



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ドライバに装着されるウェアラブル端末であって、  
前記ウェアラブル端末を装着するドライバの生体情報を取得する生体情報取得部と、  
乗り物に対して前記乗り物の制御を要求する制御指令信号を送信する端末通信部と、  
前記生体情報取得部により取得された前記生体情報に基づきドライバが前記ウェアラブル  
端末を装着しているか否かを判定する装着判定部と、  
前記装着判定部によりドライバが前記ウェアラブル端末を装着している旨判定されたとき  
前記端末通信部を通じた前記制御指令信号の送信を許可し、前記装着判定部によりドラ  
イバが前記ウェアラブル端末を装着していない旨判定されたとき前記端末通信部を通じた  
前記制御指令信号の送信を禁止する端末制御部と、を備える、  
ウェアラブル端末。

10

**【請求項 2】**

前記端末制御部は、前記端末通信部を通じて、前記生体情報取得部により取得された前  
記生体情報を含む生体情報信号を送信する、  
請求項 1 に記載のウェアラブル端末。

**【請求項 3】**

ドライバに装着されるウェアラブル端末と、乗り物と、を備えるウェアラブル端末シス  
テムであって、  
前記ウェアラブル端末は、  
前記ウェアラブル端末を装着するドライバの生体情報を取得する生体情報取得部と、  
前記乗り物に対して前記乗り物の制御を要求する制御指令信号を送信する端末通信部と

20

、  
前記生体情報取得部により取得された前記生体情報に基づきドライバが前記ウェアラブル  
端末を装着しているか否かを判定する装着判定部と、  
前記装着判定部によりドライバが前記ウェアラブル端末を装着している旨判定されたとき  
前記端末通信部を通じた前記制御指令信号の送信を許可し、前記装着判定部によりドラ  
イバが前記ウェアラブル端末を装着していない旨判定されたとき前記端末通信部を通じた  
前記制御指令信号の送信を禁止する端末制御部と、を備え、

30

前記ウェアラブル端末システムは、  
前記生体情報取得部により取得された前記生体情報に基づき前記ウェアラブル端末を装  
着しているドライバの健康状態が運転に適しているか否かを判定する運転適否判定部を備  
え、

前記乗り物は、  
前記制御指令信号を受信する乗り物通信部と、  
前記乗り物通信部を通じて前記制御指令信号を受信したときに前記乗り物のドアのロッ  
クを解錠又は前記乗り物を移動可能状態とし、前記運転適否判定部により前記健康状態が  
運転に適していると判定された場合には前記乗り物の運転を許可し、前記運転適否判定部  
により前記健康状態が運転に適していないと判定された場合には前記乗り物の運転を禁止  
する乗り物制御部と、を備える、  
ウェアラブル端末システム。

40

**【請求項 4】**

コンピュータを、  
ウェアラブル端末を装着するドライバの生体情報を取得する生体情報取得手段、  
乗り物に対して前記乗り物の制御を要求する制御指令信号を送信する端末通信手段、  
前記生体情報取得手段により取得された前記生体情報に基づきドライバが前記ウェアラ  
ブル端末を装着しているか否かを判定する装着判定手段、  
前記装着判定手段によりドライバが前記ウェアラブル端末を装着している旨判定された  
とき前記端末通信手段を通じた前記制御指令信号の送信を許可し、前記装着判定手段によ  
りドライバが前記ウェアラブル端末を装着していない旨判定されたとき前記端末通信手段

50

を通じた前記制御指令信号の送信を禁止する端末制御手段、  
として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェアラブル端末、ウェアラブル端末システム及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、手首等の身体の一部に装着可能な電子デバイスであるウェアラブル端末が注目されている。例えば、特許文献1に記載のウェアラブル端末はドライバの手首に装着することで運転中においても脈拍を計測することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】実開平7-39803号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1のウェアラブル端末においては、ドライバが車両に乗車する際にウェアラブル端末を装着し忘れた場合には、ドライバの脈拍を計測することができない。

20

【0005】

本発明は、上記実状を鑑みてなされたものであり、ドライバへ装着を促すことができるウェアラブル端末、ウェアラブル端末システム及びプログラム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】

上記目的を達成するため、本発明の第1の観点に係るウェアラブル端末は、ドライバに装着されるウェアラブル端末であって、前記ウェアラブル端末を装着するドライバの生体情報を取得する生体情報取得部と、乗り物に対して前記乗り物の制御を要求する制御指令信号を送信する端末通信部と、前記生体情報取得部により取得された前記生体情報に基づきドライバが前記ウェアラブル端末を装着しているか否かを判定する装着判定部と、前記装着判定部によりドライバが前記ウェアラブル端末を装着している旨判定されたとき前記端末通信部を通じた前記制御指令信号の送信を許可し、前記装着判定部によりドライバが前記ウェアラブル端末を装着していない旨判定されたとき前記端末通信部を通じた前記制御指令信号の送信を禁止する端末制御部と、を備える。

30

【0007】

上記目的を達成するため、本発明の第2の観点に係るウェアラブル端末システムは、ドライバに装着されるウェアラブル端末と、乗り物と、を備えるウェアラブル端末システムであって、前記ウェアラブル端末は、前記ウェアラブル端末を装着するドライバの生体情報を取得する生体情報取得部と、前記乗り物に対して前記乗り物の制御を要求する制御指令信号を送信する端末通信部と、前記生体情報取得部により取得された前記生体情報に基づきドライバが前記ウェアラブル端末を装着しているか否かを判定する装着判定部と、前記装着判定部によりドライバが前記ウェアラブル端末を装着している旨判定されたとき前記端末通信部を通じた前記制御指令信号の送信を許可し、前記装着判定部によりドライバが前記ウェアラブル端末を装着していない旨判定されたとき前記端末通信部を通じた前記制御指令信号の送信を禁止する端末制御部と、を備え、前記ウェアラブル端末システムは、前記生体情報取得部により取得された前記生体情報に基づき前記ウェアラブル端末を装着しているドライバの健康状態が運転に適しているか否かを判定する運転適否判定部を備え、前記乗り物は、前記制御指令信号を受信する乗り物通信部と、前記乗り物通信部を通じて前記制御指令信号を受信したときに前記乗り物のドアのロックを解錠又は前記乗り物

40

50

を移動可能状態とし、前記運転適否判定部により前記健康状態が運転に適していると判定された場合には前記乗り物の運転を許可し、前記運転適否判定部により前記健康状態が運転に適していないと判定された場合には前記乗り物の運転を禁止する乗り物制御部と、を備える。

【0008】

上記目的を達成するため、本発明の第3の観点に係るプログラムは、コンピュータを、ウェアラブル端末を装着するドライバの生体情報を取得する生体情報取得手段、乗り物に対して前記乗り物の制御を要求する制御指令信号を送信する端末通信手段、前記生体情報取得手段により取得された前記生体情報に基づきドライバが前記ウェアラブル端末を装着しているか否かを判定する装着判定手段、前記装着判定手段によりドライバが前記ウェアラブル端末を装着している旨判定されたとき前記端末通信手段を通じた前記制御指令信号の送信を許可し、前記装着判定手段によりドライバが前記ウェアラブル端末を装着していない旨判定されたとき前記端末通信手段を通じた前記制御指令信号の送信を禁止する端末制御手段、として機能させる。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ウェアラブル端末、ウェアラブル端末システム及びプログラムにおいて、ドライバへ装着を促すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係るウェアラブル端末システムのブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る端末動作処理のフローチャートである。

【図3】本発明の一実施形態に係る運転許否処理のフローチャートである。

【図4】本発明の一実施形態に係る運転中処理のフローチャートである。

【図5】本発明の一実施形態に係るドライバ、ウェアラブル端末及び車両の動作を示すシーケンス図である。

【図6】本発明の一実施形態に係るドライバが車両の周辺に存在する場合の車両の上面図である。

【図7】本発明の一実施形態に係るドライバが運転席に着座する場合の車両の上面図である。

【図8】本発明の一実施形態に係るウェアラブル端末を装着する人の脈拍を示すグラフ図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明に係るウェアラブル端末、ウェアラブル端末システム及びプログラムの一実施形態について図面を参照して説明する。

【0012】

図1に示すように、ウェアラブル端末システム1は、ウェアラブル端末10と、車両20と、を備える。

【0013】

(車両20)

車両20は、車両制御部21と、車両通信部22と、非接触給電装置23と、警告部24と、運転操作部25と、ドアロックスイッチ26bと、始動スイッチ26aと、ドアロック装置27と、エンジン装置29と、着座センサ28と、を備える。

【0014】

非接触給電装置23は、車両制御部21による制御のもと、ウェアラブル端末10を充電するための電波をウェアラブル端末10に送信する。

【0015】

警告部24は、車両制御部21による制御のもと、ドライバへ各種警告を行うものであって、ディスプレイ、スピーカ又はメーターにより構成される。

20

30

40

50

## 【 0 0 1 6 】

運転操作部 2 5 は、車両 2 0 の運転の際に操作されるものであって、シフトレバー、ステアリング又はアクセルペダルから構成される。

## 【 0 0 1 7 】

着座センサ 2 8 は運転席にドライバが着座しているか否かを検出する。着座センサ 2 8 は、本例では、運転席の座面に加わる圧力を検出する圧力センサから構成される。

## 【 0 0 1 8 】

ドアロックスイッチ 2 6 b は、ドアロック装置 2 7 の施錠状態及び解錠状態を切り替える際に操作され、操作されるとその旨の操作信号を車両制御部 2 1 に出力する。ドアロックスイッチ 2 6 b は、車両 2 0 の車外側のドアハンドル（図示しない）に設けられる。

10

## 【 0 0 1 9 】

始動スイッチ 2 6 a は、車両 2 0 のエンジン装置 2 9 を始動する際に操作され、操作されるとその旨の操作信号を車両制御部 2 1 に出力する。始動スイッチ 2 6 a は車内のインストルメントパネル（図示しない）に設けられる。

## 【 0 0 2 0 】

車両通信部 2 2 は、アンテナ及び送受信回路からなり、車両制御部 2 1 による制御のもと、ウェアラブル端末 1 0 との間で無線通信を行う。車両通信部 2 2 は、車両制御部 2 1 による制御のもと車外要求信号 S o 1 及び車内要求信号 S o 2 を送信し、車外応答信号 S r 1、車内応答信号 S r 2、故障判定信号 S t r、電池残量情報信号 S b t 及び生体情報信号 S b i を受信する。

20

## 【 0 0 2 1 】

車両制御部 2 1 は、何れも図示しない、制御プログラムが記憶されたメモリと、メモリに記憶された制御プログラムを実行することで後述する運転許否処理、運転中処理等を実行する C P U (Central Processing Unit) と、を備える。

車両制御部 2 1 は、機能として、運転適否判定部 2 1 a と、着座判定部 2 1 b と、通信制御部 2 1 c と、を備える。

## 【 0 0 2 2 】

運転適否判定部 2 1 a は、車両通信部 2 2 を通じて受信した後述する生体情報信号 S b i に含まれる生体情報に基づきウェアラブル端末 1 0 を装着しているドライバの健康状態が運転に適しているか否かを判定する。例えば、運転適否判定部 2 1 a は、生体情報としての血圧値及び脈拍数の何れもが予め設定される正常範囲内にあるときにはドライバの健康状態が運転に適している旨判定する。また、運転適否判定部 2 1 a は、生体情報に含まれる血圧値及び脈拍数の少なくとも何れか一方が予め設定される正常範囲外であるときにはドライバの健康状態が運転に適していない旨判定する。

30

一例として、脈拍の正常範囲は 1 分間に 6 0 ~ 1 0 0 回に設定される。血圧の正常範囲は、収縮期血圧が 1 0 0 ~ 1 4 0 m m H g、拡張期血圧が 6 0 ~ 9 0 m m H g に設定される。

## 【 0 0 2 3 】

着座判定部 2 1 b は、着座センサ 2 8 の検出結果に基づきドライバが運転席に着座しているか否かを判定する。例えば、着座判定部 2 1 b は、着座センサ 2 8 により検出された座面への圧力が閾値以上であればドライバが運転席に着座している旨判定し、当該圧力が閾値未満であればドライバが運転席に着座していない旨判定する。

40

## 【 0 0 2 4 】

通信制御部 2 1 c は、車両通信部 2 2 を介してウェアラブル端末 1 0 との間で無線通信を行う。

詳しくは、通信制御部 2 1 c は、図 6 に示すように、ウェアラブル端末 1 0 を装着したドライバが車両 2 0 の周辺に存在するとき、車両通信部 2 2 を介して車外に車外要求信号 S o 1 を送信する。ウェアラブル端末 1 0 は、車外要求信号 S o 1 を受信すると、I D (Identification) コードを含む車外応答信号 S r 1 を送信する。通信制御部 2 1 c は、この車外応答信号 S r 1 を受信すると、その車外応答信号 S r 1 に含まれる I D コードとメ

50

メモリ（図示しない）に記憶されるIDコードとの車外照合を行う。車両制御部21は、当該車外照合が成立したときに、ドアロックスイッチ26bが操作された旨の操作信号を受けると、ドアロック装置27を施錠状態と解錠状態との間で切り替える。

【0025】

また、通信制御部21cは、図7に示すように、ウェアラブル端末10を装着したドライバが乗車したとき、車両通信部22を介して車内に車内要求信号So2を送信する。ウェアラブル端末10は、車内要求信号So2を受信すると、IDコードを含む車内応答信号Sr2を送信する。通信制御部21cは、この車内応答信号Sr2を受信すると、その車内応答信号Sr2に含まれるIDコードとメモリ（図示しない）に記憶されるIDコードとの車内照合を行う。車両制御部21は、当該車内照合が成立したときに、始動スイッチ26aが操作された旨の操作信号を受けると、エンジン装置29を始動する。これにより、車両20は移動可能状態となる。

10

その他の車両制御部21の具体的処理内容については図3～図5を参照しつつ後述する。

【0026】

（ウェアラブル端末10）

ウェアラブル端末10は、ドライバの手首に装着される腕時計型であり、電子キーとして機能する。

詳しくは、図1に示すように、ウェアラブル端末10は、端末制御部11と、端末通信部12と、生体情報検出部13と、バッテリー15と、非接触充電回路16と、を備える。

20

【0027】

生体情報検出部13は、ウェアラブル端末10を装着するドライバの生体情報として脈拍数及び血圧値を検出し、その検出した生体情報を端末制御部11に出力する。

詳しくは、生体情報検出部13は、近赤外線の光を人体（橈骨動脈）に向けて照射する発光部13aと、照射された光のうち血中のヘモグロビンに吸収されなかった反射光を受光する受光部13bと、を備える。すなわち、生体情報検出部13は、ヘモグロビンが光を吸収する性質を利用することでヘモグロビンひいては血流を計測し、その計測結果から血圧値及び脈拍数を検出することができる。

【0028】

バッテリー15は、ウェアラブル端末10の各部に動作電源を供給する。

30

【0029】

非接触充電回路16は、端末制御部11による制御のもと、車両20の非接触給電装置23からの電波により受電し、受電した電力をバッテリー15に充電する。なお、非接触充電の方式は、電磁誘導方式、電波受信方式及び共鳴方式の何れであってもよい。

【0030】

端末通信部12は、アンテナ及び送受信回路からなり、端末制御部11による制御のもと、車両20との間で無線通信を行う。端末通信部12は、端末制御部11による制御のもと車外応答信号Sr1、車内応答信号Sr2、故障判定信号Str、電池残量情報信号Sbt及び生体情報信号Sbiを送信し、車外要求信号So1及び車内要求信号So2を受信する。

40

【0031】

端末制御部11は、何れも図示しない、制御プログラムが記憶されたメモリと、メモリに記憶された制御プログラムを実行することで後述する端末動作処理等を実行するCPU（Central Processing Unit）と、を備える。

端末制御部11は、機能として、生体情報取得部11aと、装着判定部11bと、電池残量判定部11cと、故障判定部11dと、通信制御部11eと、を備える。

生体情報取得部11aは、生体情報検出部13により検出された生体情報を取得する。

【0032】

装着判定部11bは、生体情報取得部11aにより取得された生体情報に基づきドライバがウェアラブル端末10を装着しているか否かを判定する。

50

装着判定部 11b は、取得された生体情報に含まれる脈拍数又は血圧値が健康状態に関わらず人の脈拍又は血圧として取り得ない値である場合、ウェアラブル端末 10 を装着していない旨判定する。また、装着判定部 11b は、取得された生体情報に含まれる脈拍数又は血圧値が健康状態に関わらず人の脈拍数又は血圧値として取り得る値である場合、ウェアラブル端末 10 を装着している旨判定する。

装着判定部 11b による装着の判定は、上述した運転適否判定部 21a による運転の適否の判定に比べて簡易な手法が採用される。一例として、装着判定部 11b は、図 8 に示すように、現在の時刻  $t_n$  から過去一定時間  $T$  内に 1 回以上の脈拍が観測されたときにはウェアラブル端末 10 を装着している旨判定する。一方、装着判定部 11b は、過去一定時間  $T$  内に脈拍が観測されないときにはウェアラブル端末 10 を装着していない旨判定する。一定時間  $T$  は、ドライバの健康状態に関わらず少なくとも 1 回の脈拍が観測されることが予想される時間に設定され、例えば、1 秒～2 秒程度に設定される。

たとえ運転に不適当な健康状態であるドライバがウェアラブル端末 10 を装着している場合であっても、装着判定部 11b はウェアラブル端末 10 を装着している旨判定する。

#### 【0033】

故障判定部 11d は、ウェアラブル端末 10 の故障の有無を判定する。例えば、故障判定部 11d は、ウェアラブル端末 10 に流れる電流を監視し、ウェアラブル端末 10 にショート又は過電流があったときに故障がある旨判定する。

#### 【0034】

電池残量判定部 11c は、バッテリー 15 の電圧を検出し、その検出した電圧に基づき電池残量を判定する。

#### 【0035】

通信制御部 11e は、端末通信部 12 を介して、ウェアラブル端末 10 との間で無線通信を行う。

詳しくは、通信制御部 11e は、端末通信部 12 を介して、一定周期毎に、生体情報取得部 11a により取得された生体情報を含む生体情報信号  $S_{bi}$  を無線送信する。また、通信制御部 11e は、端末通信部 12 を介して、一定周期毎に、電池残量判定部 11c により判定された電池の残量に係る情報を含む電池残量情報信号  $S_{bt}$  を無線送信する。また、端末制御部 11 は、故障判定部 11d によりウェアラブル端末 10 に故障がある旨判定されたとき、端末通信部 12 を介して、故障がある旨を示す故障判定信号  $S_{tr}$  を無線送信する。

その他の端末制御部 11 の具体的処理内容については図 2 及び図 5 を参照しつつ後述する。

#### 【0036】

( 端末動作処理 )

次に、図 2 のフローチャートを参照しつつ、端末制御部 11 によって実行される端末動作処理について説明する。この端末動作処理は、ウェアラブル端末 10 のバッテリー 15 の電圧が動作電圧以上となっている限り、繰り返し実行される。

#### 【0037】

まず、端末制御部 11 は、生体情報取得部 11a を介して生体情報検出部 13 により検出された生体情報を取得する (ステップ  $S_{101}$ )。そして、端末制御部 11 は、装着判定部 11b を介してドライバがウェアラブル端末 10 を装着しているか否かを判定する (ステップ  $S_{102}$ )。

#### 【0038】

端末制御部 11 は、ドライバがウェアラブル端末 10 を装着している旨判定すると (ステップ  $S_{102}$ : YES)、送信許可状態に設定され (ステップ  $S_{103}$ )、当該端末動作処理を終了する。端末制御部 11 は、送信許可状態に設定されるとき、車外要求信号  $S_{o1}$  又は車内要求信号  $S_{o2}$  を受信すると、メモリに記憶される ID コードを含む車外応答信号  $S_{r1}$  又は車内応答信号  $S_{r2}$  を送信する。

すなわち、ドライバがウェアラブル端末 10 を装着していれば、車外応答信号  $S_{r1}$  及

10

20

30

40

50

び車内応答信号 S r 2 の送信、ひいてはドアロック装置 2 7 の解錠及びエンジン装置 2 9 の始動を行うことができる。

【 0 0 3 9 】

一方、端末制御部 1 1 は、ドライバがウェアラブル端末 1 0 を装着していない旨判定すると（ステップ S 1 0 2 : N O ）、送信禁止状態に設定され（ステップ S 1 0 4 ）、当該端末動作処理を終了する。端末制御部 1 1 は、送信禁止状態に設定されるとき、車外要求信号 S o 1 又は車内要求信号 S o 2 を受信しても、車外応答信号 S r 1 又は車内応答信号 S r 2 を送信しない。

すなわち、ドライバがウェアラブル端末 1 0 を正しく装着していなければ、車外応答信号 S r 1 及び車内応答信号 S r 2 を送信せず、これによりドアロック装置 2 7 の解錠及びエンジン装置 2 9 の始動を行うことができない。

【 0 0 4 0 】

（運転許否処理）

次に、図 3 のフローチャートを参照しつつ、車両制御部 2 1 によって実行される運転許否処理について説明する。当該運転許否処理は、エンジン装置 2 9 が始動されたときに開始される。

【 0 0 4 1 】

まず、車両制御部 2 1 は、着座判定部 2 1 b を介してドライバが運転席に着座しているか否かを判定する（ステップ S 2 0 1 ）。車両制御部 2 1 は、着座判定部 2 1 b を介してドライバが運転席に着座している旨判定すると（ステップ S 2 0 1 : Y E S ）、運転適否判定部 2 1 a を介してウェアラブル端末 1 0 を装着しているドライバの健康状態が運転に適しているか否かを判定する（ステップ S 2 0 2 ）。

【 0 0 4 2 】

車両制御部 2 1 は、運転適否判定部 2 1 a を介してウェアラブル端末 1 0 を装着しているドライバの健康状態が運転に適している旨判定すると（ステップ S 2 0 2 : Y E S ）、運転許可状態に設定され（ステップ S 2 0 3 ）、当該運転許否処理を終了する。車両制御部 2 1 は、この運転許可状態においては、運転操作部 2 5 （シフトレバー、ステアリング又はアクセルペダル）への操作を有効とする。よって、この運転許可状態においては、ドライバは車両 2 0 の運転を行うことができる。

【 0 0 4 3 】

一方、車両制御部 2 1 は、ドライバが運転席に着座していない旨判定した場合（ステップ S 2 0 1 : N O ）、又はドライバの健康状態が運転に適していない旨判定した場合（ステップ S 2 0 2 : N O ）、運転禁止状態に設定され（ステップ S 2 0 4 ）、当該運転許否処理を終了する。車両制御部 2 1 は、この運転禁止状態においては、運転操作部 2 5 （シフトレバー、ステアリング又はアクセルペダル）への操作を無効又は不可とする。よって、この運転禁止状態においては、ドライバは車両 2 0 の運転を行うことができない。

なお、車両制御部 2 1 は、この運転禁止状態においては、シフトレバー、ステアリング又はアクセルペダルを移動不可となるようにこれらをロックすることで操作を不可としてもよいし、シフトレバー、ステアリング又はアクセルペダルの操作に関わらず車両 2 0 を動作させないように操作を無効としてもよい。

【 0 0 4 4 】

（運転中処理）

次に、図 4 のフローチャートを参照しつつ、運転中に車両制御部 2 1 によって実行される運転中処理について説明する。当該運転中処理は運転中に繰り返し実行され、当該運転中処理の開始時には運転許可状態に設定されている。

【 0 0 4 5 】

まず、車両制御部 2 1 は、通信制御部 2 1 c を介してウェアラブル端末 1 0 から生体情報信号 S b i を受信し、生体情報信号 S b i に含まれる生体情報を取得する（ステップ S 3 0 1 ）。車両制御部 2 1 は、運転適否判定部 2 1 a を介して、取得した生体情報に基づきドライバの健康状態が運転に適しているか否かを判定する（ステップ S 3 0 2 ）。車両

10

20

30

40

50

制御部 21 は、ドライバの健康状態が運転に適している旨判定すると（ステップ S302：YES）、運転許可状態を維持し（ステップ S303）、当該運転中処理を終了する。

【0046】

一方、車両制御部 21 は、ドライバの健康状態が運転に適していない旨判定すると（ステップ S302：NO）、取得した生体情報に基づき生体情報が正しく検出されているか否かを判定する（ステップ S304）。例えば、生体情報に含まれる脈拍の有無により生体情報が正しく検出されているか否かが判定される。車両制御部 21 は、生体情報が正しく検出されている旨判定すると（ステップ S304：YES）、ドライバが体調不良であるとして（ステップ S305）、警告部 24 を介して車両 20 の停車を促す旨の警告を行い（ステップ S306）、当該運転中処理を終了する。この際、車両制御部 21 は、警告部 24 を介して体調不良に対する対処方法をドライバに通知してもよい。

10

【0047】

一方、車両制御部 21 は、生体情報が正しく検出されていない旨判定すると（ステップ S304：NO）、ウェアラブル端末 10 から受信した電池残量情報信号 Sbt に含まれる電池残量が閾値 Th を超えるか否かを判定する（ステップ S307）。閾値 Th は、ウェアラブル端末 10 の動作に十分なバッテリー電圧に基づき設定される。車両制御部 21 は、電池残量が閾値 Th を超える旨判定すると（ステップ S307：YES）、ウェアラブル端末 10 からの故障判定信号 Str の受信の有無に応じてウェアラブル端末 10 の故障の有無を判定する（ステップ S308）。車両制御部 21 は、故障判定信号 Str を受信することでウェアラブル端末 10 に故障がある旨判定すると（ステップ S308：YES）

20

【0048】

警告部 24 を介してウェアラブル端末 10 の修理を促す旨の警告を行い（ステップ S309）、当該運転中処理を終了する。

一方、車両制御部 21 は、故障判定信号 Str を受信せずに、ウェアラブル端末 10 に故障がない旨判定すると（ステップ S308：NO）、ウェアラブル端末 10 を正しく装着していないとして（ステップ S310）、警告部 24 を介して正しいウェアラブル端末 10 の装着を促す旨の警告を行い（ステップ S311）、当該運転中処理を終了する。

【0049】

一方、車両制御部 21 は、電池残量が閾値 Th を超えない旨判定すると（ステップ S307：NO）、警告部 24 を介してウェアラブル端末 10 の充電を促す旨の警告を行い（ステップ S312）、当該運転中処理を終了する。

30

【0050】

（操作方法）

次に、ドライバによるウェアラブル端末システム 1 の操作方法についてウェアラブル端末 10 及び車両 20 の動作とともに説明する。

【0051】

まず、図 5 及び図 6 に示すように、ドライバ D は、車両 20 に乗車する前に、ウェアラブル端末 10 を手首に装着する。すると、ウェアラブル端末 10 は上述した端末動作処理により送信許可状態となる。ドライバ D はウェアラブル端末 10 を装着した状態で車両 20 に近づく。このとき、車両 20 の周囲には車外要求信号 So1 が定期的に送信されている。ウェアラブル端末 10（端末制御部 11）は、この車外要求信号 So1 を受信すると、IDコードを含む車外応答信号 Sr1 を送信する。車両 20（車両制御部 21）は、受信した車外応答信号 Sr1 に含まれる IDコードについて上述した車外照合を行う。車外照合が成立した状態で、ドライバ D はドアロックスイッチ 26b を押し操作する。車両 20 は、車外照合が成立した状態で、ドアロックスイッチ 26b が操作された旨の操作信号を受けるとドアロック装置 27 を解錠する。

40

【0052】

次に、図 5 及び図 7 に示すように、ドライバ D は、ウェアラブル端末 10 を装着した状態で、車両ドアを開いて車両 20 に乗車して運転席に着座する。このとき、車内には車内要求信号 So2 が定期的に送信されている。ウェアラブル端末 10 は、この車内要求信号

50

S o 2 を受信すると、I D コードを含む車内応答信号 S r 2 を送信する。車両 2 0 は、受信した車内応答信号 S r 2 に含まれる I D コードについて上述した車内照合を行う。車内照合が成立した状態で、ドライバ D は始動スイッチ 2 6 a を押し操作する。車両 2 0 は、車内照合が成立した状態で、始動スイッチ 2 6 a が操作された旨の操作信号を受けるとエンジン装置 2 9 を始動する。車両 2 0 のエンジン装置 2 9 が始動した状態で、ドライバ D が運転席に着座しており、かつドライバ D の健康状態が運転に適している場合には車両 2 0 が運転許可状態となることでドライバ D は車両 2 0 の運転を可能となる。

【 0 0 5 3 】

( 効果 )

以上、説明した一実施形態によれば、以下の効果を奏する。

10

【 0 0 5 4 】

( 1 ) ドライバに装着されるウェアラブル端末 1 0 は、ウェアラブル端末 1 0 を装着するドライバの生体情報を取得する生体情報取得部 1 1 a と、乗り物の一例である車両 2 0 に対して車両 2 0 の制御を要求する制御指令信号の一例である応答信号 S r 1 , S r 2 を送信する端末通信部 1 2 と、生体情報取得部 1 1 a により取得された生体情報に基づきドライバがウェアラブル端末 1 0 を装着しているか否かを判定する装着判定部 1 1 b と、装着判定部 1 1 b によりドライバがウェアラブル端末 1 0 を装着している旨判定されたとき端末通信部 1 2 を通じた応答信号 S r 1 , S r 2 の送信を許可し、装着判定部 1 1 b によりドライバがウェアラブル端末 1 0 を装着していない旨判定されたとき端末通信部 1 2 を通じた応答信号 S r 1 , S r 2 の送信を禁止する端末制御部 1 1 と、を備える。

20

この構成によれば、ドライバがウェアラブル端末 1 0 を正しく装着していない場合、例えば、ウェアラブル端末 1 0 をドライバの手に把持している場合やウェアラブル端末 1 0 をカバン又はポケットに収容していた場合には、ウェアラブル端末 1 0 から応答信号 S r 1 , S r 2 が送信されないため、ウェアラブル端末 1 0 により車両 2 0 を遠隔操作することができない。よって、ドライバに対してウェアラブル端末 1 0 の装着を促すことができ、ドライバがウェアラブル端末 1 0 を装着し忘れることが抑制される。

また、これにより、ウェアラブル端末 1 0 によって生体情報を取得できる期間を長くすることができるため、より正確にドライバの健康状態の変化をモニタリングすることができる。

また、ドライバはウェアラブル端末 1 0 を装着すれば、別に電子キーを携帯する必要がないことから、利便性を向上させることができる。

30

さらに、ウェアラブル端末 1 0 は生体情報に基づきドライバがウェアラブル端末 1 0 を装着しているか否かを判定することができるため、新たに装着の有無を検出するセンサをウェアラブル端末 1 0 に設ける必要がなく、より小型化が要求されるウェアラブル端末 1 0 を簡易に構成することができる。

また、応答信号 S r 1 , S r 2 の送信のために、生体情報に基づくドライバの健康状態の解析が行われなため、ウェアラブル端末 1 0 の処理負担を低減することができる。

【 0 0 5 5 】

( 2 ) 端末制御部 1 1 は、端末通信部 1 2 を通じて、生体情報取得部 1 1 a により取得された生体情報を含む生体情報信号 S b i を送信する。

40

この構成によれば、ウェアラブル端末 1 0 から車両 2 0 等の外部機器に生体情報信号 S b i が送信される。よって、外部機器において生体情報をモニタリングすることができる。

【 0 0 5 6 】

( 3 ) ウェアラブル端末システム 1 は、上記ウェアラブル端末 1 0 に加えて、車両 2 0 を備える。車両 2 0 は、応答信号 S r 1 , S r 2 及び生体情報信号 S b i を受信する乗り物通信部の一例である車両通信部 2 2 と、車両通信部 2 2 を通じて受信した生体情報信号 S b i に含まれる生体情報に基づきウェアラブル端末 1 0 を装着しているドライバの健康状態が運転に適しているか否かを判定する運転適否判定部 2 1 a と、車両通信部 2 2 を通じて応答信号 S r 1 , S r 2 を受信したときにドアロック装置 2 7 を解錠又はエンジン装

50

置 2 9 を始動することで移動可能状態とし、運転適否判定部 2 1 a により健康状態が運転に適していると判定された場合には車両 2 0 の運転を許可する運転許可状態とし、運転適否判定部 2 1 a により健康状態が運転に適していないと判定された場合には車両 2 0 の運転を禁止する運転禁止状態とする乗り物制御部の一例である車両制御部 2 1 と、を備える。

この構成によれば、ドライバはウェアラブル端末 1 0 を装着しているだけで、健康状態が運転に適していない場合の運転を禁止することができる。これにより、より安全な運転を実現させることができる。

また、ドライバの健康状態に関わらず、ウェアラブル端末 1 0 を正しく装着していれば、ドアロック装置 2 7 の解錠及びエンジン装置 2 9 の始動を行うことができる。よって、体調不良のドライバは、ドアロック装置 2 7 の解錠後に乗車して車内で休憩したり、エンジン装置 2 9 を始動させてエアコンディショナーを動作させたりすることができる。

#### 【 0 0 5 7 】

( 4 ) プログラムは、コンピュータの一例であるウェアラブル端末 1 0 の端末制御部 1 1 を、ウェアラブル端末 1 0 を装着するドライバの生体情報を取得する生体情報取得手段 ( 生体情報取得部 1 1 a )、車両 2 0 に対して車両 2 0 の制御を要求する応答信号 S r 1 , S r 2 を送信する端末通信手段 ( 通信制御部 1 1 e )、生体情報取得手段により取得された生体情報に基づきドライバがウェアラブル端末 1 0 を装着しているか否かを判定する装着判定手段 ( 装着判定部 1 1 b )、装着判定手段によりドライバがウェアラブル端末 1 0 を装着している旨判定されたとき端末通信手段を通じた応答信号 S r 1 , S r 2 の送信を許可し、装着判定手段によりドライバがウェアラブル端末 1 0 を装着していない旨判定されたとき端末通信手段を通じた応答信号 S r 1 , S r 2 の送信を禁止する端末制御手段 ( 端末制御部 1 1 )、として機能させる。

ウェアラブル端末 1 0 に当該プログラムがインストールされることで、上述のように、ドライバに対してウェアラブル端末 1 0 の装着を促すことができ、ドライバがウェアラブル端末 1 0 を装着し忘れることが抑制される。

#### 【 0 0 5 8 】

( 変形例 )

なお、上記実施形態は、これを適宜変更した以下の形態にて実施することができる。

#### 【 0 0 5 9 】

上記実施形態においては、ウェアラブル端末 1 0 は、ドライバに装着されているとき、車両 2 0 との通信を通じて、ドアロック装置 2 7 の解錠及びエンジン装置 2 9 の始動が可能であったが、制御対象はこれらに限らず、オーディオ、カーナビゲーションシステム、エアコンディショナー、シート位置、ステアリング位置等の制御を可能としてもよい。例えば、ウェアラブル端末 1 0 は、ドライバに装着されているとき、車両 2 0 との通信を通じて、ドライバの好みに合った音楽又はシート位置が実現されてもよい。これにより、ドライバがウェアラブル端末 1 0 を正しく装着することで、より快適な車内環境が実現されることから、ウェアラブル端末 1 0 の装着をドライバへ促すことができる。

#### 【 0 0 6 0 】

上記実施形態においては、生体情報検出部 1 3 は生体情報として脈拍数及び血圧値を検出していたが、脈拍数及び血圧値のうち何れか一方を省略してもよいし、生体情報検出部 1 3 は生体情報として血流、ヘモグロビンの量、血中アルコール濃度、ヘマトクリット、白血球数、血小板数、血中コレステロール値、血中中性脂肪値、クレアチニンの何れかを検出してもよい。この場合も、車両制御部 2 1 は、生体情報である各数値が予め設定される運転に適した数値であるか否かを判定する。特に、血中アルコール濃度が閾値以上である場合に運転が禁止されることで、飲酒運転を防止することができる。

#### 【 0 0 6 1 】

上記実施形態においては、着座判定部 2 1 b は、着座センサ 2 8 の検出結果に基づきドライバが運転席に着座しているか否かを判定していたが、ウェアラブル端末 1 0 からの無線信号を受信する際の信号強度に基づきドライバが運転席に着座しているか否かを判定し

10

20

30

40

50

てもよい。例えば、着座判定部 2 1 b は、ウェアラブル端末 1 0 からの無線信号の信号強度に基づき、ウェアラブル端末 1 0 が運転席に位置している旨判定したときドライバが運転席に着座している旨判定し、ウェアラブル端末 1 0 が運転席以外に位置している旨判定したときドライバが運転席に着座していない旨判定する。この無線信号は、車内応答信号 S r 2、故障判定信号 S t r、電池残量情報信号 S b t 及び生体情報信号 S b i の何れかであってもよい。

#### 【 0 0 6 2 】

上記実施形態において、ウェアラブル端末 1 0 は、図 1 の一点鎖線で示すように、押し操作可能な操作スイッチ 1 4 を備えていてもよい。ウェアラブル端末 1 0 は、送信許可状態において、操作スイッチ 1 4 が操作されると、制御指令信号の一例である ID コードを含む解錠要求信号を送信する。車両 2 0 は、この解錠要求信号を受信し、この解錠要求信号に含まれる ID コードとメモリ（図示しない）に記憶される ID コードとの照合が成立するとドアロック装置 2 7 を解錠する。一方、ウェアラブル端末 1 0 は、送信禁止状態において、操作スイッチ 1 4 が操作されても、解錠要求信号を送信しない。

10

#### 【 0 0 6 3 】

上記実施形態において、ウェアラブル端末 1 0 はディスプレイ及びスピーカを備えていてもよい。この場合、ウェアラブル端末 1 0 は、ドライバがウェアラブル端末 1 0 を装着していない旨判定すると（ステップ S 1 0 2 : N O）、その旨をディスプレイ又はスピーカを通じて通知してもよい。また、ウェアラブル端末 1 0 は、車両 2 0 の警告部 2 4 の警告と同時に、又は警告部 2 4 の警告に代えて、ディスプレイ又はスピーカを通じて各種警告（図 4 のステップ S 3 0 6、S 3 0 9、S 3 1 1 及び S 3 1 2）を行ってもよい。

20

#### 【 0 0 6 4 】

上記実施形態においては、運転適否判定部 2 1 a は車両 2 0 に設けられていたが、ウェアラブル端末 1 0 に設けられていてもよい。この場合、ウェアラブル端末 1 0 は、生体情報取得部 1 1 a により取得された生体情報に基づき健康状態の運転の適否を判定し、その判定結果を含む運転適否情報信号を車両 2 0 に無線送信する。車両 2 0 は受信した運転適否情報信号に含まれる判定結果に応じて運転許可状態と運転禁止状態の何れかに切り替わる。また、上記実施形態において、着座判定部 2 1 b は車両 2 0 に設けられていたが、ウェアラブル端末 1 0 に設けられていてもよい。この場合、ウェアラブル端末 1 0 は、例えば車両 2 0 からの無線信号（例えば車内要求信号 S o 2）を受信する際の信号強度に基づきドライバが運転席に着座しているか否かを判定し、その判定結果を含む着座判定情報信号を車両 2 0 に無線送信する。

30

#### 【 0 0 6 5 】

上記実施形態において、車両制御部 2 1 は、図 3 のステップ S 2 0 3、S 2 0 4 において、運転禁止状態又は運転許可状態に設定されたときに、その旨を警告部 2 4 を介して通知してもよい。また、車両制御部 2 1 は、生体情報の各数値及び / あるいは電池残量を警告部 2 4 を介して通知してもよい。

#### 【 0 0 6 6 】

上記実施形態においては、ウェアラブル端末 1 0 は、電池残量情報信号 S b t 又は生体情報信号 S b i を定期的送信していたが、これに限らず、車両 2 0 から電池残量情報信号 S b t 又は生体情報信号 S b i を要求する旨の要求信号を受信したときにのみ電池残量情報信号 S b t 又は生体情報信号 S b i を送信してもよい。

40

#### 【 0 0 6 7 】

上記実施形態においては、ウェアラブル端末 1 0 は、ドライバの手首に装着するタイプであったが、ドライバの身体に装着できるものであればこれに限らず、腕、指、胸部、足首、足、脚、頭等に装着できるものであってもよい。例えば、頭に装着されるメガネ型のウェアラブル端末である場合、生体情報としてドライバの目の虹彩情報を取得してもよい。指輪型のウェアラブル端末である場合、生体情報として指紋情報を取得してもよい。

#### 【 0 0 6 8 】

上記実施形態における図 3 のステップ S 2 0 1 及びステップ S 2 0 2 の何れかの処理を

50

省略してもよい。また、図3に係る運転許否処理において、車両制御部21は生体情報に基づき個人認証を行ってもよい。この場合、例えば、ウェアラブル端末10は、手首の静脈パターンを検出し、その検出結果を生体情報信号Sbiに含ませる。車両制御部21は受信した生体情報信号Sbiに含まれる静脈パターンと予め記憶されるドライバの静脈パターンのパターン照合を行い、当該パターン照合が成立することを条件として運転許可状態に切り替えてもよい。これにより、正規のドライバ以外の者がウェアラブル端末10を装着して、不正に車両20を運転することが抑制される。個人認証は、静脈パターン照合に限らず、指紋認証又は虹彩認証等の生体認証であってもよい。

また、車両制御部21は、前回の運転時の生体情報（脈拍数及び血圧値）と今回の生体情報（脈拍数及び血圧値）との差分をとり、その差分値が閾値以上である場合にはドライバの健康状態に変化があったとして運転禁止状態に設定し、その差分値が閾値未満である場合にはドライバの健康状態に変化がないとして運転許可状態に設定してもよい。

また、図3の運転許否処理の全てを省略してもよい。

#### 【0069】

上記実施形態においては、車両制御部21は、車内照合が成立したときに、始動スイッチ26aが操作された旨の操作信号を受けると、車両20のエンジン装置29を始動していた。しかし、車両20が電気自動車又はハイブリッド車である場合には、車両制御部21は、車内照合が成立したときに、始動スイッチ26aが操作された旨の操作信号を受けると、車載モータの駆動により車両20の走行が可能な状態に切り替わってもよい。

#### 【0070】

上記実施形態において、端末制御部11は、ドライバがウェアラブル端末10を装着している旨判定していることを条件に、電池残量情報信号Sbt及び生体情報信号Sbiを送信してもよい。これにより、ドライバがウェアラブル端末10を装着していない場合に電池残量情報信号Sbt及び生体情報信号Sbiが送信されないことで、ウェアラブル端末10のバッテリー15の電池残量が低下することが抑制される。

#### 【0071】

上記実施形態においては、車両20は、その周囲に車外要求信号So1を定期的を送信していたが、ドアロックスイッチ26bの押し操作をトリガとして車外要求信号So1を送信してもよい。

#### 【0072】

また、本発明の対象はウェアラブル端末10の機能を実現するためのプログラムであってもよい。この場合、当該プログラムは、ネットワークを介してコンピュータである端末制御部11にダウンロードされてもよいし、USB(Universal Serial Bus)メモリ、CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)、HDD(Hard Disk Drive)等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されてもよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0073】

- 1 ウェアラブル端末システム
- 10 ウェアラブル端末
- 11 端末制御部
- 11a 生体情報取得部
- 11b 装着判定部
- 11c 電池残量判定部
- 11d 故障判定部
- 11e 通信制御部
- 12 端末通信部
- 13 生体情報検出部
- 15 バッテリ
- 16 非接触充電回路

10

20

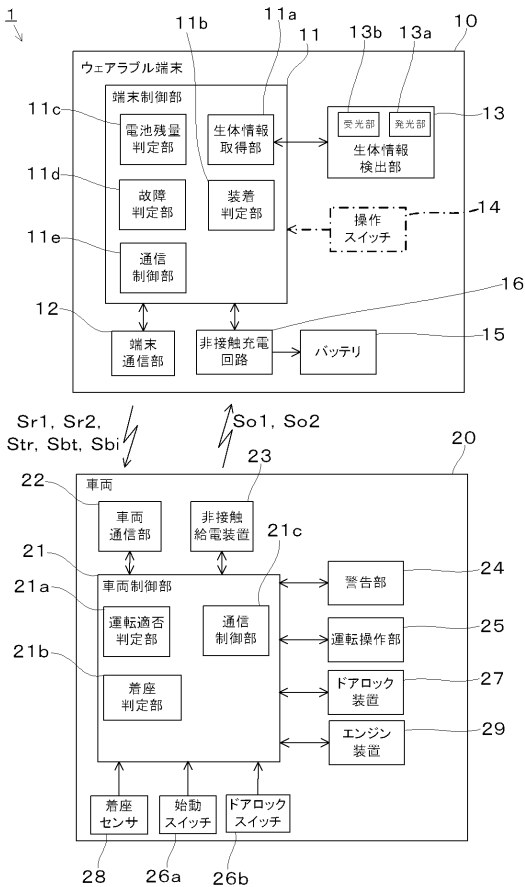
30

40

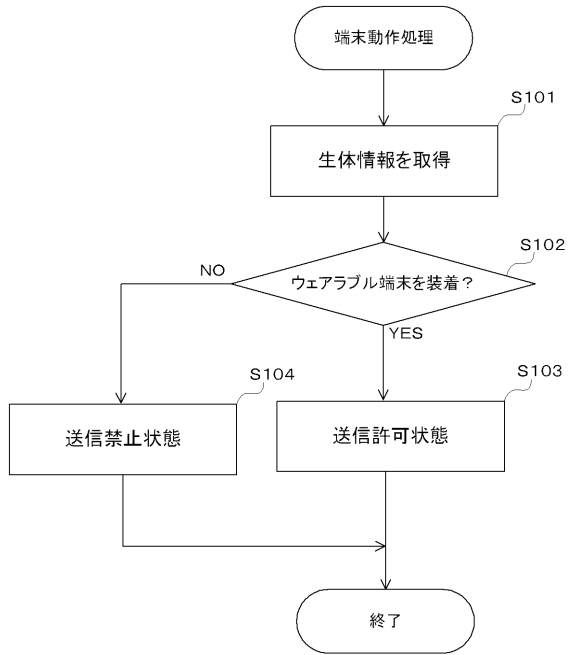
50

- 2 0 車両
- 2 1 車両制御部
- 2 1 a 運転適否判定部
- 2 1 b 着座判定部
- 2 1 c 通信制御部
- 2 2 車両通信部
- 2 3 非接触給電装置
- 2 4 警告部
- 2 5 運転操作部
- 2 6 a 始動スイッチ
- 2 6 b ドアロックスイッチ
- 2 7 ドアロック装置
- 2 8 着座センサ
- 2 9 エンジン装置

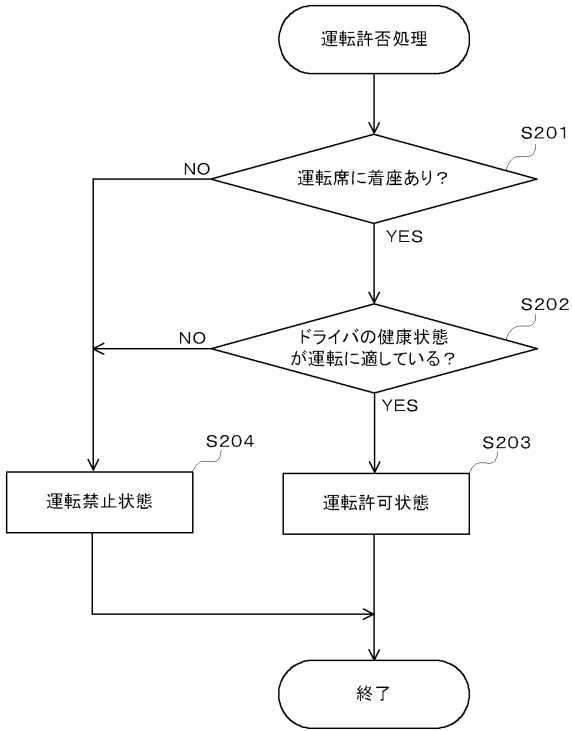
【図 1】



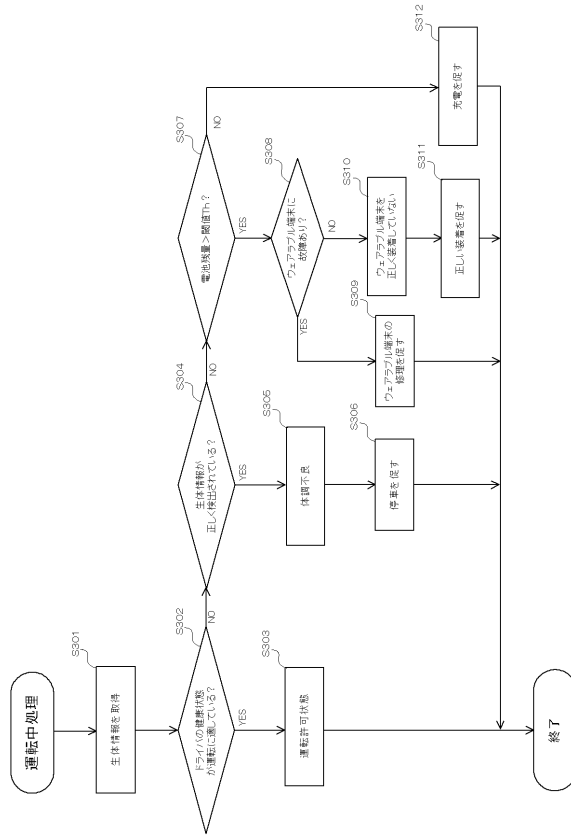
【図 2】



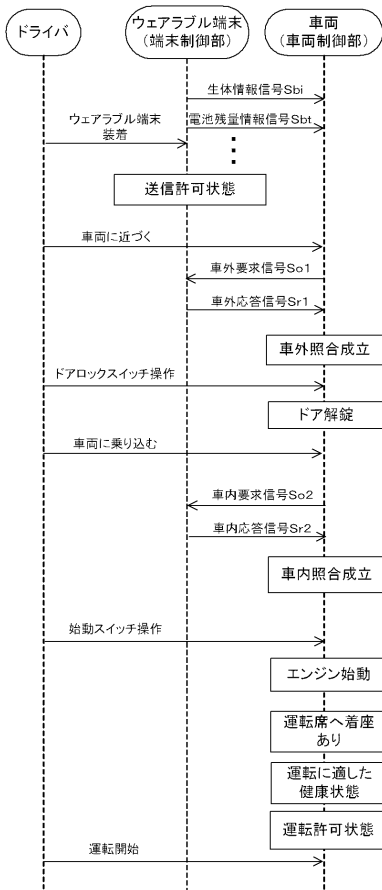
【 図 3 】



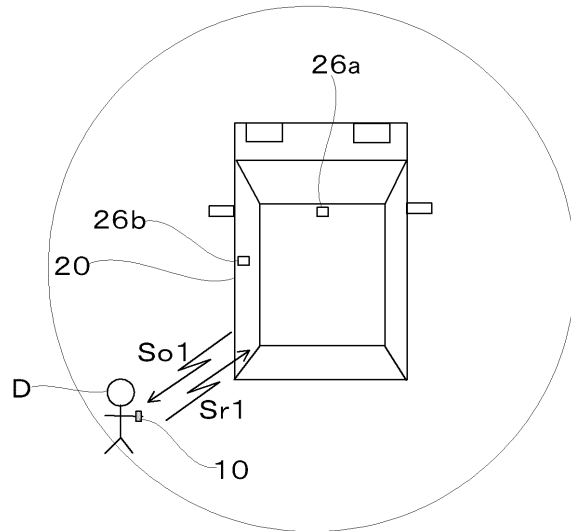
【 図 4 】



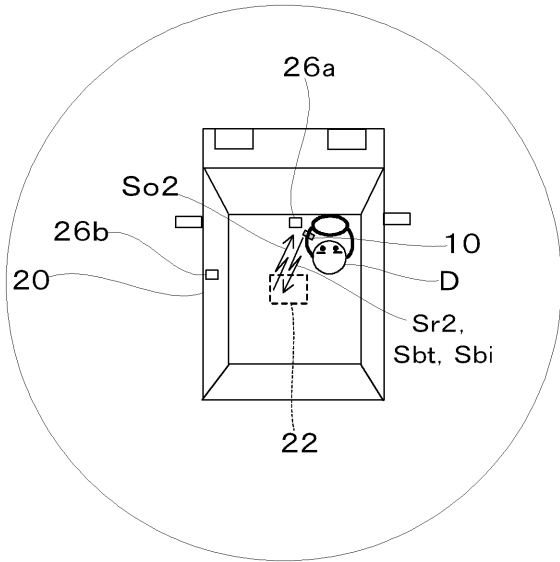
【 図 5 】



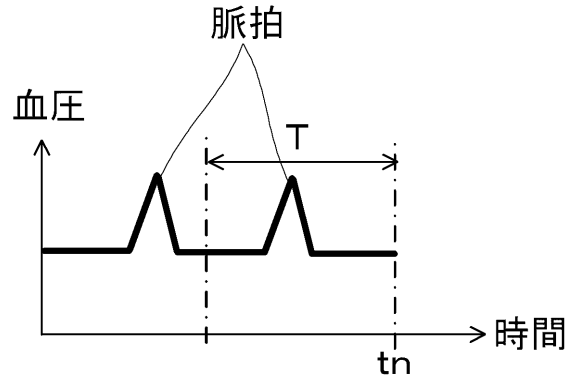
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高 橋 悠樹

新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日本精機株式会社内

Fターム(参考) 3D037 FA09 FB14

4C017 AA08 AA10 AB02 AC28 BC11 BC23 BD10 DD14

5E555 AA71 AA74 BA23 BB04 BB40 BC09 BE10 CB69 DA31 DD06

EA05 EA09 FA00

5K011 DA15 FA00 JA01