

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-182317

(P2013-182317A)

(43) 公開日 平成25年9月12日 (2013.9.12)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
<b>G08C</b>	<b>17/02</b>	<b>(2006.01)</b>	G08C 17/00	B	2F073	
<b>G08C</b>	<b>19/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G08C 19/00	S	2F077	
<b>B60K</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K 7/00		3D235	
<b>G01D</b>	<b>5/12</b>	<b>(2006.01)</b>	G01D 5/12	C		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-44003 (P2012-44003)  
 (22) 出願日 平成24年2月29日 (2012.2.29)

(71) 出願人 000204033  
 太平洋工業株式会社  
 岐阜県大垣市久徳町100番地  
 (74) 代理人 100068755  
 弁理士 恩田 博宣  
 (74) 代理人 100105957  
 弁理士 恩田 誠  
 (72) 発明者 愛知 浩介  
 岐阜県大垣市久徳町100番地 太平洋工業株式会社内  
 Fターム(参考) 2F073 AA02 AA36 AB01 BB01 BC02  
 CC03 CC07 CC11 CC14 CD11  
 DD01 DE11 EE11 EE16 EF01  
 FF02 FF05 FG01 FG02 FG14  
 GG01 GG04

最終頁に続く

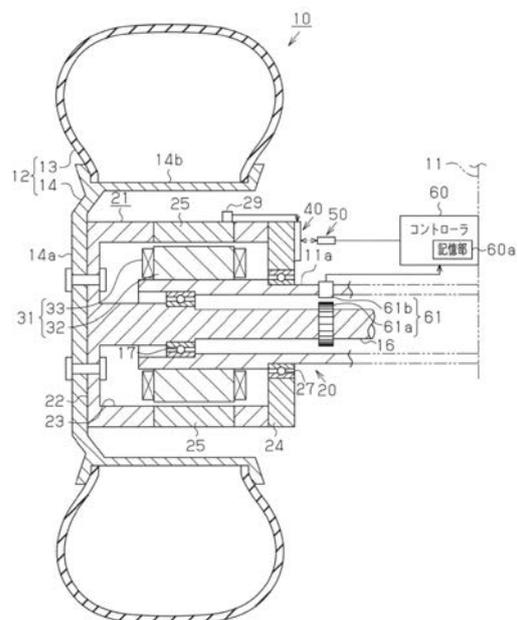
(54) 【発明の名称】 回転体用無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 回転側無線機と固定側無線機とを対向位置で無線通信させて、検出された情報が取得できなくなることを回避することができる回転体用無線通信システムを提供すること。

【解決手段】 回転体用無線通信システムは、アウターロータ21の回転位置を検出する回転センサユニット61と、回転センサユニット61と信号接続されるとともに、RFIDリーダライタ50と信号接続されたコントローラ60と、を備える。そして、回転センサユニット61の検出結果に基づき、RFIDタグ40の回転方向における位置がRFIDリーダライタ50と対向する位置にあるとコントローラ60が判定すると、コントローラ60は、RFIDリーダライタ50からRFIDタグ40に向けてデータ送信信号を送信させる。すると、対向位置にあるRFIDタグ40は、RFIDリーダライタ50に向けて永久磁石25の温度に関する情報を送信する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

回転体に設けられて、該回転体に関する情報を検出する検出部と、  
前記回転体における回転方向の一部に設けられ、前記検出部が検出した情報を無線送信する回転側無線機と、  
前記回転体を回転可能に支持する支持体に設けられ、前記回転側無線機が無線送信した情報を受信する固定側無線機と、を有し、  
前記固定側無線機が、指令信号を前記回転側無線機に向けて送信する送信部を有するとともに、  
前記回転側無線機が、前記指令信号を受信する受信部を有する回転体用無線通信システムであって、  
前記回転体の回転位置を検出する回転位置検出部と、  
前記回転位置検出部と信号接続されるとともに、前記固定側無線機と信号接続された制御部と、を備え、  
前記回転位置検出部の検出結果に基づき、前記回転側無線機の回転方向における位置が前記固定側無線機と対向する位置にあると前記制御部が判定すると、該制御部が、前記送信部から前記回転側無線機に向けて前記指令信号を送信させるように前記固定側無線機を制御することを特徴とする回転体用無線通信システム。

10

**【請求項 2】**

前記回転体は、インホイールモータのアウトロータであり、前記支持体は、前記インホイールモータのインナーステータを支持する車体であるとともに、前記検出部は、前記アウトロータに設置された磁石の温度を検出する温度センサである請求項 1 に記載の回転体用無線通信システム。

20

**【請求項 3】**

前記回転位置検出部は、前記アウトロータと一体回転する車軸に固定された歯車と、前記歯車の外周面に対向するように配置された検出器とを有する請求項 2 に記載の回転体用無線通信システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

30

本発明は、回転体に関する情報を検出する検出部と、回転体における回転方向の一部に設けられ、検出部が検出した情報を無線送信する回転側無線機と、回転体を回転可能に支持する支持体に設けられ、回転側無線機が無線送信した情報を受信する固定側無線機と、を有する回転体用無線通信システムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

この種の回転体用無線通信システムとしては、例えば、特許文献 1 が挙げられる。図 4 に示すように、特許文献 1 のモータの物理情報計測装置 80 において、モータ 81 における回転子 82 (回転体) には IC タグ 83 (回転側無線機) が取り付けられている。IC タグ 83 には、いずれも図示しないが回転子 82 に関する物理情報を測定するセンサ (検出部)、センサの測定結果を記憶するメモリ等が内蔵されている。モータ 81 の外部には、IC タグリーダライタ 84 (固定側無線機) が設置され、この IC タグリーダライタ 84 には上位装置 85 が信号接続されている。

40

**【0003】**

そして、上位装置 85 から IC タグリーダライタ 84 に情報読取り指令が出力されると、IC タグリーダライタ 84 はその読取り指令に基づいて、通信用電磁波を IC タグ 83 に向けて送信する。すると、IC タグ 83 は、通信用電磁波を受信し、メモリに記憶されている物理情報を読み出し、その物理情報を含む信号として通信用電磁波を IC タグリーダライタ 84 に向けて送信する。その結果、IC タグ 83 及び IC タグリーダライタ 84 を用いて回転子 82 の物理情報を非接触で測定することができる。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-11054号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、特許文献1の物理情報計測装置80においては、回転子82の回転位置によっては、ICタグ83とICタグリーダライタ84とが通信用電磁波の送受信可能範囲から外れてICタグ83とICタグリーダライタ84との無線通信ができなくなり、回転子82の物理情報を取得できなくなる恐れがあった。

10

【0006】

本発明は、回転側無線機と固定側無線機とを対向位置で無線通信させて、検出された情報が取得できなくなることを回避することができる回転体用無線通信システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、回転体に設けられて、該回転体に関する情報を検出する検出部と、前記回転体における回転方向の一部に設けられ、前記検出部が検出した情報を無線送信する回転側無線機と、前記回転体を回転可能に支持する支持体に設けられ、前記回転側無線機が無線送信した情報を受信する固定側無線機と、を有し、前記固定側無線機が、指令信号を前記回転側無線機に向けて送信する送信部を有するとともに、前記回転側無線機が、前記指令信号を受信する受信部を有する回転体用無線通信システムであって、前記回転体の回転位置を検出する回転位置検出部と、前記回転位置検出部と信号接続されるとともに、前記固定側無線機と信号接続された制御部と、を備え、前記回転位置検出部の検出結果に基づき、前記回転側無線機の回転方向における位置が前記固定側無線機と対向する位置にあると前記制御部が判定すると、該制御部が、前記送信部から前記回転側無線機に向けて前記指令信号を送信させるように前記固定側無線機を制御することを要旨とする。

20

【0008】

これによれば、回転位置検出部の検出結果に基づき、回転側無線機が固定側無線機と対向する位置にあると判定されると、制御部は固定側無線機の実送信部から回転側無線機に向けて指令信号を送信させる。すると、回転側無線機では、検出部が検出した情報を、対向位置にある固定側無線機に向けて送信する。よって、回転体が回転していても、固定側無線機と回転側無線機とが対向したときに、両無線機の間で無線通信が行われる。したがって、回転体の情報を固定側無線機側で取得することができる。

30

【0009】

また、前記回転体は、インホイールモータのアウトロータであり、前記支持体は、前記インホイールモータのインナーステータを支持する車体であるとともに、前記検出部は、前記アウトロータに設置された磁石の温度を検出する温度センサであってもよい。

40

【0010】

これによれば、アウトロータの磁石の温度を固定側無線機で的確に取得することができる。そして、磁石の温度を正確に把握することができるため、磁石が所定の温度を超えて高温になることを未然に防ぐことができる。その結果、磁石を好適な温度範囲で使用することができる。インホイールモータを好適に出力させることができる。

【0011】

また、前記回転位置検出部は、前記アウトロータと一体回転する車軸に固定された歯車と、前記歯車の外周面に対向するように配置された検出器とを有するものであってもよい。

【0012】

50

これによれば、歯車と検出器といった車両にとっては一般的に設けられている構成を用いて、回転側無線機と固定側無線機との間での無線通信を的確に行わせ、検出された情報を確実に取得することができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、回転側無線機と固定側無線機とを対向位置で無線通信させて、無線通信不能に陥ることを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】回転体用無線通信システムを備えたモータ内蔵駆動輪の側断面図。

10

【図2】回転体用無線通信システムのブロック図。

【図3】回転体用無線通信システムを備えたモータ内蔵駆動輪の正面図。

【図4】背景技術を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に、本発明の回転体用無線通信システムをモータ内蔵駆動輪に適用した一実施形態について、図1～図3を参照して説明する。

図1に示すように、電気自動車に備えられたモータ内蔵駆動輪10は、図示しない懸架装置を介して電気自動車の車体11に支持されるとともに、車輪12と、その車輪12の内側に配置されたインホイールモータ20と、から構成されている。車輪12は、タイヤ13とタイヤホイール14とから構成されるとともに、タイヤホイール14は、ディスク14aと、このディスク14aの外周縁に形成されたリム14bとから構成されている。また、車体11からは円筒状をなす車輪支持部11aが延設されるとともに、この車輪支持部11aには車体11の車軸16が挿通されている。また、車軸16は、車輪支持部11aの内周面に装着されたベアリング17によって車輪支持部11aに回転可能に支持されている。

20

【0016】

インホイールモータ20は、車軸16に一体回転可能に固定された円筒形状のアウトロータ21と、このアウトロータ21の内側に配置されるとともに、車輪支持部11aの外周面に固定された円筒形のインナーステータ31と、から構成されている。インナーステータ31は、珪素鋼板で構成された円筒形のステータコア32と、このステータコア32に巻回されたステータコイル33とから構成されている。

30

【0017】

アウトロータ21は、車軸16の先端に形成された円板状のフランジ部22と、このフランジ部22の周縁から延びる円筒状の筒部23と、この筒部23の開口端に固定された円環状のキャップ24と、から有底円筒状に形成されている。フランジ部22は、ディスク14aに固定されるとともに、筒部23は、インナーステータ31の外周側に配置されている。さらに、キャップ24の内周面と車輪支持部11aの外周面との間にはベアリング27が介装されている。そして、アウトロータ21は、車軸16と一体回転するとともに、ベアリング27を介して車輪支持部11aに回転可能に支持されている。アウトロータ21において、筒部23には、永久磁石25が、筒部23の周方向に等間隔おきに複数設けられている。

40

【0018】

そして、上記構成のモータ内蔵駆動輪10は、インホイールモータ20のインナーステータ31のステータコイル33に通電されると、アウトロータ21の永久磁石25との吸引と反発との繰り返しにより、アウトロータ21が回転する。その結果、アウトロータ21に固定されたタイヤホイール14が回転し、車輪12が回転するようになっている。

【0019】

インホイールモータ20のアウトロータ21において、アウトロータ21の軸方向

50

両端面のうち、車体 11 側に位置する一端面（キャップ 24）には、回転側無線機としての R F I D タグ 40 が取り付けられている。この R F I D タグ 40 は、四角シート状に形成され、アウターロータ 21 の一端面のうち、回転方向に沿った一部に設置されている。そして、R F I D タグ 40 は、アウターロータ 21 と一体回転するようになっている。

【 0 0 2 0 】

また、車体 11 には、R F I D タグ 40 との間で無線通信を行う固定側無線機としての R F I D リーダライタ 50 が取り付けられている。本実施形態では、車体 11 が R F I D リーダライタ 50 を支持する支持体を構成している。そして、R F I D タグ 40 と R F I D リーダライタ 50 とから、本実施形態の回転体用無線通信システムが構成されている。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すように、R F I D リーダライタ 50 には、リーダー側制御部 51 が内蔵されるとともに、このリーダー側制御部 51 には、送信部としての送受信部 52 が信号接続されている。また、送受信部 52 にはリーダー側アンテナ 53 が接続されている。そして、リーダー側制御部 51 は、データ送信信号（指令信号）を送受信部 52 により無線信号にしてリーダー側アンテナ 53 から送信する。また、リーダー側制御部 51 は、R F I D タグ 40 が送信した無線信号をリーダー側アンテナ 53 で受信し、その無線信号に含まれる情報を送受信部 52 で抽出して取得する（R F I D リーダライタ 50 のリーダ機能）。また、リーダー側制御部 51 は、外部から送信されるコマンドを受信したときや固有の I D コードが送信されたとき、それらコマンドや I D コードをリーダー側制御部 51 に記憶させる（R F I D リーダライタ 50 のライタ機構）。

【 0 0 2 2 】

次に、R F I D タグ 40 について説明する。R F I D タグ 40 は、タグ側制御部 41 を内蔵するとともに、このタグ側制御部 41 にはメモリ 42、及び変復調回路 43 が信号接続されている。また、整流部 44 には、タグ側制御部 41、メモリ 42、変復調回路 43、及び温度センサ 29 が電氣的に接続されている。さらに、変復調回路 43 にはタグ側アンテナ 45 が接続されている。

【 0 0 2 3 】

メモリ 42 は、例えば、不揮発性メモリ（E E P R O M）であって、メモリ 42 には温度センサ 29 が信号接続されるとともに、メモリ 42 には温度センサ 29 による検出データ（温度データ）が記憶される。この温度センサ 29 は、永久磁石 25 のうち R F I D タグ 40 の直近の永久磁石 25 に設置され、この永久磁石 25 の温度を検出する。

【 0 0 2 4 】

タグ側アンテナ 45 は、R F I D リーダライタ 50 から送信されたデータ送信信号を受信するとともに、変復調回路 43 はタグ側アンテナ 45 が受信した無線信号に含まれる情報を復調する。また、整流部 44 は、変復調回路 43 と電氣的に接続されるとともに、R F I D リーダライタ 50 から送信されたデータ送信信号の交流磁界によりタグ側アンテナ 45 に電磁誘導された交流電圧を直流電圧に変換してタグ側制御部 41 をはじめ、メモリ 42 及び温度センサ 29 に付与する。

【 0 0 2 5 】

タグ側制御部 41 は、整流部 44 から付与された直流電圧により作動して所定のプログラムを実行する。具体的には、タグ側制御部 41 は、温度センサ 29 が検出し、メモリ 42 に記憶された検出データ（温度データ）を読み込む。また、タグ側制御部 41 は、メモリ 42 から読み出した検出データを含む情報を変復調回路 43 よって無線信号に変調して、タグ側アンテナ 45 から R F I D リーダライタ 50 に向けて送信する。

【 0 0 2 6 】

図 1 及び図 3 に示すように、電気自動車は、A B S（アンチロック・ブレーキシステム）を搭載している。A B S は上記コントローラ 60 と、4 つの車輪 12 にそれぞれ対応する回転センサユニット 61 とを備えている。コントローラ 60 は、回転センサユニット 6

10

20

30

40

50

1からの信号に基づき各車輪12の回転位置を求めるとともに、この回転位置に基づき各車輪12のスリップ率を求める。

【0027】

回転位置検出部としての各回転センサユニット61は、車軸16（車輪12）と一体回転する歯車61aと、歯車61aの外周面に対向するように車輪支持部11aに設置された検出器61bとからなる。歯車61aの外周面には複数本（本実施形態では48本）の歯が等角度間隔おきに設けられるとともに、各歯は1～48まで順番に位置が割り当てられている。そして、検出器61bは、検出器61bに対向する歯の位置を検出し、その歯の位置からアウターロータ21の回転位置に係る信号（歯数信号）を生成する。コントローラ60は、各検出器61bに有線接続され、各検出器61bからの歯数信号に基づき、

10

【0028】

図1に示すように、コントローラ60には記憶部60aが設けられ、この記憶部60aには、永久磁石25の温度を取得するためのプログラムが記憶されている。また、記憶部60aには、アウターロータ21の回転位置のうち、RFIDタグ40がRFIDリーダライタ50と対向するときの回転位置が、歯車61aの歯の位置と対応付けて記憶されている。具体的には、歯車61aの複数の歯のうち、RFIDタグ40がRFIDリーダライタ50と対向したときに、アウターロータ21の径方向に沿ってRFIDタグ40と同一径線上に位置する歯Hの位置（例えば、1～48番の歯のうちの3番の歯）が、RFIDタグ40の回転位置として設定されている。そして、回転センサユニット61の検出器

20

【0029】

そして、コントローラ60は、歯検出信号が入力されると、その歯検出信号に基づき、RFIDタグ40の回転方向における位置がRFIDリーダライタ50と対向する位置にあると判定する。この判定により、コントローラ60は、RFIDリーダライタ50からRFIDタグ40に向けてデータ送信信号を送信させるようにRFIDリーダライタ50のリーダライタ側制御部51を制御する。よって、本実施形態では、コントローラ60が制御部を構成している。

【0030】

次に、回転体用無線通信システムの作用について記載する。

回転センサユニット61の検出器61bによって、RFIDタグ40と対応付けられた歯Hが検出されると、検出器61bは、歯検出信号をコントローラ60に出力する。すなわち、RFIDタグ40がRFIDリーダライタ50と対向したときに、検出器61bは、歯検出信号をコントローラ60に出力する。コントローラ60は、歯検出信号を入力すると、RFIDリーダライタ50のリーダライタ側制御部51に対し、データ送信信号（指令信号）を送受信部52により送信させる制御を行う。その結果、RFIDリーダライタ50からは、対向位置にあるRFIDタグ40に向けてデータ送信信号が送信される。

30

【0031】

そして、RFIDリーダライタ50と対向位置にあるRFIDタグ40では、RFIDリーダライタ50から送信されたデータ送信信号がタグ側アンテナ45で受信される。すると、RFIDタグ40においては、タグ側制御部41が作動し、タグ側制御部41は、メモリ42から温度センサ29による検出データ（温度データ）を読み込む。そして、タグ側制御部41は、検出データを含む情報を変復調回路43によって無線信号にして、タグ側アンテナ45から対向位置にあるRFIDリーダライタ50に向けて送信する。

40

【0032】

RFIDリーダライタ50においては、リーダライタ側制御部51は、RFIDタグ40が送信した無線信号をリーダライタ側アンテナ53で受信し、その無線信号に含まれる、永久磁石25の温度情報を送受信部52で抽出して取得するとともに、コントローラ60に出力する。その結果、コントローラ60では、アウターロータ21における永久磁石

50

25の温度を把握することができる。

【0033】

上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) アウターロータ21の回転位置を検出する回転センサユニット61を備えたインホイールモータ20において、アウターロータ21の回転方向の一部にRFIDタグ40を設置した。また、RFIDタグ40がRFIDリーダライタ50と対向位置にあるときのアウターロータ21における回転位置を、回転センサユニット61の歯車61aの歯Hの位置と対応付けた。そして、回転センサユニット61の検出器61bによって、RFIDタグ40と対応付けられた歯Hが検出されると、コントローラ60は、RFIDタグ40がRFIDリーダライタ50と対向する位置にあると判定し、RFIDリーダライタ50の送受信部52からRFIDタグ40に向けてデータ送信信号を送信させるようにした。すると、RFIDタグ40は、対向位置にあるRFIDリーダライタ50に向けて温度情報を送信する。よって、アウターロータ21が回転していても、RFIDタグ40とRFIDリーダライタ50とが対向したときに、RFIDタグ40とRFIDリーダライタ50との間での無線通信を行わせ、温度情報をRFIDリーダライタ50で確実に取得することができる。

10

【0034】

(2) アウターロータ21が回転していても、RFIDタグ40とRFIDリーダライタ50とが対向したときに、RFIDタグ40とRFIDリーダライタ50との間での無線通信を行わせ、温度情報をRFIDリーダライタ50で確実に取得することができる。このため、永久磁石25の温度を正確に把握することができ、永久磁石25が所定の温度を超えて高温になることを未然に防ぐことができる。その結果、永久磁石25を好適な温度範囲で使用することができ、安価な永久磁石25を採用してもインホイールモータ20を好適に出力させることができる。

20

【0035】

(3) RFIDタグ40の回転位置を検出する手段として、ABSの回転センサユニット61を採用した。回転センサユニット61は、電気自動車にとっては一般的に設けられている構成である。そして、この一般的な構成を用いて、RFIDタグ40とRFIDリーダライタ50との間での無線通信を的確に行わせ、温度情報を確実に取得することができる。その結果、製造コストを大幅に増大させることなく、RFIDタグ40とRFIDリーダライタ50との無線通信を的確に行わせることができる。

30

【0036】

(4) RFIDタグ40は、アウターロータ21の回転方向の一部に設けられているが、RFIDタグ40とRFIDリーダライタ50とが対向したときに、RFIDタグ40とRFIDリーダライタ50との間での無線通信を行わせることで、RFIDタグ40からの温度情報をRFIDリーダライタ50で確実に受信することができる。このため、RFIDタグ40とRFIDリーダライタ50との無線通信を確保するために、RFIDタグ40のアンテナをアウターロータ21の回転方向の全体に亘って設けることや、RFIDリーダライタ50のリーダライタ側アンテナ53をRFIDタグ40の回転軌跡上に多数設ける必要が無くなる。

40

【0037】

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

実施形態では、温度センサ29は、RFIDタグ40とは別体としたが、RFIDタグ40に内蔵されていてもよい。

【0038】

実施形態では、回転体の情報として、アウターロータ21における永久磁石25の温度を検出したが、情報として永久磁石25の磁束を検出部としての磁束センサで検出してもよいし、その他の情報を検出してもよい。

【0039】

実施形態では、RFIDタグ40をアウターロータ21における軸方向の一端面に

50

設けたが、RFIDタグ40はアウターロータ21の周面に設けてもよい。この場合、RFIDリーダライタ50は、アウターロータ21の外周側に配置される。

【0040】

実施形態では、回転位置検出部として回転センサユニット61に具体化した。その他の構成、例えば、回転角度センサを採用してもよい。

本発明の回転体用無線通信システムは、インホイールモータ20への適用に限定されるものではなく、回転体の情報を非接触で検出する各種の装置に適用することができる。

【0041】

次に、上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について以下に追記する。

(イ)前記回転側無線機は、前記情報を記憶するメモリを備える請求項1～請求項4のうちいずれか一項に記載の回転体用無線通信システム。

【0042】

(ロ)前記回転側無線機は、前記送信部からの前記指令信号を受信すると、前記情報を前記メモリから読み出し、前記情報を前記固定側無線機に向けて送信させる制御を行う技術的思想(イ)に記載の回転体用無線通信システム。

【符号の説明】

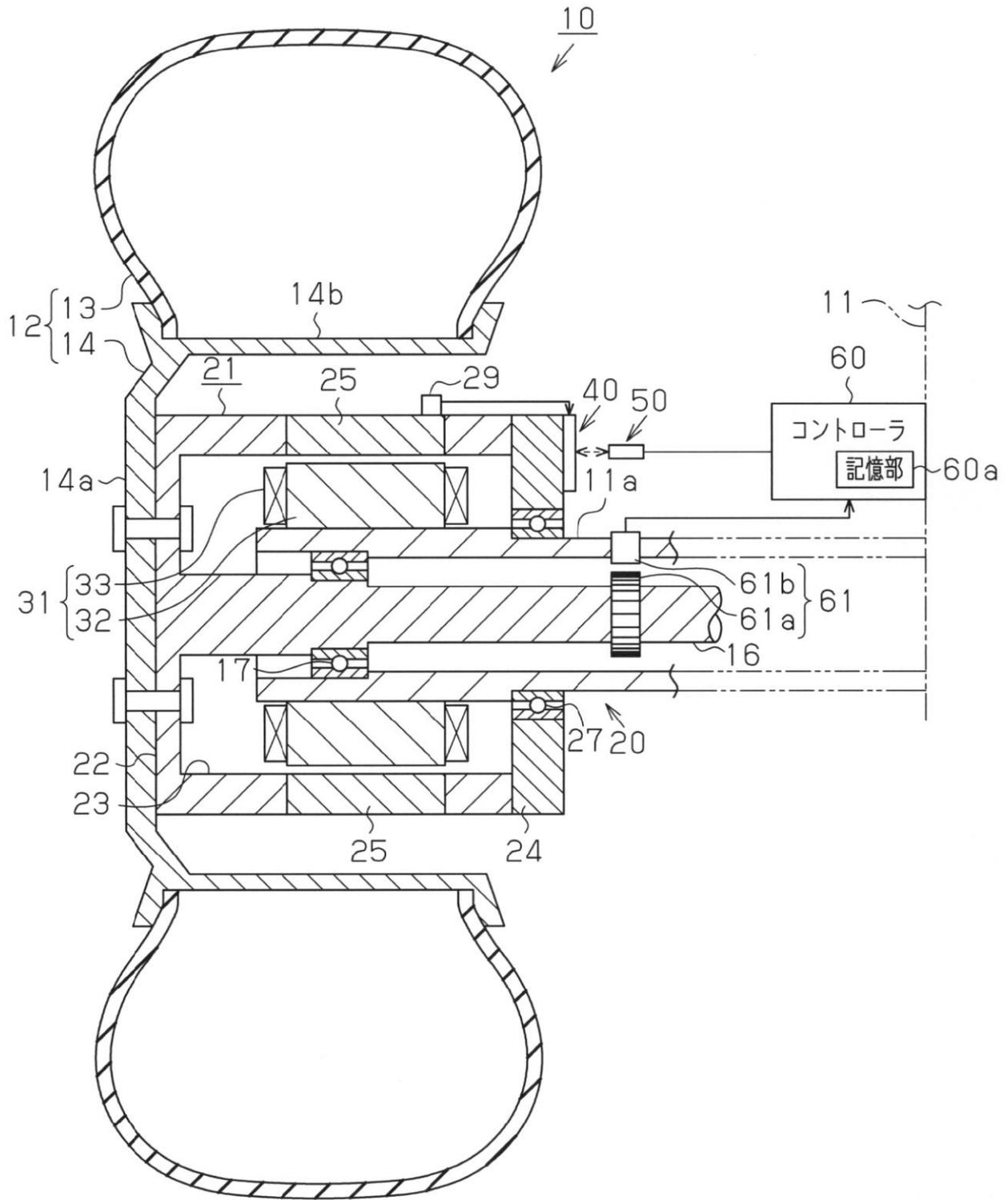
【0043】

11...車体(支持体)、16...車軸、20...インホイールモータ、21...アウターロータ(回転体)、25...永久磁石(磁石)、29...温度センサ(検出部)、31...インナーステータ、40...RFIDタグ(回転体側無線機)、43...変復調回路(受信部)、50...RFIDリーダライタ(固定側無線機)、52...送受信部(送信部)、60...コントローラ(制御部)、61...回転センサユニット(回転位置検出部)、61a...歯車(回転位置検出部)、61b...検出器(回転位置検出部)。

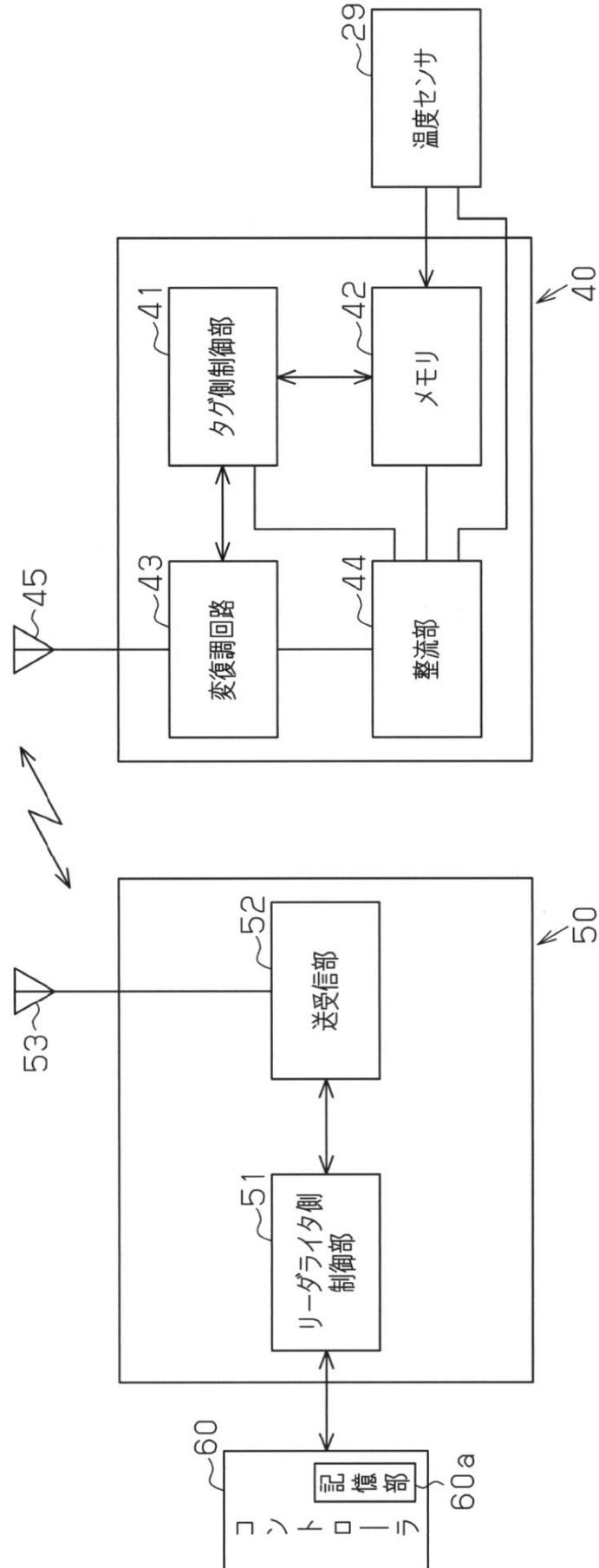
10

20

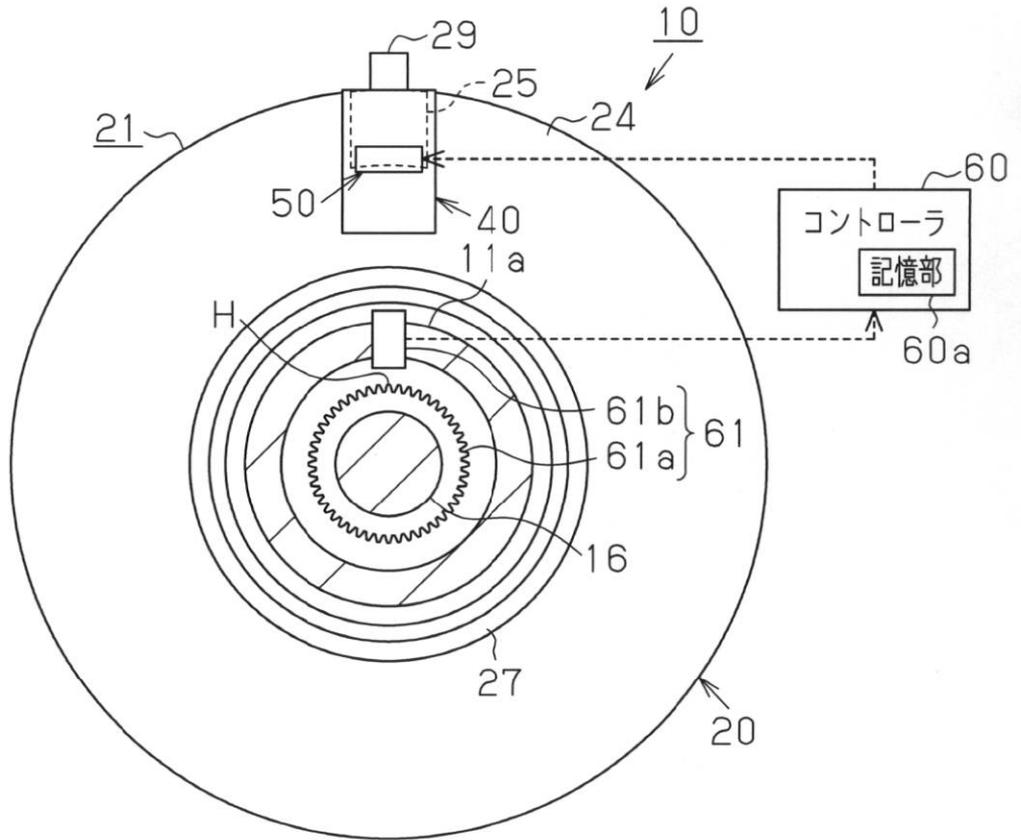
【図1】



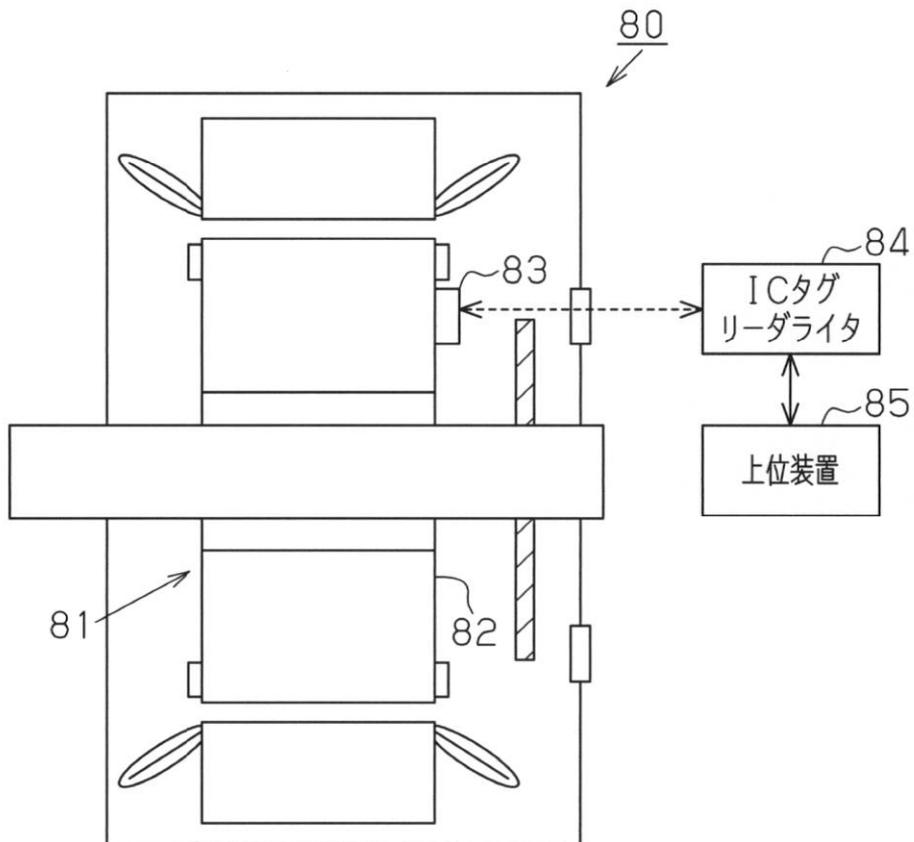
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F077 NN02 NN04 NN21 TT66 WW08  
3D235 AA01 BB45 CC42 GA03 GA13 GA59 GA68 GB42