発明を実施する応答無線装置の第六の構成例を示す図である。
 [図13]本発明を実施する応答無線装置の第七の構成例を示す図である。
 [図14]図13に示した応答無線装置の動作手順を示すフローチャートである。

符号の説明

- [0028]
- | | |
|---|-------|
| 1 | 質問無線機 |
| 2 | 応答無線機 |
| 3 | アンテナ |
| 4 | 受信部 |
| 5 | 処理部 |
| 6 | 電源部 |

- 7 メモリ
- 8 無線信号
- 9 トリガ信号
- 「0 データ
- 「「 電力生成部
- 「2 整流部
- 「3 各種電源部
- 「4 受信部及びデータ復調部
- 「5 プロトコル制御部（ロジック5β）
- 「6 クロック生成部
- 「7 不揮発メモリ
- 「8 送信部及びデータ変調部
- 「9 RFIDタグ
- 2 0 処理部の状態
- 2 「 センサ
- 2 2 センサデータ
- 2 3 アンテナ
- 2 4 受信部
- 2 5 無線信号
- 2 6 電力収集部
- 2 7 受信部

発明を実施するための最良の形態

[0029] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図「は本発明を実施する無線通信システムの構成例を示す図で、本発明を実施する応答無線装置の第一の構成例を含んでいる。

[0030] 図2は図「に示した無線通信システム内の受信部4とメモリ7の内部構成の例を示す図である。図3は図「に示した応答無線装置の動作手順を示すフローチャートである。

まず、図「の無線通信システムは、質問無線機「と、本発明を実施する応答無線装置である応答無線機 2 と、からなる。質問無線機「は、応答無線機 2 に対して何らかの処理を要求し、得られた処理結果を応答無線機 2 から取得する働きを持つ。応答無線機 2 は、質問無線機「からの指示に応じて処理を行い、得られた処理結果を質問無線機「へと送信する働きを持つ。

[0031] ここで、応答無線機 2 は、アンテナ 3 と、受信部 4 と、処理部 5 と、電源部 6 と、メモリ 7 と、から構成される。ここで受信部 4 は、たとえば、無線信号の送信も行える送受信部である。

[0032] 応答無線機 2 のアンテナ 3 は、質問無線機「から送信された電磁波である無線信号 8 を受信部 4 に送る、若しくは、受信部 4 で変調した無線信号 8 を空間に放射して質問無線機「へと送信する。

[0033] 応答無線機 2 内の受信部 4 は、アンテナ 3 で受信された無線信号 8 を復調して情報を復元し、この情報をもとにして処理部 5 に電力を供給する電源部 6 を起動するトリガ信号 9 を発生する。

[0034] また、受信部 4 は、処理部 5 から送られてメモリ 7 内に格納された処理結果のデータ「0を変調してアンテナ 3 へ送出する。

応答無線機 2 内の処理部 5 は、受信部 4 からの指示を受けて、たとえば、計算、測定、情報の監視などの処理を行い、処理結果のデータ「0をメモリ 7 内へと書き込む。

[0035] 応答無線機 2 内の電源部 6 は、受信部 4 が発生するトリガ信号 9 によって、オン状態になり、処理部 5 が必要とする電力を供給する。

応答無線機 2 内のメモリ 7 は、処理部 5 で行われた処理結果のデータ「0を、受信部 4 からの読み出しが可能なように格納しておく。

[0036] このような構成にすることによって、処理部 5 はデータを収集するときには電源部 6 を必要とするが、データを伝送するときには電力を消費しないので、低消費電力化を実現することが可能となる。

[0037] また、受信部 4 は電源部を必要としないため、更なる低消費電力化を実現することが可能となる。

さらに、このような構成にすることによって、電源部 6 を処理部 5 の起動が必要な場合にだけオンの状態にすることができ、メモリ 7 へ格納済みのデータ「0を読み出すときは、電源部 6 はオフの状態のままでよいので、応答無線装置の更なる低消費電力化が可能となる。

[0038] 次に図 2 に基づいて、受信部 4 の内部構成を説明する。

図 2 において、アンテナ 3 によって受信された無線信号 8 は 2 つに分岐する。

その一方は、受信部 4 の駆動電力を得るため、電力生成部「へと入力される。

[0039] 電力生成部「内にある整流部「2 に入力された無線信号 8 は整流され、各種電源部「3 を介して、電圧が調整されて、受信部 4 内の各回路へと供給される。

また、分岐した無線信号 8 の他方は、受信部及びデータ復調部「4 にて復調され、続いて、プロトコル制御部（ロジック 5β）「5 へと入力される。クロック生成部「6 は、受信部及びデータ復調部「4 で必要なクロックを生成する。

[0040] プロトコル制御部「5 では、無線信号 8 に含まれているコマンドが読み取られ（コマンド処理）、信号の宛先の判定や要求に対する応答を行う。ここで、要求に対する応答とは、たとえば、不揮発メモリ「7 へのデータ「0の書き込み及びデータ「0の読み出し、処理部 5 へのトリガ信号 9 の送信、データ「0を質問無線機「へ送信するための送信部及びデータ変調部「8 へのデータ「0の送信、等を意味する。なお、ここで不揮発メモリ「7 は、図「のメモリ 7 に相当するものである。

[0041] 次に、図 3 のフローチャートに沿って、図「の応答無線装置（応答無線機 2）の動作手順を説明する。

ステップ S「から S 7 までは、電源部 6 がオフ状態で動作する処理を示しており、ステップ M 1 0 から M 3 0 までは、電源部 6 がオン状態で動作する処理を示している。

[0042] 図3において、最初の段階で受信部4は待ち受け状態(ステップS1)にあり、アンテナ3により無線信号8をパケット単位で受信する(ステップS2)と、これによって供給される電力から駆動電力を得る。

[0043] 続いて受信部4のロジック部15は、無線信号8に含まれる宛先情報を抽出する(ステップS3)。

このとき、宛先が受信部4でない場合には無線信号8を廃棄して(ステップS4)、受信部4は待ち受け状態(ステップS1)に戻る。宛先が受信部4であった場合、前述したコマンド処理を行う(ステップS5)。

[0044] このコマンド処理により読み取ったコマンドがメモリ内容の送信だった場合には、受信部4はメモリ7内に記憶されているデータ10をアンテナ3を介して送信し(ステップS6)、待ち受け状態(ステップS1)に戻る。

[0045] 一方、ステップS5のコマンド処理により読み取ったコマンドが処理部5の起動だった場合には、トリガ信号9を送信して(ステップS7)、電源部6をオン状態にして、処理部5を起動する(ステップM10)。

[0046] 起動された処理部5は、処理結果のデータ10をメモリ7に記憶させ(ステップM20)、電源部6をオフ状態に戻して停止する(ステップM30)。その後、受信部4は待ち受け状態(ステップS1)に戻る。

[0047] この後、応答無線装置は、以上の動作を繰り返す。

なお、処理部5は起動されてから電源部6をオフ状態に戻す間に他の動作を行ってもよい。

[0048] このような無線通信システムを構築することにより、処理部5によって取得され、メモリ7に格納されたデータ10を、電源部6がオフの状態において確認することが可能となるため、電源部6の消費を伴わず、低消費電力化が可能になり、電源部6の電力要領の消費を低減できるという効果を奏する。

[0049] 図4は本発明を実施する応答無線装置の第二の構成例を示す図である。

図4において、応答無線装置である応答無線機2は、アンテナ3と、受信部4と、処理部5と、電源部6と、メモリ7と、から構成される。

[0050] このように、図4の応答無線装置の構成は、上記の図1の応答無線装置の構成と同様であるが、受信部4と、メモリ7と、がパッシブ型の無線タグ（RFIDタグ19）に含まれているという点で異なっている。ここで受信部4は、たとえば、無線信号の送信も行える送受信部である。

[0051] それ以外の装置の構成と動作手順は、図1及び図3と同様である。なお、図4の示す第二の構成例は、図5以下に説明する第三の構成例から第七の構成例に対して適用してもよい。

[0052] パッシブ型の無線タグとは、電源を内蔵して自分自身で無線信号を発信できるアクティブ型の無線タグとは違って、自分自身では無線信号は発信できず、質問無線機からの無線信号による電磁誘導あるいは、受信した無線信号（電波）を整流することによって起電し、その電源があるときに無線信号を発信して情報のやり取りを行うもので、電磁誘導方式では、たとえば、自動改札機にかざすだけで乗車、降車などの情報のやり取りや運賃の精算ができる鉄道乗車カード（Suica（登録商標）など）がよく知られている。また、電波を用いる方式では、UHF（Ultra High Frequency）帯のパッシブタグなどがある。

[0053] このような応答無線装置を構築することによって、本発明の応答無線装置を、既にRFIDタグが実用化されている分野へ適用することが可能となる。

図5は、本発明を実施する応答無線装置の第三の構成例を示す図である。

[0054] 図6は図5に示した応答無線装置の動作手順を示すフローチャートである。

まず、図5において、応答無線装置である応答無線機2は、アンテナ3と、受信部4と、処理部5と、電源部6と、メモリ7と、から構成される。このように、図5の応答無線装置の構成は、上記の図1の応答無線装置の構成と同様であるが、データ10が処理部の状態20を表している点で異なっている。ここで受信部4は、たとえば、無線信号の送信も行える送受信部である。

[0055] ここで、処理部の状態20とは、たとえば、処理部5のオンまたはオフ状態、処理部5の使用開始からの累積使用时间、電源部6の残量、処理部5の累積使用回数、処理部5がトリガ信号9によって起動した時刻、処理部の状態20を取得した時刻などを含む、応答無線機2のあらゆる状態のことである。

[0056] 次に図6のフローチャートに沿って、図5の応答無線装置の動作手順を説明する。

ステップS1からS7までは、電源部6がオフ状態で動作する処理を示しており、ステップM10からM30までは電源部6がオン状態で動作する処理を示している。

[0057] 図5において、ステップS1からステップM10までは、前述した図3の動作手順と同様である。

ステップM10の手順により起動された処理部5は、処理部の状態20を取得し（ステップM11）、データ10としてメモリ7に記憶させる（ステップM21）。その後、電源部6をオフ状態に戻して停止する（ステップM30）。その後、受信部4は待ち受け状態（ステップS1）に戻る。

[0058] この後、応答無線装置は、以上の動作を繰り返す。

このような応答無線装置を構築することにより、処理部5によって取得され、メモリ7に格納されたデータ10が処理部の状態20を示すため、電源部6がオフの状態において処理部の状態20、たとえば、処理部5のオン、オフ状態や使用開始からの累積使用时间、電源部6の電力容量の残量などを確認することが可能となる。

[0059] このため、電源部6の消費を伴わずに、処理部の状態20を確認することができ、低消費電力化が可能となる。

また、メモリに格納された電源部6の残量や処理部5の稼働状態を電源部6がオフの状態において確認することが可能となり、電池交換時期の推定や問題点の早期発見が可能となり、処理部5が故障した場合の診断、修理が容易になり、保守点検が効率化、及び省力化するという効果を奏する。

[0060] 図7は本発明を実施する応答無線装置の第四の構成例を示す図である。
図8は図7に示した応答無線装置の動作手順を示すフローチャートである。

まず、図7において、応答無線装置である応答無線機2は、アンテナ3と、受信部4と、処理部5と、電源部6と、メモリ7と、センサ21と、から構成される。このように、図7の応答無線装置の構成は、上記の図5の応答無線装置の構成とほぼ同様であるが、センサ21が処理部5に接続されているという点で異なっている。ここで受信部4は、たとえば、無線信号の送信も行える送受信部である。

[0061] センサ21は、処理部5に接続されており、受信部4からの指示を受けて、処理部5が動作する際、外部環境を感知し、取得した情報をセンサデータ22として処理部へと出力する。センサ21は、温度、湿度、pH、振動、電界、磁界、電圧、風速、宇宙線、イオン、撮像、におい、化学物質、放射線、音、圧力など、周囲の環境の様々な状態を感知するどのようなセンサでもよい。

[0062] また、ここで、処理部の状態20は、センサ21の使用回数、センサ21の故障状態など、センサ21のどのような状態を示してもよい。

次に図8のフローチャートに沿って、図7の応答無線装置の動作手順を説明する。

[0063] ステップS1からS7までは、電源部6がオフ状態で動作する処理を示しており、ステップM10からM30までは電源部6がオン状態で動作する処理を示している。

図8において、ステップS1からステップM10までは前述した図3の動作手順と同様である。

[0064] ステップM10の手順により起動された処理部5は、センサ21によってセンサデータ22を取得し（ステップM12）、データ10としてメモリ7に記憶させ（ステップM13）、処理部の状態20を取得し、データ10としてメモリ7に記憶させ（ステップM21）、電源部6をオフ状態に戻して

停止する（ステップM30）。その後、受信部4は待ち受け状態（ステップS1）に戻る。

[0065] この後、応答無線装置は、以上の動作を繰り返す。

このような応答無線装置を構築することにより、処理部5は、センサ21によって周囲の環境の状態を示すデータを収集することが可能となる。

[0066] また、センサ21を用いて処理部5によって取得され、メモリ7に格納されたデータ10、及び処理部の状態20を示すデータ10が、電源部6がオフの状態において確認することが可能となる。

[0067] このため、電源部6の消費を伴わずに、処理部の状態20やセンサ21によって取得されたデータ10を確認することができ、低消費電力化が可能となる。

また、メモリに格納された電源部6の残量や処理部5の稼働状態、及びセンサ21の状態を含む処理部の状態20、たとえば、センサ21の使用回数やセンサ21の故障状態などを電源部6がオフの状態において確認することが可能となり、応答無線装置の更なる低消費電力化が可能となる。また、センサ21を含む処理部5が故障した場合の診断、修理が容易になり、電池交換時期の推定や問題点の早期発見が可能となり、保守点検が効率化、及び省力化するという効果を奏する。

[0068] 図9は本発明を実施する応答無線装置の第五の構成例を示す図である。

図10は図9に示した応答無線装置の動作手順を示すフローチャートである。

まず、図9において、応答無線装置である応答無線機2は、アンテナ3と、受信部4と、処理部5と、電源部6と、メモリ7と、センサ21と、アンテナ23と、から構成される。ここで受信部4は、たとえば、無線信号の送信も行える送受信部である。

[0069] このように、図9の応答無線装置の構成は、上記の図7の応答無線装置の構成とほぼ同様であるが、処理部5がアンテナ23と受信部24とによって無線通信が可能であるという点で異なっている。ここで受信部24は、たと

えば、無線信号の送信も行える送受信部である。

[0070] 処理部5は、受信部4からの指示を受けて電源部6から電力供給を受け、たとえば、計算、測定、情報の監視などの処理を行い、処理部の状態20及びセンサデータ22をデータ10としてメモリ7内へと書き込む。

[0071] また、処理部5は、センサ21で取得されたセンサデータ22を受信部24で変調してアンテナ23へ送出する。処理部5はいったん電源部6からの電力供給を受けた後は、自由に質問無線機11との通信を行ってよい。

[0072] アンテナ23は、質問無線機11から送信された電磁波である無線信号25を、復調する処理部5に送る、若しくは、処理部5で変調した無線信号25を空間に放射して質問無線機11へと送信する。

[0073] 次に、上記の図10のフローチャートに沿って、図9の応答無線装置の動作手順を説明する。

ステップS1からS7までは、電源部6がオフ状態で動作する処理を示しており、ステップM10からM30までは電源部6がオン状態で動作する処理を示している。

[0074] ステップS1からステップM10までは前述した図3の動作手順と同様である。

ステップM10の手順により起動された処理部5は、アンテナ23を介して無線信号25によって外部との通信を開始し（ステップM4）、外部からの要求に応じて、センサデータ22や処理部の状態20の取得を行い、アンテナ23を介して送信する（ステップM5）。

[0075] その後、外部からの終了の指示を受けた場合、或いは一定期間無線信号25が受信されない場合に処理部の状態20を取得し、データ10としてメモリ7に記憶させ（ステップM21）、電源部をオフ状態に戻して停止する（ステップM30）。その後、受信部4は待ち受け状態（ステップS1）に戻る。

[0076] この後、応答無線装置は、以上の動作を繰り返す。

ここで処理部の状態20は、アンテナ23を介した質問無線機との累積通

信回数などを示してもよい。

[0077] このような応答無線装置を構築することにより、処理部5は受信部4によって電源部6より電源供給を受ければ、自身で外部との無線通信をすることが可能となり、データのやり取りや処理の制御が容易になるという効果を奏する。

[0078] 図「」は本発明の第四の実施例の無線通信方法の実施例を示す図である。それぞれ縦軸は周波数、横軸は時間を示している。

図「」一段目の図は、受信部4の無線信号8、処理部5の無線信号25が同一周波数でTDD複信方式である場合の無線通信方法を示す。

[0079] このように通信方法としてTDD複信方式を利用した場合には、周波数帯域を効率的に利用することが可能となる。

図「」二段目の図は、受信部4の無線信号8、処理部5の無線信号25が同一周波数でTDD複信方式を利用して受信または送信を行い、それぞれは時間分割多重 (Time Division Multiple Access (TDMA)) で多重化される場合の無線通信方法を示す。

[0080] TDMAとは、ある一つの周波数を短時間ずつ交代で複数の送受信機で共用する無線通信技術であり、たとえば、携帯電話などの無線通信に使用されているものである。

このように通信方法としてTDD複信方式を利用して、TDMAで多重化される場合には、周波数帯域を効率的に利用することが可能となる。

[0081] 図「」三段目の図は、受信部4の無線信号8と処理部5の無線信号25が異なる周波数でTDD複信方式である場合の無線通信方法を示す。

受信部4は電源部を持たないため、送信電力が小さくなってしまふ。そのため、通信距離を伸ばすためには、 f_1 として、伝搬損失の小さい、低い周波数を選択する必要がある。これに対して処理部5は電源部を有するため、 f_1 よりも高い周波数 f_2 でも長い通信距離を確保することが可能となる。ここで、受信部4と処理部5の通信距離が等しくなるように、それぞれの通信周波数 f_1 、 f_2 を選択してもよい。

[0082] ここで、TDDとは、Time Division Duplexの略称で、時分割複信を意味する。TDDは、主に無線通信や移動体通信の分野で利用される複信の一方式であり、送信と受信を時間ごとに切り替えて、双方向通信を同一

11863795864 06_0

帯域で可能にする

11863795864 06_1

11863795864 06_2

である。送信と受信を同時に行わないため、送信信号と受信信号との間の干渉がないこと、送信と受信の速度を変えて非対称にしたり、送信電力の制御がしやすいことなどが特徴である。

[0083] このように通信方法としてTDD複信方式を利用した場合には、送信と受信を同時に行わないため、送信信号と受信信号との間の干渉がない。また、送信と受信の速度を変えて非対称にしたり、送信電力の制御がしやすくなるという効果を奏する。

[0084] 図「四段目の図は、受信部4の無線信号8と処理部5の無線信号25が異なる周波数で、処理部5は受信または送信を同時に行う場合の無線通信方法を示している。

ここで、FDDとは、Frequency Division Duplexの略称で、周波数分割複信を意味する。FDDは、主に無線通信や移動体通信の分野で利用される複信の一方式であり、送信と受信とにそれぞれ別の

11863795864 06_3

を割り当て、全二重通信を行う

11863795864 06_4

11863795864 06_5

である。周波数帯域利用効率は、TDDよりやや劣るものの、送信と受信の同期を取る必要がないことなどが特徴である。

[0085] このように通信方法としてFDD複信方式を利用した場合には、同時受信または送信を行うことが可能となる。また、送信と受信の同期を取る必要が

なく、通信を行う上での省力化を図ることが可能である。

[0086] 図「2は本発明を実施する応答無線装置の第六の構成例を示す図である。

図「2において、応答無線装置である応答無線機2は、アンテナ3と、受信部4と、処理部5と、電源部6と、メモリ7と、センサ2「と、から構成される。このように、図「2の応答無線装置の構成は、上記の図9の応答無線装置の構成とほぼ同様であるが、受信部4のアンテナ3と、処理部5のアンテナ23と、が共用されるという点で異なっている。それ以外の装置の構成と動作手順は、図9及び図「0と同様である。ここで受信部4は、たとえば、無線信号の送信も行える送受信部である。また、処理部5の中の受信部24は、たとえば、無線信号の送信も行える送受信部である。

[0087] このような応答無線装置を構築することにより、受信部4と処理部5がそれぞれ別のアンテナを持つ応答無線装置と比較して、応答無線装置の小型化が可能となり、製造コストの削減、及び、設計開発の効率化が可能となる。また、保守点検が効率化、及び省力化するという効果を奏する。

[0088] 図「3は本発明を実施する応答無線装置の第七の構成例を示す図である。

図「4は図「3に示した応答無線装置の動作手順を示すフローチャートである。

上記の図「3の応答無線機2はアンテナ3と、電力収集部26と、受信部27と、処理部5と、電源部6と、メモリ7と、センサ2「と、からなる。このように、図「3の応答無線装置の構成は、上記の図「2の応答無線装置の構成とほぼ同様であるが、受信部4に代わって、電力収集部26と受信部27とで構成されるという点で異なっている。ここで、受信部27は、たとえば無線信号の送信も行える送受信部である。

[0089] 電力収集部26はたとえば、振動や周囲の熱、太陽光、マイクロ波などに代表されるような、受信部27周囲の環境に存在するエネルギーを電力に変換、収集し、キャパシタあるいは電池に蓄積する。

[0090] 受信部27は、電力収集部26が収集した電力蓄積量が閾値と比較して上回るかどうかを判定して、閾値を超えた場合に、メモリ7内に記憶されてい

るデータを変調してアンテナ3へ送出する。また、処理部5に電力を供給する電源部6を起動するトリガ信号9を発生する。

[0091] なお、受信部27は、無線信号8によって駆動電力を得る構成としてもよい。

上記の図「4」のフローチャートに沿って、図「3」の応答無線装置の動作手順を説明する。

[0092] ステップS11からS16までは、電源部6がオフ状態で動作する処理を示しており、ステップM10からM30までは電源部6がオン状態で動作する処理を示している。

上記の図「3」において、受信部27は最初に待ち受け状態にある（ステップS11）。電力収集部26は、受信部27周囲の環境に存在するエネルギーを電力に変換、収集し、キャパシタあるいは電池に蓄積する（ステップS12）。受信部27は、電力収集部26が収集した電力蓄積量が閾値と比較して上回るかどうかを判定する（ステップS13）。電力蓄積量が閾値を超えなかった場合には受信部27は待ち受け状態（ステップS11）に戻り、閾値を超えた場合にはあらかじめ設定されたタイマーによって一定時間が経過（ステップS14）した後、メモリ7内に記憶されているデータを送信（ステップS15）し、処理部5へトリガ信号9を送信する（ステップS16）。

[0093] 起動された処理部5（ステップM10）は、アンテナ3を介して無線信号25によって外部との通信を開始（ステップM14）し、外部からの要求に応じて、センサデータ22や処理部の状態20の取得を行い、アンテナ3を介して送信する（ステップM15）。その後、外部からの終了の指示を受けた場合、或いは一定期間無線信号25が受信されない場合に、処理部の状態20を取得し、データ10としてメモリ7に記憶させ（ステップM21）、電源部6をオフ状態に戻して停止する（ステップM30）。その後、受信部27は待ち受け状態（ステップS11）に戻る。

[0094] この後、応答無線装置は、以上の動作を繰り返す。

このような応答無線装置を構築することにより、たとえば、橋脚、高層ビル、高速道路など、振動や温度等の周囲環境の変化がある閾値を超えたときに、建築材料のセンシングが必要となる場合などに、一定の周囲環境の変化を検知して処理部5を起動させることができる。これによって、監視を自動化でき、センシングの効率化と省力化を実現できる。また、センシングが必要なときに応答無線装置を起動させるため、更なる低消費電力化が可能となる。

[0095] 以上詳細に説明したように、本発明によれば、応答無線装置の低消費電力化が図られる。また、処理部の状態20を電源部6がオフの状態において把握できることにより、保守点検が容易になるという効果を奏する。

[0096] なお、本発明は、無線パーソナルエリアネットワーク（PAN）及び、PANとセンサとを組み合わせ、低速度通信を特徴とする、たとえばZigBee規格などのセンサネットワーク技術への利用が期待される。

[0097] Zigbee規格とは、半径数十メートル以内（パーソナルエリア）にある機器間の通信用として考案された無線通信の技術で、電波の到達距離が長い点と、広範囲に設置された多数のセンサからデータを集約できる点に特徴がある。代表的な用途は、ビルや工場の制御を自動化するためのセンサネットワークである。さまざまな場所に設置した人感知センサや温度センサから定期的にデータを収集する際などに使用される。

[0098] また、対象物の不定期な測定が必要で、ビルや橋脚、高速道路或いは通信衛星等のように、処理部の直接診断が困難な極地に設置されるような計測、保守システムへの利用も可能である。たとえば、橋脚、高層ビル、高速道路など、振動や温度等の周囲環境の変化がある閾値を超えたときに、建築材料のセンシングが必要となる場合などに有効である。

[0099] また、本発明は、携帯電話を利用した通信への適用も期待される。

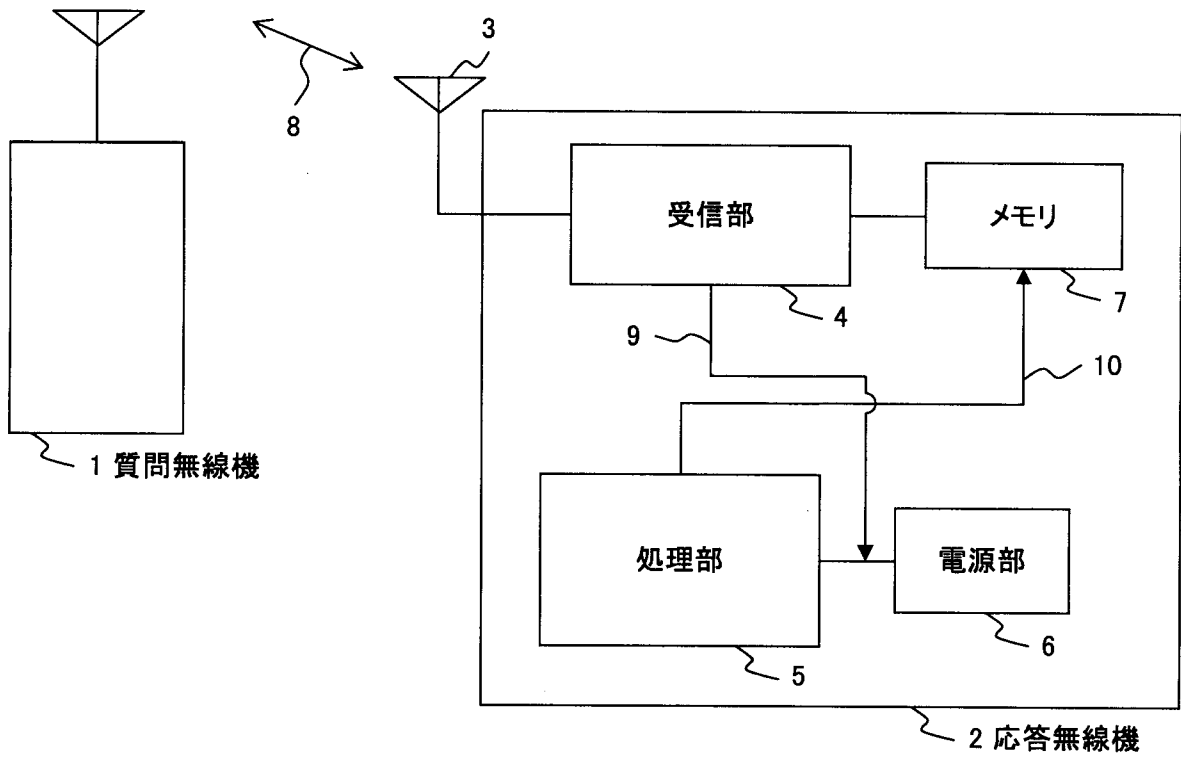
請求の範囲

- [1] データが格納されるメモリと、
各種のデータ収集を行って前記メモリに格納する処理部と、
前記データの収集及び該データの前記メモリへの格納のために前記処理部が必要とする電力を供給する電源部と、
少なくとも無線信号の受信を行う受信部と、
を備え、
前記受信部は、受信した無線信号に第一の信号が含まれていたときには、前記電源部を制御して前記処理部への前記電力の供給を行わせ、前記処理部は、前記データの収集及び該データの前記メモリへの格納を行った後、前記電源部の電力供給を停止させる、
ことを特徴とする応答無線装置。
- [2] 前記受信部は、前記第一の信号に基づいて、前記電源部を起動させるトリガ信号を発生させることを特徴とする、請求項「に記載の応答無線装置。
- [3] 前記受信部は、無線信号の送信も行える送受信部であつて、受信した前記無線信号に第二の信号が含まれていたときには、前記メモリに格納されているデータを読み出して無線信号として送信する、ことを特徴とする、請求項「または2に記載の応答無線装置。
- [4] 前記受信部と前記メモリとがパッシブ型の無線タグを形成していることを特徴とする、請求項「から3のいずれか「項に記載の応答無線装置。
- [5] 前記データが、前記処理部の状態を表していることを特徴とする、請求項「から4のいずれか「項に記載の応答無線装置。
- [6] 前記処理部は、外部環境を測定するセンサを備え、前記データは前記センサによって取得されることを特徴とする、請求項「から5のいずれか「項に記載の応答無線装置。
- [7] 前記受信部は、第一の無線伝送路を介して第一の無線信号の受信または送信を行い、前記処理部は第二の無線伝送路を介して、第二の無線信号の受信または送信を行うことを特徴とする、請求項「から6のいずれか「項に記載

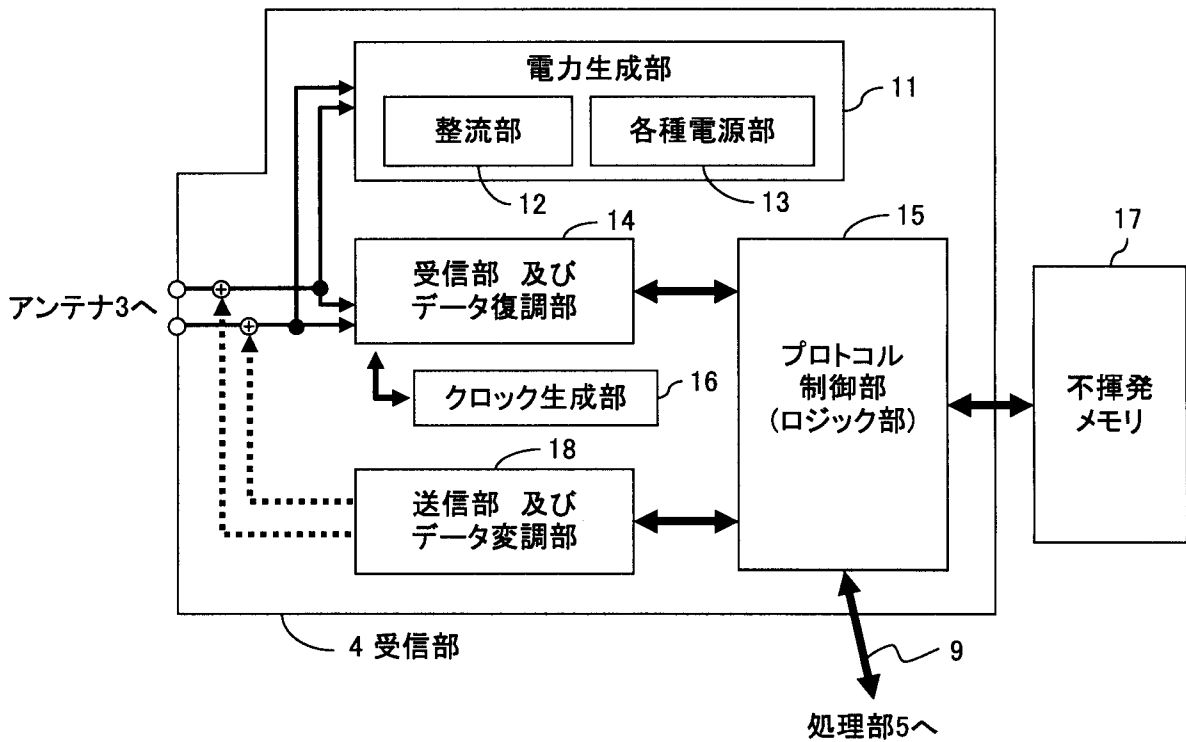
の応答無線装置。

- [8] 前記受信部と前記処理部とは、TDD(Time Division Duplex)複信方式を利用して受信または送信を行う、
ことを特徴とする請求項7に記載の応答無線装置。
- [9] 前記受信部と前記処理部とは、それぞれ同じ周波数チャネルでTDD(Time Division Duplex)複信方式を利用して受信または送信を行い、時間分割多重(Time Division Multiple Access(TDMA))で多重化される、
ことを特徴とする請求項7に記載の応答無線装置。
- [10] 前記第一の無線伝送路と、前記第二の無線伝送路とは異なる周波数チャネルであり、
前記受信部と前記処理部とは、TDD(Time Division Duplex)複信方式を利用して受信または送信を行う、
ことを特徴とする請求項7に記載の応答無線装置。
- [11] 前記第一の無線伝送路と、前記第二の無線伝送路とは異なる周波数チャネルであり、
前記受信部と前記処理部とは、FDD(Frequency Division Duplex)複信方式を利用して受信または送信を行う、
ことを特徴とする請求項7に記載の応答無線装置。
- [12] 前記受信部は、前記第一の無線信号の受信または送信を行うアンテナを備えており、
前記アンテナは、前記処理部による前記第二の無線信号の受信または送信も行う、
ことを特徴とする請求項7から「1」のいずれか「1」項に記載の応答無線装置。
- [13] 周囲の環境に存在するエネルギーを収集して電力に変換する電力収集部を備え、
前記受信部は、収集された電力によって駆動される、
ことを特徴とする請求項「1」から「2」のいずれか「1」項に記載の応答無線装置。

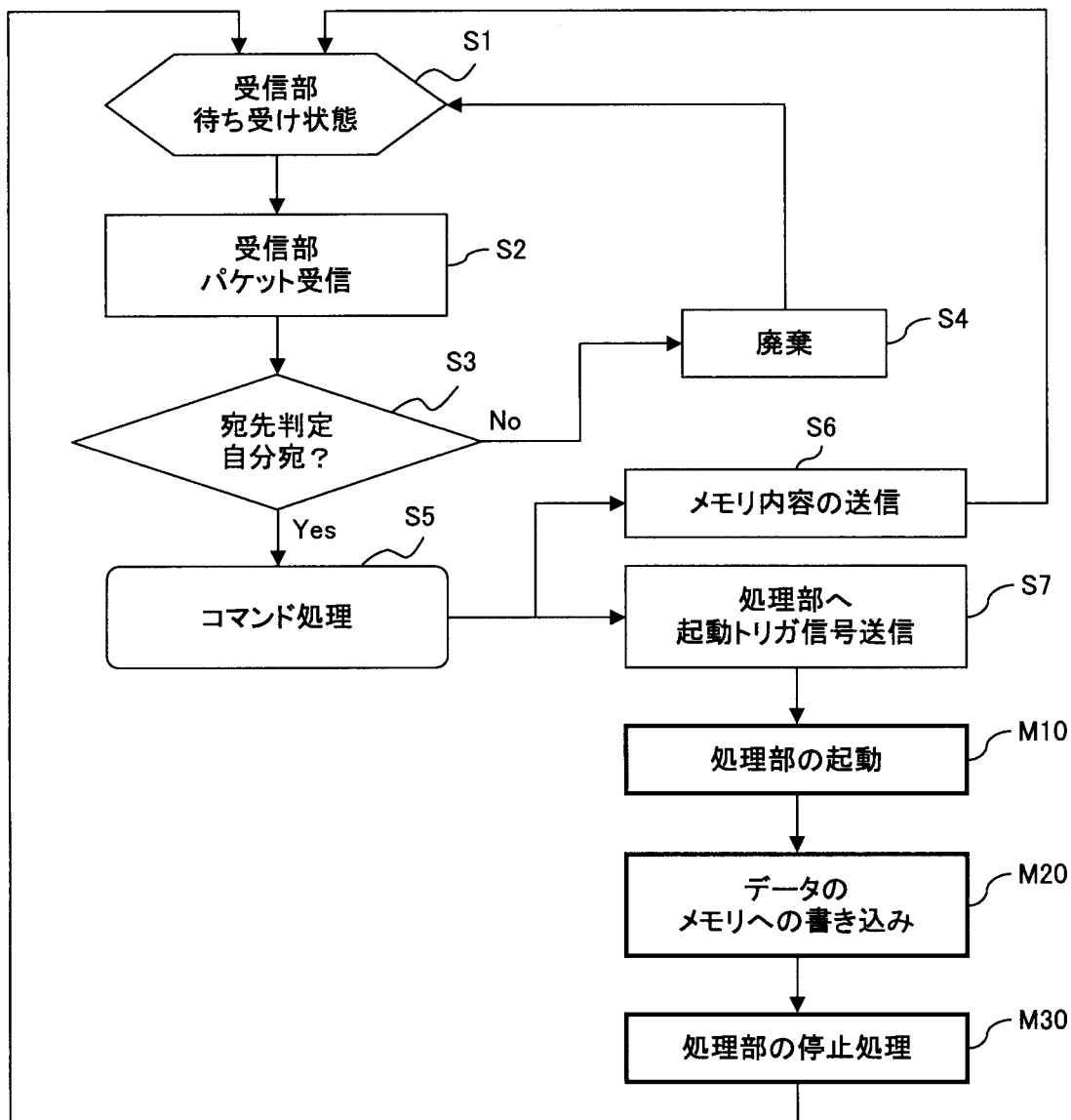
[図1]



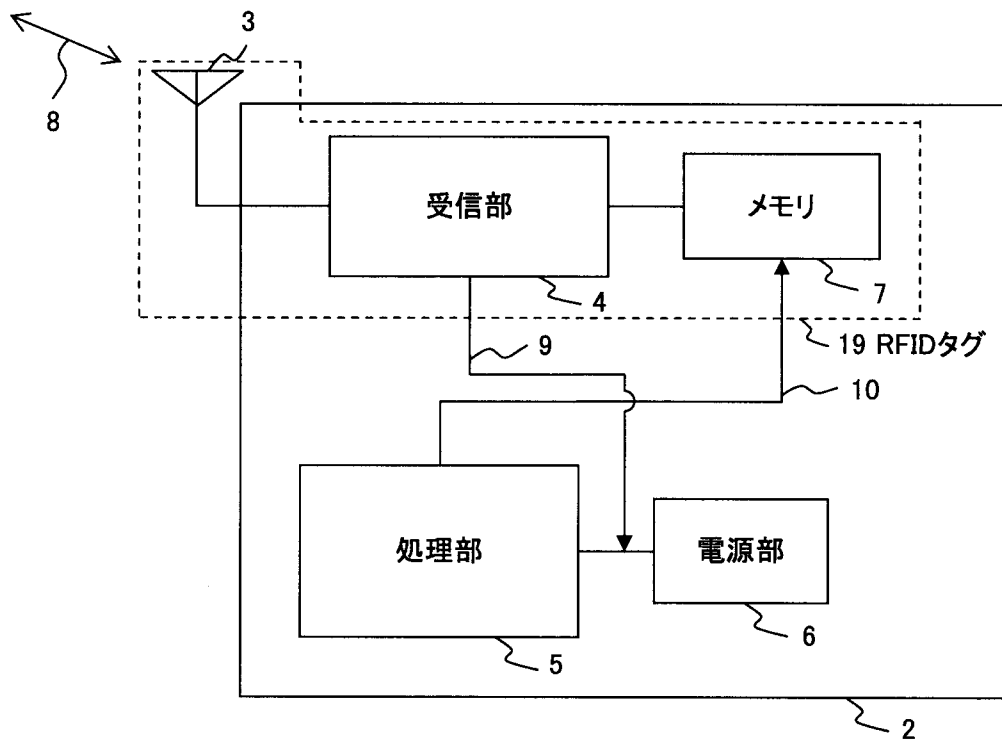
[図2]



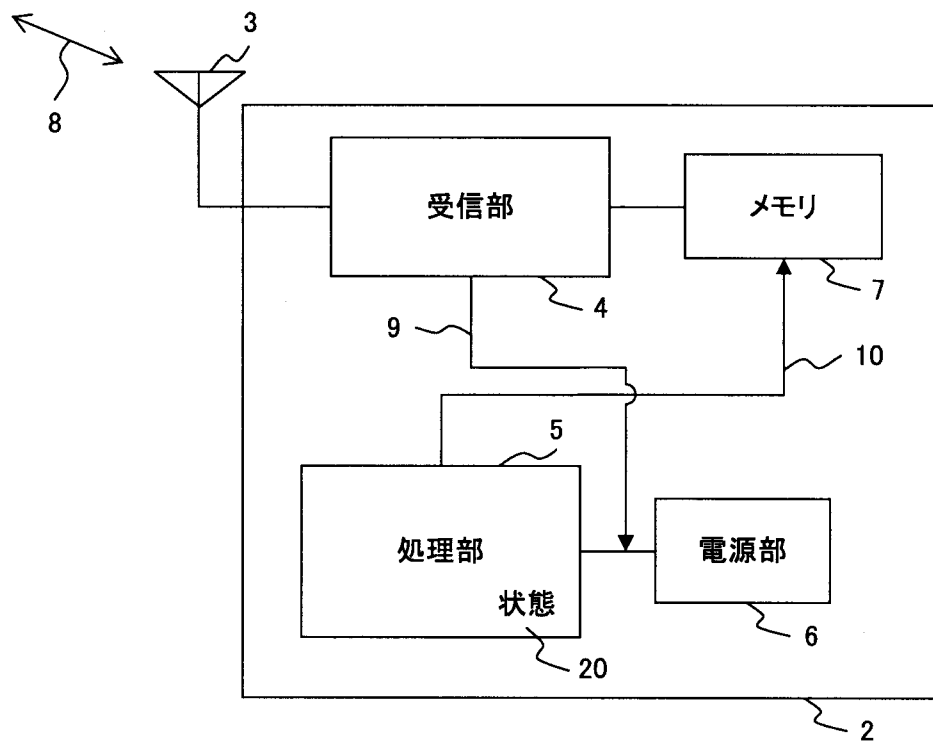
[図3]



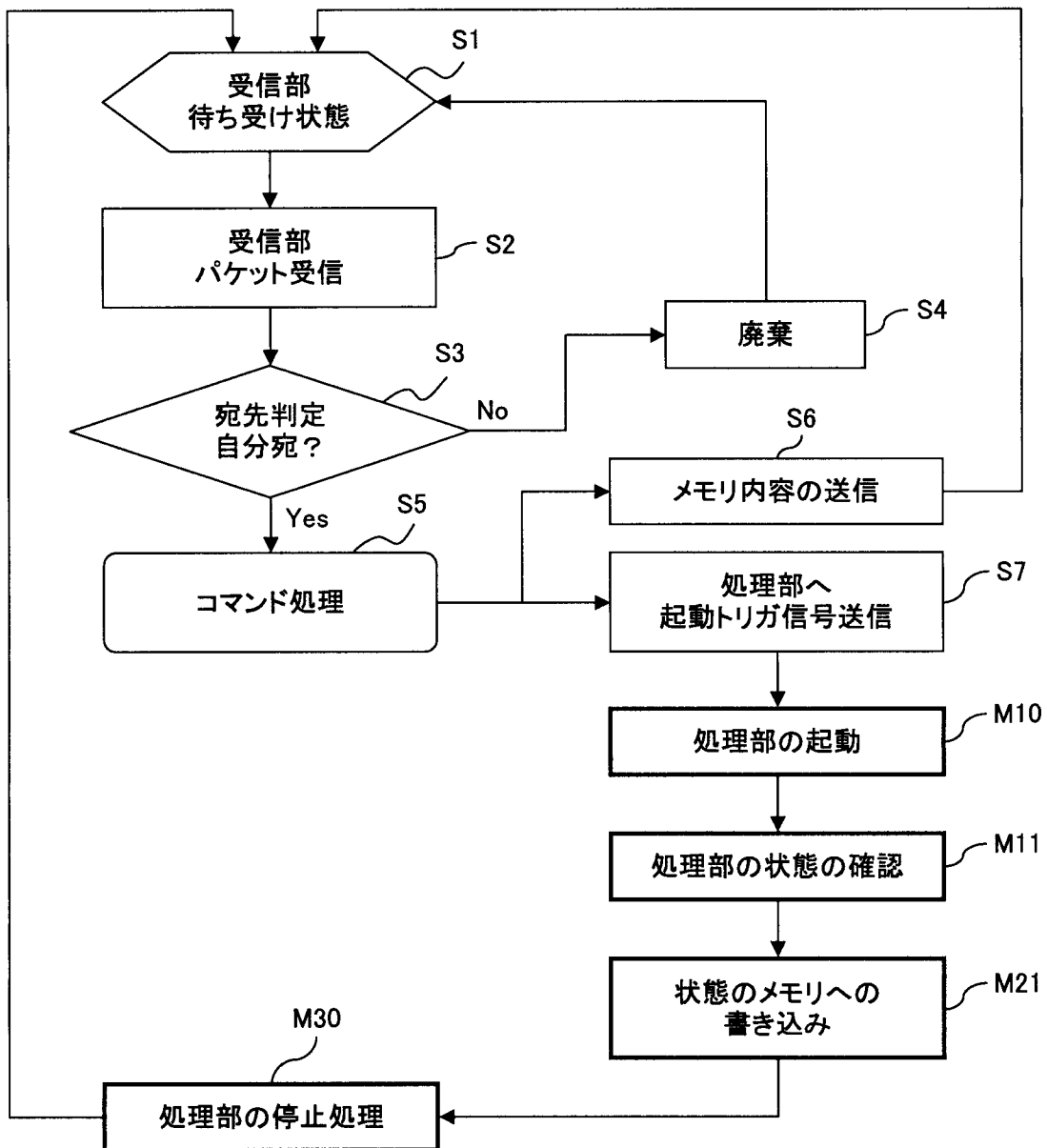
[図4]



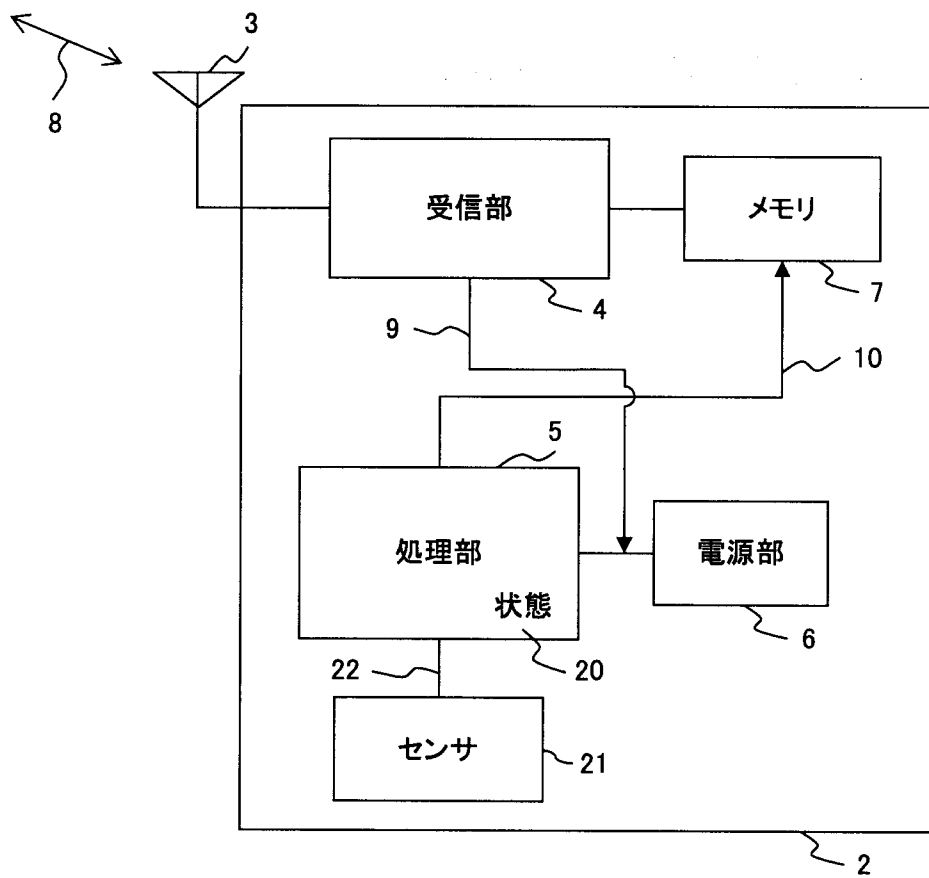
[図5]



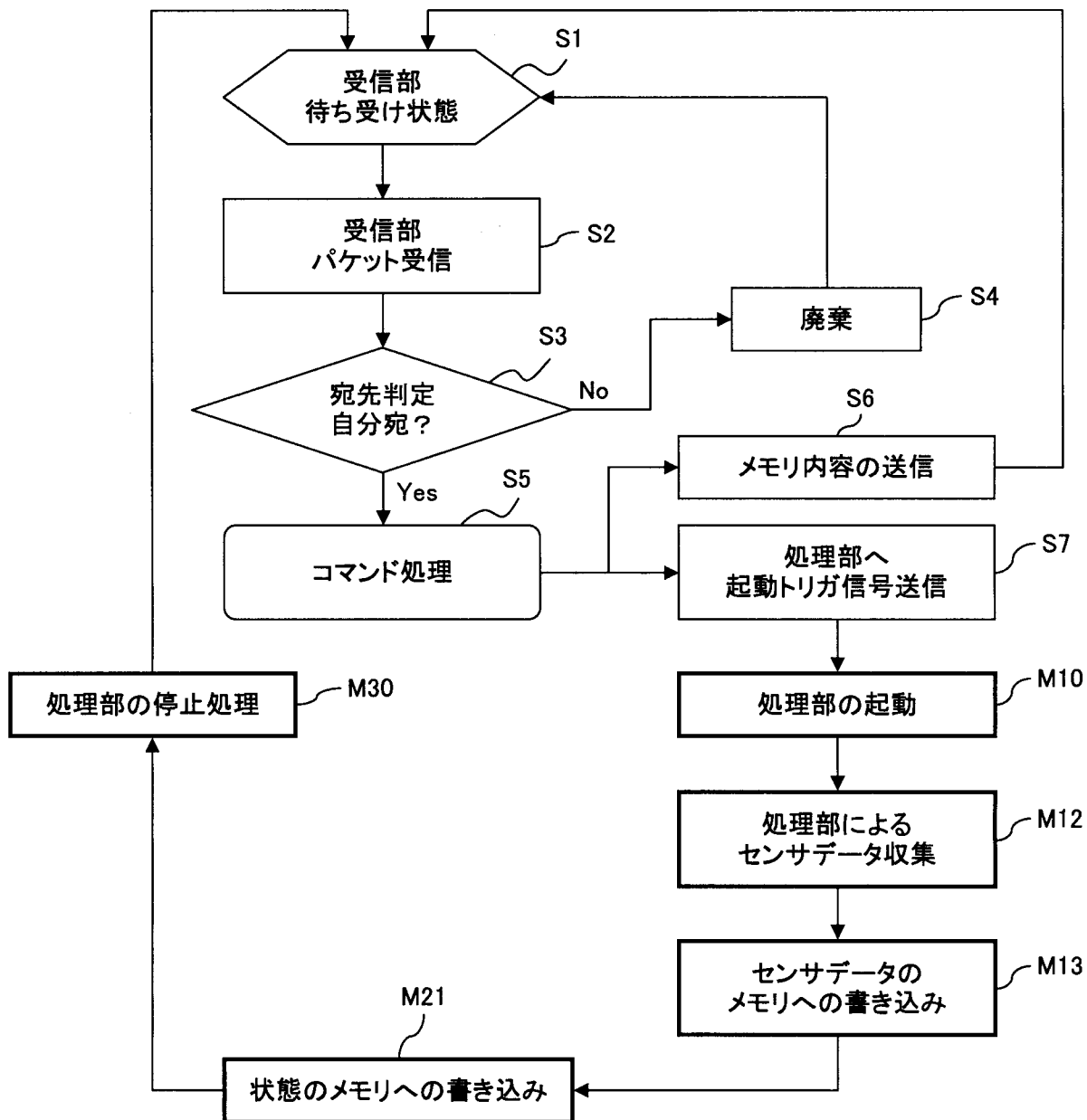
[図6]



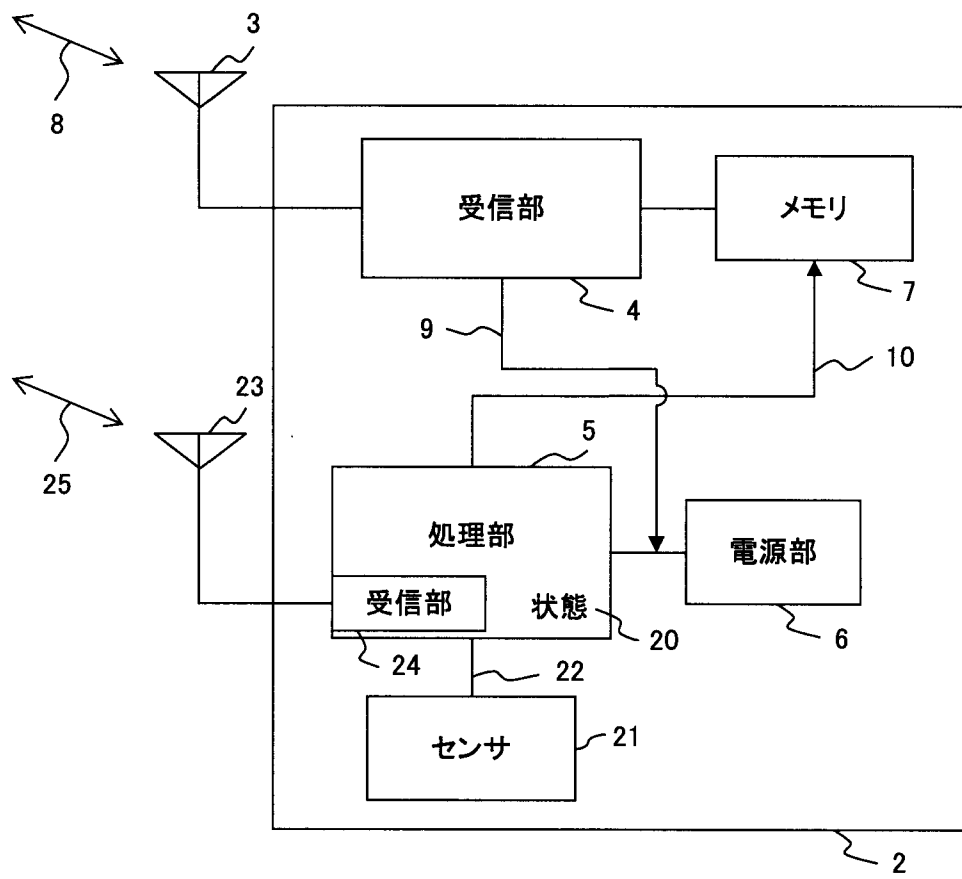
[図7]



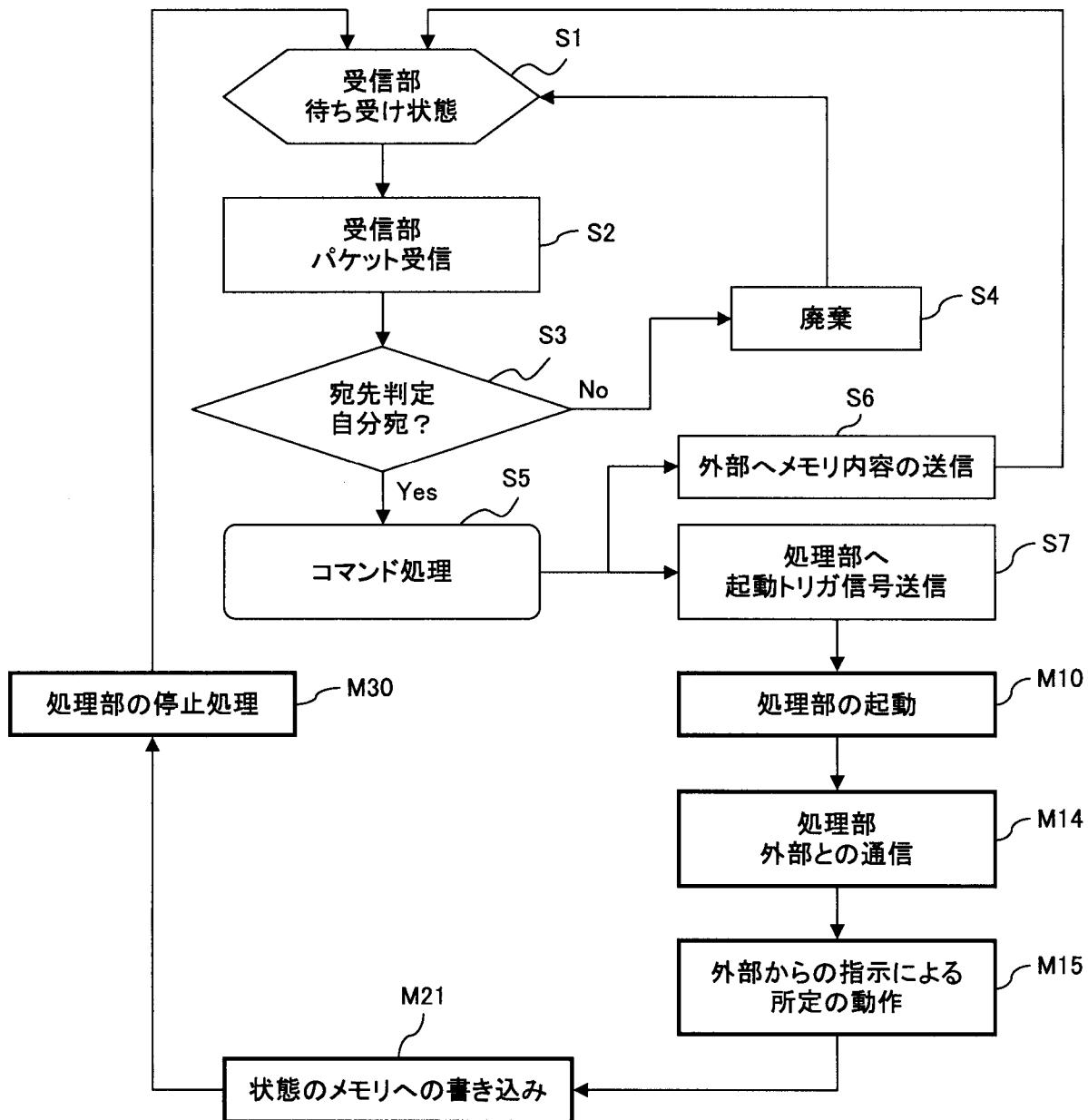
[図8]



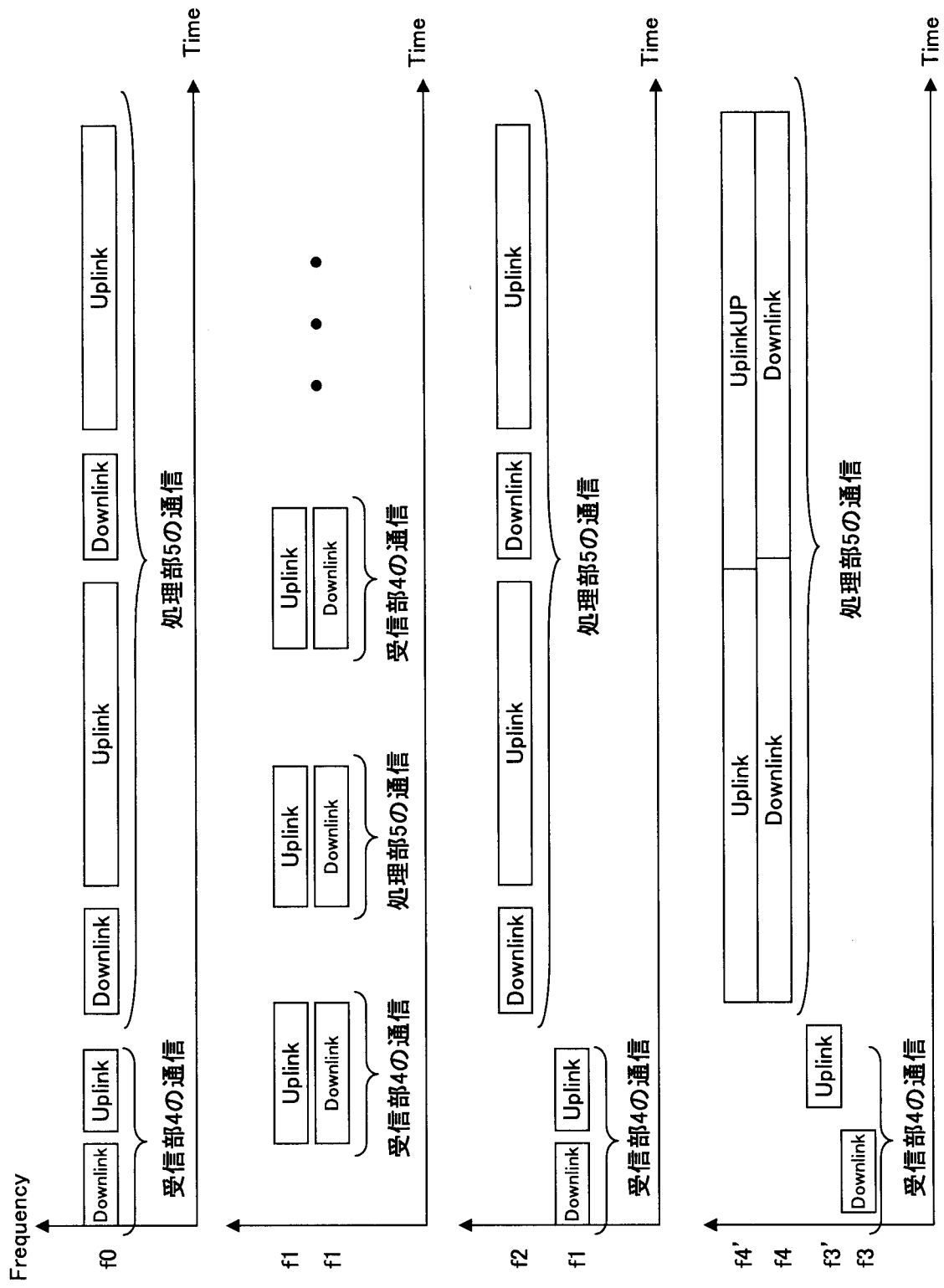
[図9]



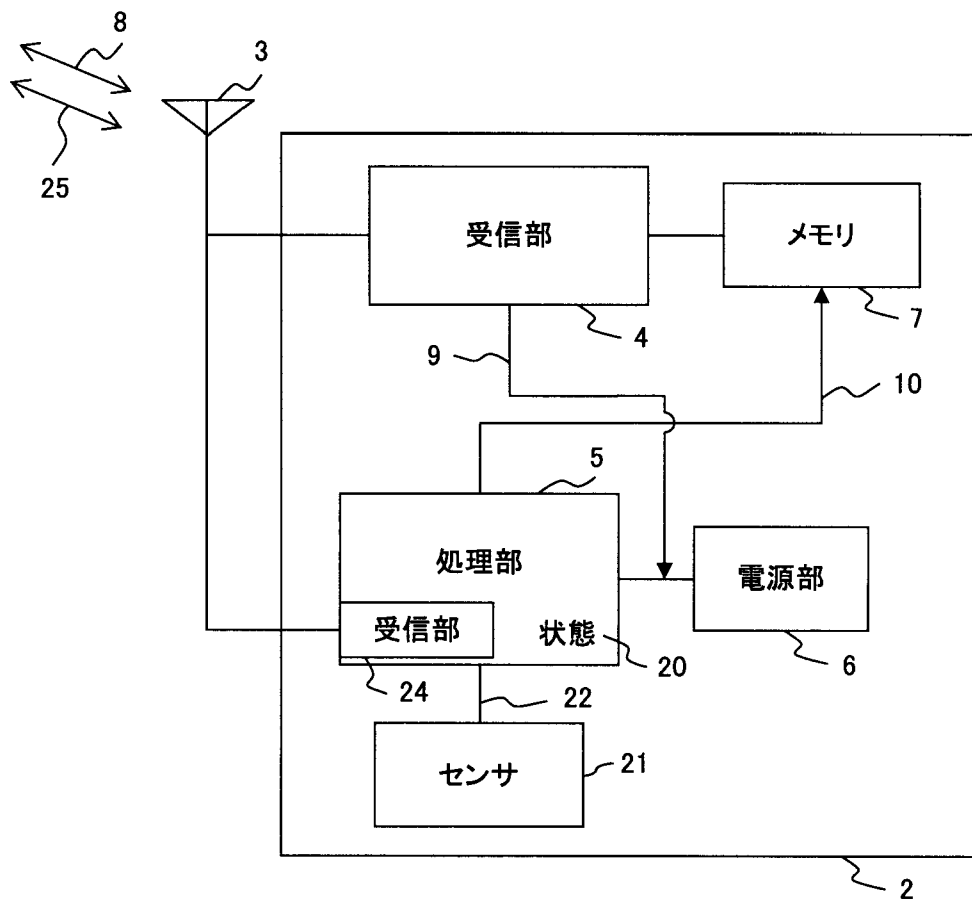
[図10]



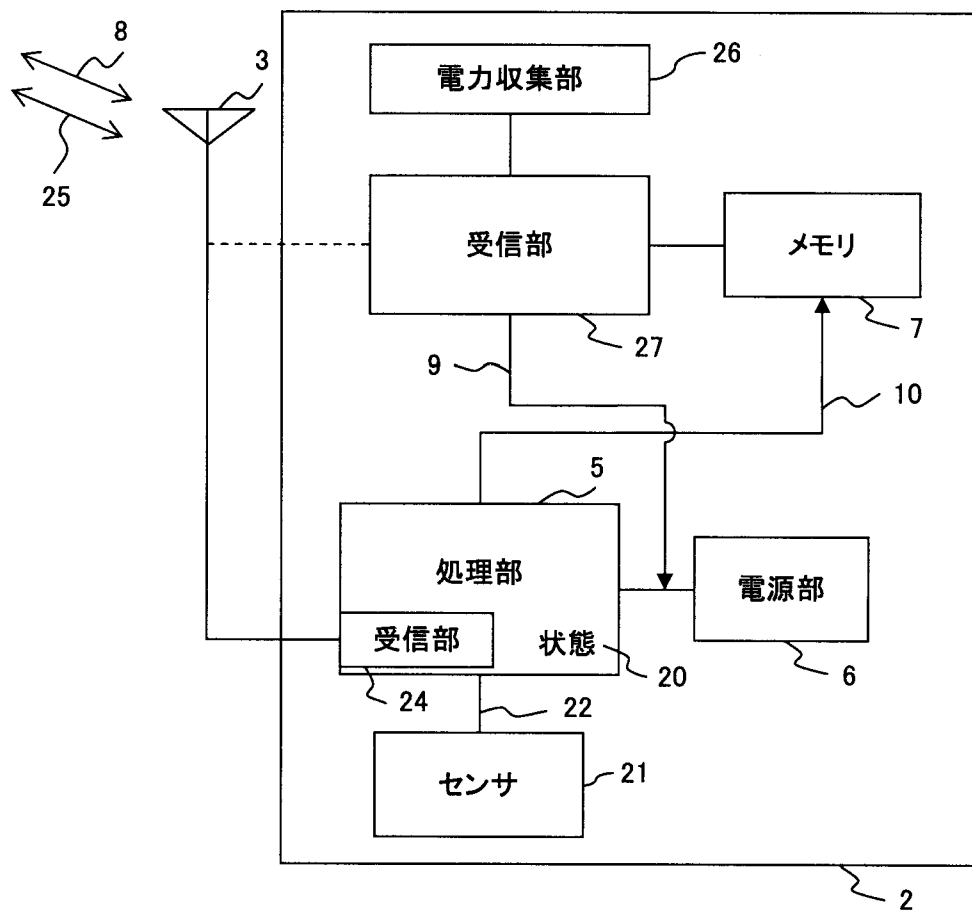
[図11]



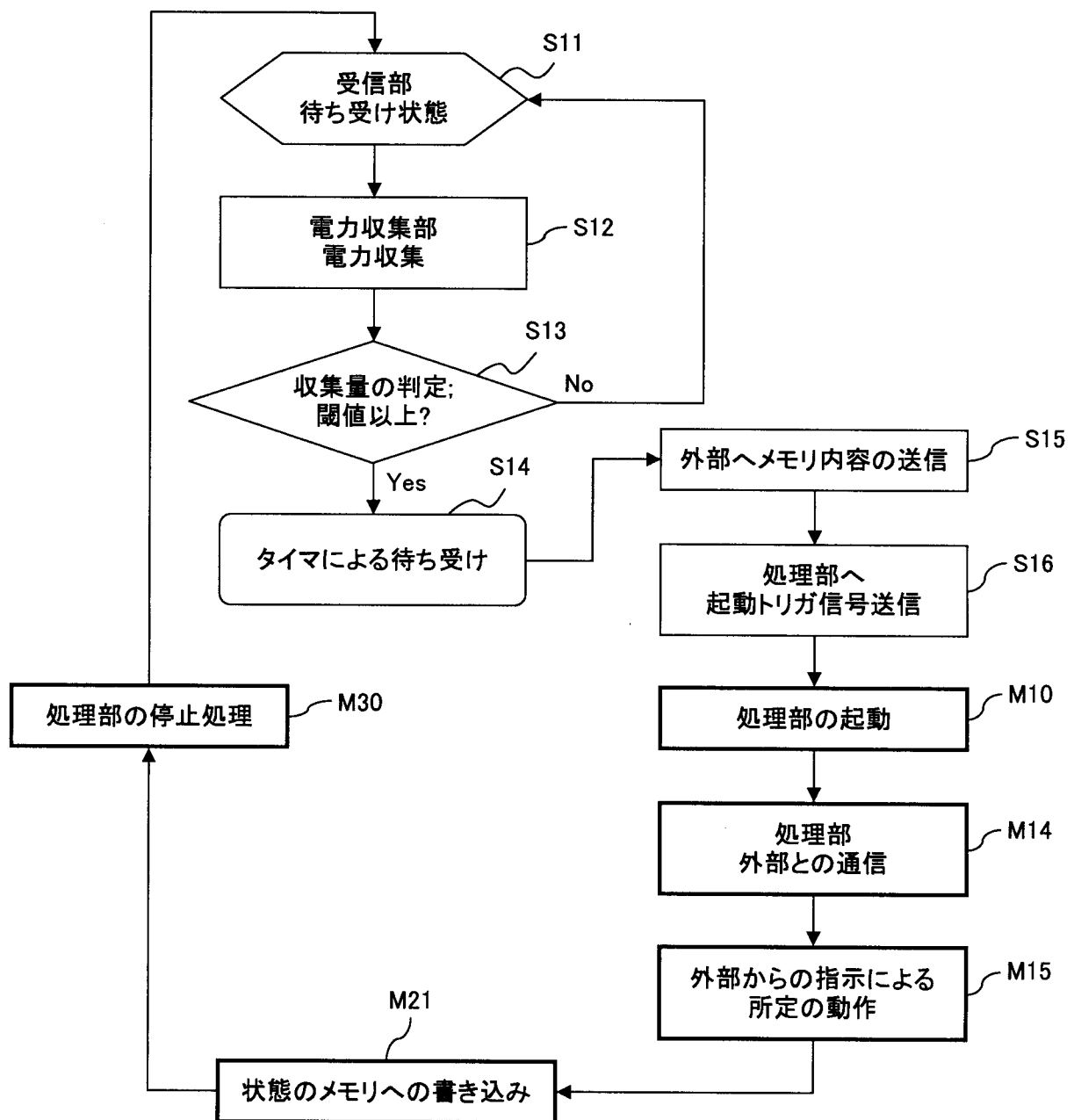
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/000843

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08C17/00(2006 .01) i , G06K19/00 (2006 .01) i , G06K19/07 (2006 .01) i , H04B1/59 (2006 .01) i , H04B5/02 (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)

G08C17/00 , G06K19/00 , G06K19/07 , H04B1/59 , H04B5/02

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 1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

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.
Y	JP 1-176196 A (Toshiba Corp.), 12 July, 1989 (12.07.89), Full text; all drawings (Family: none)	1 - 13
Y	JP 4-049484 A (Kubota Corp.), 18 February, 1992 (18.02.92), Full text; all drawings (Family: none)	1 - 13
Y	JP 9-237398 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 09 September, 1997 (09.09.97), Par. Nos. [0052] to [0059]; Figs. 9 to 12 (Family: none)	13

Further documents are listed in the continuation of Box C. 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 application or patent 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
30 August , 2007 (30.08.07)

Date of mailing of the international search report
11 September, 2007 (11.09.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

A thonzed officer

Facsimile No.

Telephone No.

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 2003-508298 A (Beru AG.), 04 March, 2003 (04.03.03), Full text; all drawings & DE 19939936 A1 & EP 1214206 A1 & US 2002/113692 A1 & WO 2001/17804 A1	1-13
A	JP 2003-016565 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 17 January, 2003 (17.01.03), Par. Nos. [0043] to [0078]; Figs. 1 to 10 & EP 1403831 A1 & US 2003/184944 A1 & WO 2003/005318 A1	1-13
A	JP 8-244424 A (Yokogawa Electric Corp.), 24 September, 1996 (24.09.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G08C17/00(2006.01) i, G06K19/00(2006.01) i, G06K19/07(2006.01) i, H04B1/59 (2006.01) i, H04B5/02 (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. G08C17/00, G06K19/00, G06K19/07, H04B1/59, H04B5/02

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 1971-2007年
 日本国実用新案登録公報 1996-2007年
 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 ^ホ	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
Y	JP 1-176196 A (株式会社東芝) 1989. 07. 12, 全文, 全図 (ファミ V-なし)	1-13
Y	JP 4-049484 A (株式会社クボタ) 1992. 02. 18, 全文, 全図 (ファミ V-なし)	1-13
Y	JP 9-237398 A (横浜ゴム株式会社) 1997. 09. 09, 段落 [0052] - [0059], 図9-12 (ファミリーなし)	13

注 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。

<p>ホ 引用文献のカテゴリー</p> <p>IA」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>IE」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</p> <p>IL」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)</p> <p>IO」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>rp」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の役に公表された文献</p> <p>IT」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</p> <p>IX」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</p> <p>IY」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</p> <p>I&J 同一パテントファミリー文献</p>
--	--

国際調査を完了した日 30.08.2007	国際調査報告の発送日 11.09.2007
--------------------------	--------------------------

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) 櫻井 健太 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	2F 3307
--	--	------------

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 請求の範囲の番号
A	JP 2003-508298 A (ベル アクチエンゲゼルシャフト) 2003.03.04, 全文, 全図 & DE 19939936 A1 & EP 1214206 A1 & US 2002/113692 A1 & WO 2001/17804 A1	1-13
A	JP 2003-016565 A (横浜ゴム株式会社) 2003. 01. 17, 段落 [004 3] - [0078], 図 1-10 & EP 1403831 A1 & US 2003/184944 A1 & WO 2003/005318 A1	1-13
A	JP 8-244424 A (横河電機株式会社) 1996. 09. 24, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-13