

明 細 書

発明の名称： 輪軸用 R F I D タグユニット

技術分野

[0001] 本発明は、鉄道車両の輪軸に取り付けられる R F I D タグユニットに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、メンテナンス用の管理コードが書き込まれたデータキャリア（I C タグ）を車軸端部のセンター下穴の中心位置に形成されるセンター穴に埋設する構成が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平 1 0 - 3 0 0 6 3 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特許文献 1 の構成では、I C タグが金属製の車軸に直接取り付けられているため、通信信頼性の確保ためには I C タグを高価な金属対応のものにする必要が生じる。また、I C タグが車軸のセンター穴の奥に配置されているため、管理コードを読み取るためには、リーダを I C タグに近づけるべく車軸表面に接触させる必要があり、メンテナンス時の利便性も悪い。また、輪軸に I C タグを取り付けると、輪軸回転時の遠心力や走行振動に起因して、I C タグが脱落する可能性がある。

[0005] そこで本発明は、R F I D タグによる輪軸管理の普及の妨げとなる要因を解消する構成を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様に係る輪軸用 R F I D タグユニットは、鉄道車両の輪軸に取り付けられる R F I D タグユニットであって、R F I D タグと、前記 R F I D タグが搭載され、前記輪軸に取り付けられる取付部材と、を備え、前記

取付部材のうち少なくとも前記ＲＦＩＤタグに面する部分が非金属材料であり、前記取付部材は、前記ＲＦＩＤタグと前記輪軸との間に介在する。

[0007] 前記構成によれば、金属製の輪軸とＲＦＩＤタグとの間に取付部材が介在し、ＲＦＩＤタグが取付部材の非金属材料の部分に面するため、高価な金属対応のＲＦＩＤタグを用いることなく安価な非金属対応のＲＦＩＤタグを用いることができる。

[0008] 本発明の他態様に係る輪軸用ＲＦＩＤタグユニットは、鉄道車両の輪軸に取り付けられるＲＦＩＤタグユニットであって、ＲＦＩＤタグと、前記ＲＦＩＤタグが搭載され、前記輪軸に取り付けられる取付部材と、を備え、前記取付部材は、遠心力に抗するように前記ＲＦＩＤタグを前記輪軸の外径側から支持する部分を有する。

[0009] 前記構成によれば、ＲＦＩＤタグが取付部材により外径側から支持されるので、輪軸回転時の遠心力でＲＦＩＤタグが取付部材から剥がれることを防止できる。

[0010] 本発明の更に他態様に係る輪軸用ＲＦＩＤタグユニットは、鉄道車両の輪軸に取り付けられるＲＦＩＤタグユニットであって、ＲＦＩＤタグと、前記輪軸の軸線周りの周面に取り付けられる円弧形状の取付面と、を備える。

[0011] 前記構成によれば、ＲＦＩＤタグユニットの取付面が円弧形状に形成されているため、輪軸の周面に容易かつ安定的に取り付けることができる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、ＲＦＩＤタグによる輪軸管理の普及の妨げとなる要因を解消する構成を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1実施形態に係る輪軸用ＲＦＩＤタグユニットを輪軸に取り付けた状態を示す断面図である。

[図2] (A)は図1に示す輪軸用ＲＦＩＤタグユニットの正面図、(B)はその側面図である。

[図3] (A)は第2実施形態に係る輪軸用ＲＦＩＤタグユニットを輪軸に取り

付けた状態を示す斜視図、（Ｂ）はその断面図である。

[図4]第２実施形態に係る輪軸用ＲＦＩＤタグユニットの変形例を示す断面図である。

[図5]（Ａ）は第３実施形態に係る輪軸用ＲＦＩＤタグユニットを輪軸に取り付けた状態を示す断面図、（Ｂ）はその正面図である。

[図6]（Ａ）は第４実施形態に係る輪軸用ＲＦＩＤタグユニットを輪軸に取り付けた状態を示す断面図、（Ｂ）はその正面図である。

[図7]（Ａ）は第５実施形態に係る輪軸用ＲＦＩＤタグユニットを輪軸に取り付けた状態を示す断面図、（Ｂ）はその第１変形例の断面図、（Ｃ）はその第２変形例の断面図である。

[図8]第６実施形態に係る輪軸用ＲＦＩＤタグユニットを輪軸に取り付けた状態を示す断面図である。

[図9]第７実施形態に係る輪軸用ＲＦＩＤタグユニットを輪軸に取り付けた状態を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して実施形態を説明する。

[0015] （第１実施形態）

図１は、第１実施形態に係る輪軸用ＲＦＩＤタグユニット１を輪軸１０に取り付けた状態を示す断面図である。図２（Ａ）は、図１に示す輪軸用ＲＦＩＤタグユニット１の正面図、図２（Ｂ）はその側面図である。図１及び２（Ａ）（Ｂ）に示すように、ＲＦＩＤタグユニット１は、鉄道車両の輪軸１０に取り付けられ、輪軸１０の品番管理に利用される。第１実施形態のＲＦＩＤタグユニット１は、輪軸１０の軸端開口を塞ぐ樹脂プラグを兼ねるものである。

[0016] 輪軸１０は、車軸１１と、車軸１１の両側に設けられた一对の車輪１２とを有し、金属製である。車軸１１のうち車輪１２よりも車幅方向外側の部分には、軸受１３が嵌合されている。車軸１１は、中空車軸である。車軸１１の中空空間Ｓは、車軸１１の端面１１ａに開口しており、中空空間Ｓを画定

する内周面のうち車軸 11 の端側の部分には雌ネジ 11 b が刻設されている。RFID タグユニット 1 は、車軸 11 の端面 11 a の開口（中空空間 S の軸方向端部）を塞ぐように車軸 11 に取り付けられる。

[0017] RFID タグユニット 1 は、車軸 11 の端面 11 a の開口を塞ぐ樹脂プラグ 2（取付部材）と、樹脂プラグ 2 に搭載された RFID タグ 3 とを備える。樹脂プラグ 2 は、車軸 11 の端面 11 a から中空空間 S に挿入される挿入部 2 a と、挿入部 2 a の一端に形成されたフランジ部 2 b とを有する。挿入部 2 a の外周面には、雌ネジ 11 b に螺合される雄ネジ 2 c が刻設されている。

[0018] フランジ部 2 b は、挿入部 2 a が中空空間 S に挿入されて雄ネジ 2 c が雌ネジ 11 b に螺合した状態で車軸 11 の端面 11 a に当接する。フランジ部 2 b には、樹脂プラグ 2 の着脱時に樹脂プラグ 2 を回転させる工具を挿入するための工具穴 2 d が形成されている。RFID タグ 3 は、フランジ部 2 b の外面（車幅方向外側面）に固定されている。

[0019] RFID タグ 3 は、ベースシート 3 a と、ベースシート 3 a に搭載された IC チップ 3 b と、ベースシート 3 a に搭載され且つ IC チップ 3 b に接続されたアンテナ 3 c とを有する。IC チップ 3 b には、輪軸 10 の品番を示す識別情報（ID）が記憶されている。RFID タグ 3 のベースシート 3 a は、樹脂プラグ 2（のフランジ部 2 b）に固定（例えば、接着）されているので、ベースシート 3 a が固定される部分は非金属材料である。RFID タグ 3 は、リーダ（図示せず）による無線通信で IC チップ 3 b に記憶された ID が読み取られる。

[0020] 以上のように、金属製の輪軸 10 と RFID タグ 3 との間に樹脂プラグ 2 が介在し、樹脂プラグ 2 は非金属材料であるので、RFID タグ 3 は、高価な金属対応の RFID タグではなく、安価な非金属対応の RFID タグが用いられる。また、RFID タグ 3 を輪軸 10 に取り付ける取付部材として樹脂プラグ 2 が利用されるので、既存の輪軸 10 に対して RFID タグ 3 を容易に設けることができる。また、RFID タグ 3 が輪軸 10 の回転軸線 X 上

に配置されるため、輪軸 10 の回転時に R F I D タグ 3 に遠心力が作用することが抑制される。

[0021] (第 2 実施形態)

図 3 (A) は、第 2 実施形態に係る輪軸用 R F I D タグユニット 101 を輪軸に取り付けた状態を示す斜視図、図 3 (B) は、その断面図である。なお、第 1 実施形態と共通する構成については同一符号を付して説明を省略する。図 3 (A) (B) に示すように、第 2 実施形態の R F I D タグユニット 101 は、輪軸 110 の防音リングを兼ねるものである。輪軸 110 の車輪 112 は、車軸に嵌合されるボス部 112 a と、外周面に踏面が設けられたリム部 112 b と、ボス部 112 a をリム部 112 b に接続する円板部 112 c とを有する。円板部 112 c の車幅方向外側におけるリム部 112 b の内周面には、その周方向に沿った溝 112 d が形成されている。

[0022] R F I D タグユニット 101 は、リム部 112 b の溝 112 d に嵌め込まれた防音リング 102 (取付部材) と、防音リング 102 に搭載された R F I D タグ 3 とを備える。防音リング 102 は、弾性材料 (例えば、ゴム等) からなる。即ち、防音リング 102 は、非金属材料である。防音リング 102 は、無端閉ループ状でなくてもよく、弾性材料からなる線状体を溝 112 d に嵌めることで結果的にリング状になるものとしてもよい。

[0023] 本実施形態では、防音リング 102 の断面視の外形は、円形状である。例えば、防音リング 102 は、円筒状である。R F I D タグ 3 は、防音リング 102 の内周面に固定されている。R F I D タグ 3 のベースシート 3 a は、柔軟である。防音リング 102 に対するベースシート 3 a の取付面は、車幅方向から見て防音リング 102 に沿った円弧形状となり、防音リング 102 の断面視で見て防音リング 102 の断面外形に沿った円弧形状となっている。

[0024] 以上のように、金属製の輪軸 110 と R F I D タグ 3 との間に防音リング 102 が介在し、R F I D タグ 3 が非金属材料である防音リング 102 に面するため、高価な金属対応の R F I D タグを用いることなく安価な非金属対

応のRFIDタグ3を用いることができる。また、車輪112に取り付けられる防音リング102を利用することで、既存の輪軸110に対してRFIDタグ3を容易に設けることができる。また、RFIDタグユニット101は車輪112の径方向外側から溝112dにより支持されるので、輪軸110の回転時にRFIDタグユニット1が遠心力で脱落することも防止できる。なお、RFIDタグユニット101は、RFIDタグ3の外部に露出する外面を覆う非金属製の保護カバー4を更に備えてもよいし備えなくてもよい。他の全ての実施形態についても同様に、保護カバー4を設けてもよいし設けなくてもよい。

[0025] なお、図4に示すように、車輪212のリム部212bの溝212dに嵌め込まれる防音リング202が断面矩形状である場合にも前記同様の構成を採ることができる。即ち、断面矩形状の防音リング202の内周面にRFIDタグ3を搭載したものを輪軸用RFIDタグユニット201としてもよい。

[0026] (第3実施形態)

図5(A)は、第3実施形態に係る輪軸用RFIDタグユニット301を輪軸に取り付けた状態を示す断面図、図5(B)は、その正面図である。なお、前述の実施形態と共通する構成については同一符号を付して説明を省略する。図5(A)(B)に示すように、第3実施形態のRFIDタグユニット301は、車輪312の吊穴を塞ぐ樹脂プラグを兼ねている。本実施形態の輪軸310の車輪312は、ボス部312aとリム部312bとを接続する円板部312cに吊穴312dが形成されている。吊穴312dは、輪軸310をクレーン等で吊り上げる際に用いられる穴である。

[0027] RFIDタグユニット301は、車輪312の吊穴312dを塞ぐ樹脂プラグ302と、樹脂プラグ302に搭載されたRFIDタグ3とを備える。例えば、樹脂プラグ302は、一对のプラグ305を有する。プラグ305は、吊穴312dに挿入される挿入部305aと、挿入部305aの一端に設けられたフランジ部305bとを有する。プラグ305の中央には、貫通

孔 3 0 5 c が形成されている。

[0028] 一対のプラグ 3 0 5 の挿入部 3 0 5 a が吊穴 3 1 2 d にそれぞれ両側から挿入されてフランジ部 3 0 5 b が円板部 3 1 2 c に当接した状態で、各プラグ 3 0 5 の貫通孔 3 0 5 c にボルト B が挿通され、ナット N で締結される。R F I D タグ 3 は、一対のプラグ 3 0 5 のうち車幅方向外側のプラグ 3 0 5 のフランジ部 3 0 5 b の外面（車幅方向外側面）に固定されている。より具体的には、R F I D タグ 3 は、プラグ 3 0 5 の外面のうちボルト B 及びナット N を避けた位置に固定されている。

[0029] 以上のように、金属製の輪軸 3 1 0 と R F I D タグ 3 との間に樹脂プラグ 3 0 2 が介在し、R F I D タグ 3 が非金属材料である樹脂プラグ 3 0 2 に面するため、高価な金属対応の R F I D タグを用いることなく安価な非金属対応の R F I D タグ 3 を用いることができる。また、車輪 3 1 2 の吊穴 3 1 2 d を塞ぐ樹脂プラグ 3 0 2 を利用することで、既存の輪軸 3 1 0 に対して R F I D タグ 3 を容易に設けることができる。

[0030] （第 4 実施形態）

図 6（A）は、第 4 実施形態に係る輪軸用 R F I D タグユニット 4 0 1 を輪軸に取り付けた状態を示す断面図、図 6（B）は、その正面図である。なお、前述の実施形態と共通する構成については同一符号を付して説明を省略する。図 6（A）（B）に示すように、R F I D タグユニット 4 0 1 は、輪軸 4 1 0 の軸線周りの周面に嵌合されるリング状の取付部材 4 0 2 と、取付部材 4 0 2 に搭載された R F I D タグ 3 とを備える。R F I D タグ 3 の取付面（取付部材 4 0 2 との対向面）は、車幅方向から見て取付部材 4 0 2 に沿った円弧形状を有する。なお、取付部材 4 0 2 は、無端ループのリング状であってもよいし、有端ループ（略 C 形状）のリング状であってもよい。

[0031] 具体的には、取付部材 4 0 2 は、輪軸 4 1 0 車輪 4 1 2 のリム部 4 1 2 b の内周面に嵌合される。リム部 4 1 2 b の内周面のうち取付部材 4 0 2 が嵌合される被取付面 4 1 2 e は、車輪 4 1 2 の径方向に垂直な面となっている。取付部材 4 0 2 は、樹脂製のテープ状のリングであり、その取付面 4 0 2

a（外周面）は、輪軸410の軸線を中心とした円筒形状を有する。取付部材402の取付面402aは、リム部412bの被取付面412eに接着される。例えば、取付部材402がプラスチックである場合には、取付部材402は接着剤によりリム部412bに接着され、取付部材402がゴムである場合には、取付部材402はリム部412bに加硫接着され得る。

[0032] 取付部材402の内周面は、RFIDタグ3を車輪412の外径側からRFIDタグ3を支持するので、輪軸410の回転時にはRFIDタグ3に作用する遠心力に対する被取付面412eからの反力が、車輪412の軸線方向に向かわずに車輪412の径方向に向くので、RFIDタグユニット401の脱落が好適に防止される。そして、RFIDタグユニット401がリム部412bに内嵌されるので、輪軸410の回転時にRFIDタグユニット401が遠心力で脱落することも防止される。また、金属製の輪軸410とRFIDタグ3との間に非金属材料の取付部材402が介在するため、高価な金属対応のRFIDタグを用いることなく安価な非金属対応のRFIDタグ3を用いることができる。

[0033] （第5実施形態）

図7（A）は、第5実施形態に係る輪軸用RFIDタグユニット501を輪軸410に取り付けた状態を示す断面図である。なお、前述の実施形態と共通する構成については同一符号を付して説明を省略する。図7（A）に示すように、RFIDタグユニット501は、輪軸410の軸線周りの周面に嵌合されるリング状の取付部材502と、取付部材502に搭載されたRFIDタグ3とを備える。なお、取付部材502は、無端ループのリング状であってもよいし、有端ループ（略C形状）のリング状であってもよい。

[0034] 具体的には、取付部材502は、輪軸410車輪412のボス部412aの外周面に嵌合される。ボス部412aの外周面のうち取付部材502が嵌合される被取付面412fは、車輪412の径方向に垂直な面となっている。取付部材502は、樹脂製のリングであり、その取付面502a（内周面）は、輪軸410の軸線を中心とした円筒形状である。取付部材502の取

付面502aは、ボス部412aの被取付面412fに接着される。

[0035] R F I Dタグ3は、取付部材502に埋設されている。そのため、取付部材502は、R F I Dタグ3を外径側から支持する部分を有することになる。また、金属製の輪軸410とR F I Dタグ3との間に非金属材料の取付部材502が介在することになるため、安価な非金属対応のR F I Dタグ3を用いることができる。R F I Dタグユニット501は、ボス部412aの外周面に嵌合されるので、輪軸410の回転時にR F I Dタグユニット501が遠心力で脱落することも防止される。また、R F I Dタグ3は、取付部材502の車幅方向外側寄りに配置されているので、リーダ（図示せず）によるR F I Dタグ3の読み取りも行い易い。

[0036] また、図7（B）に示すように、R F I Dタグユニット601の取付部材602は、車幅方向外方に開口する断面コ字状の樹脂リングであってもよい。この場合、取付部材602の外径側の壁部の内周面にR F I Dタグ3を設けることで、R F I Dタグ3が取付部材502により外径側から支持される。また、図7（C）に示すように、R F I Dタグユニット701は、断面コ字状の取付部材602の内部空間に樹脂の充填材705を充填し、その充填材705にR F I Dタグ3が埋設される構成としてもよい。

[0037] （第6実施形態）

図8は、第6実施形態に係る輪軸用R F I Dタグユニット801を輪軸810に取り付けた状態を示す断面図である。なお、前述の実施形態と共通する構成については同一符号を付して説明を省略する。図8に示すように、R F I Dタグユニット801は、樹脂製のリング状の取付部材802と、取付部材802に搭載されたR F I Dタグ3とを備える。なお、取付部材802は、無端ループのリング状であってもよいし、有端ループ（略C形状）のリング状であってもよい。輪軸810の車輪812は、ボス部812aにおいて切欠部812gを有する。切欠部812gは、車輪812の軸線周りの環状に形成されている。即ち、切欠部812gは、車輪812の軸線周りの周面を有する。

[0038] 切欠部 812g は、ボス部 812a の車幅方向外側の端部を内周面側から切り欠くことで形成されている。即ち、切欠部 812g は、車幅方向外側及び内径側に向けて開放されている。なお、切欠部 812g は、切欠部 812g は、外径側及び内径側にむけて開放されずに車幅方向外側に向けて開放されたものとしてもよい。RFID タグユニット 801 は、切欠部 812g に嵌合されることで、車輪 812 からの脱落が防止される。

[0039] (第 7 実施形態)

図 9 は、第 7 実施形態に係る輪軸用 RFID タグユニット 901 を輪軸 410 に取り付けた状態を示す平面図である。なお、前述の実施形態と共通する構成については同一符号を付して説明を省略する。図 9 に示すように、RFID タグユニット 901 は、輪軸 410 の車軸 411 の外周面に嵌合されるリング状の取付部材 902 と、取付部材 902 に搭載された RFID タグ 3 とを備える。取付部材 902 は、例えば車軸 411 に巻き付けられる樹脂製の帯状部材である。RFID タグ 3 の取付面（取付部材 902 との対向面）は、車幅方向から見て取付部材 902 に沿った円弧形状を有する。

[0040] なお、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、その構成を変更、追加、又は削除することができる。例えば、RFID タグの取付面が、輪軸の軸線周りの周面に沿った円弧形状を有し、当該 RFID タグを輪軸の当該周面に直接的に固定（例えば、接着）されるようにしてもよい。また、前記した取付部材は樹脂製に代えて金属製としてもよく、その場合には RFID タグを金属対応のものとするればよい。また、図 1 の車軸 11 は中空車軸であるが、それ以外の車軸は中実車軸又は中空車軸のいずれでもよい。

符号の説明

[0041] 1, 101, 201, 301, 401, 501, 601, 701, 801
, 901 RFID タグユニット
2 樹脂プラグ
3 RFID タグ
10, 110, 310, 410, 810 輪軸

1 1, 4 1 1 車軸
1 1 a 端面
1 2, 1 1 2, 3 1 2, 4 1 2, 8 1 2 車輪
1 0 2 防音リング (取付部材)
1 1 2 b, 2 1 2 b, 4 1 2 b リム部
1 1 2 d, 2 1 2 d 溝
3 0 2 樹脂プラグ (取付部材)
3 1 2 c 円板部
3 1 2 d 吊穴
4 0 2, 5 0 2, 6 0 2, 8 0 2, 9 0 2 取付部材
4 0 2 a, 5 0 2 a 取付面
4 1 2 a, 8 1 2 a ボス部
4 1 2 e 被取付面
4 1 2 f 被取付面
8 1 2 g 切欠部
S 中空空間