

(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2019-126509

(P2019-126509A)

(43) 公開日 令和1年8月1日(2019.8.1)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/0408 (2006.01) A 6 1 B 5/04 3 0 0 M 4 C 1 2 7
A 6 1 B 5/0478 (2006.01)

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2018-9373 (P2018-9373)	(71) 出願人	000004226
(22) 出願日	平成30年1月24日 (2018.1.24)		日本電信電話株式会社
			東京都千代田区大手町一丁目5番1号
		(74) 代理人	100098394
			弁理士 山川 茂樹
		(74) 代理人	100153006
			弁理士 小池 勇三
		(74) 代理人	100064621
			弁理士 山川 政樹
		(72) 発明者	小野 一善
			東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
			本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	樋口 雄一
			東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
			本電信電話株式会社内

最終頁に続く

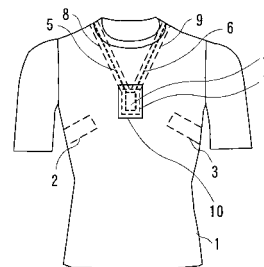
(54) 【発明の名称】 ウェアラブルデバイス

(57) 【要約】

【課題】着用時の不快感を軽減する。

【解決手段】ウェアラブルデバイスは、衣服1と、着用者の身体と接触する衣服1の面に固定された電極2、3と、衣服1に固定された、生体信号取得端末10との接続のためのコネクタ4と、着用者の身体と接触する衣服1の面に固定され、電極2、3とコネクタ4とを電氣的に接続する配線5、6と、配線5、6の表面のうち、着用者の身体と接触する部分を被覆する絶縁部材8、9とを備える。配線5、6と絶縁部材8、9との少なくとも一部は、衣服1の縫合部に配置される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

衣服と、
着用者の身体と接触する前記衣服の面に固定された電極と、
前記衣服に固定された、生体信号取得端末との接続のためのコネクタと、
着用者の身体と接触する前記衣服の面に固定され、前記電極と前記コネクタとを電氣的に接続する配線と、
前記配線の表面のうち、着用者の身体と接触する部分を被覆する絶縁部材とを備え、
前記配線と前記絶縁部材との少なくとも一部は、前記衣服の縫合部に配置されることを特徴とするウェアラブルデバイス。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載のウェアラブルデバイスにおいて、
前記電極は、前記衣服の着用者の腋窩部と側胸部と下肋骨とのうち少なくとも 1 つの部位の皮膚と接触し得るように前記衣服に固定されることを特徴とするウェアラブルデバイス。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のウェアラブルデバイスにおいて、
前記衣服は、袖あり型の上衣であることを特徴とするウェアラブルデバイス。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 記載のウェアラブルデバイスにおいて、
前記衣服は、袖なし型の上衣であることを特徴とするウェアラブルデバイス。

20

【請求項 5】

請求項 1 または 2 記載のウェアラブルデバイスにおいて、
前記衣服は、袖あり型の上衣と下衣とが一体のつなぎ型の衣服であることを特徴とするウェアラブルデバイス。

【請求項 6】

請求項 1 または 2 記載のウェアラブルデバイスにおいて、
前記衣服は、袖なし型の上衣と下衣とが一体のつなぎ型の衣服であることを特徴とするウェアラブルデバイス。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のウェアラブルデバイスにおいて、
前記配線の進行方向に対して直角な方向の前記絶縁部材の幅は、少なくとも前記配線の高さの 2 倍と前記配線の幅との和よりも大きいことを特徴とするウェアラブルデバイス。

30

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のウェアラブルデバイスにおいて、
前記配線の進行方向に対して直角な方向の前記絶縁部材の幅は、前記衣服の縫い目の幅程度であることを特徴とするウェアラブルデバイス。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、日常的に電氣的な生体信号を取得するために用いられる衣服型のウェアラブルデバイスに関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

スポーツ選手にとっては、試合での結果を出すこともさることながら、トレーニングを行うことが日常的な行為となっている。したがって、競技力の向上や選手の体調管理のため、試合やトレーニングにおいて、選手のワークロード（運動負荷）を適切に管理し、設定することが重要となる。ワークロードを適切に管理、設定するにあたって、RPE（Rate of Perceived Exertion：主観的運動強度）単位に時間をかけた値を用いることが一般的である（非特許文献 1 参照）。

50

【0003】

しかし、RPEを用いる方法はワークロードの大まかな目安を提供するものなので、ワークロードの推定精度を高める方法として、選手の心拍数から、ワークロードを推定する方法が提案されている（非特許文献2、非特許文献3参照）。

非特許文献2、非特許文献3に開示された方法で選手の正確なワークロードを推定するには、正確な心拍数を、選手の負担にならないように随時計測する手段が必要である。

【0004】

従来、心拍数を計測する方法としては、光学式の脈波センサを備えた装置を選手の腕などに装着し、脈波センサを用いて心拍数を計測する方法がある。しかしながら、脈波センサは例えば選手の動きに起因するノイズの影響を受け易いため、選手の運動時における脈波を精度良く計測することが難しいという問題点があった。

10

【0005】

また、別の方法として、生体信号（心電波形）を収集するための電極を、選手が着用するバンドや衣服に取り付けたウェアラブルデバイスを用いて選手の心電波形を計測し、この心電波形から心拍数を求める方法がある。

しかしながら、バンド型のウェアラブルデバイスの場合、選手がウェアラブルデバイスを装着していることを意識してしまい、運動に集中しづらいという問題点があった。

【0006】

一方、発明者らは、人体への装着感をより軽減することができる衣服型のウェアラブルデバイスを提案した（例えば非特許文献4参照）。衣服型のウェアラブルデバイスでは、人体への密着性および柔軟性に優れた素材を衣服として用いることで、快適性を実現しつつ、長時間、かつ運動時でも選手の心電波形を計測することが可能になる。

20

【0007】

衣服型のウェアラブルデバイスの場合、取得した心電波形を外部に送信する端末と電極との間を配線によって電氣的に接続している。心電波形を適切に取得するため、配線には、（I）信号伝送のための適切な導電性を有すること、（II）電極以外の部分で検出された信号が電極で取得した信号に混入したり、複数の電極間が短絡したりすることを避けるため、配線と外部との電氣的絶縁性・防水性が確保されていること、が必要となる。

【0008】

従来の衣服型のウェアラブルデバイスでは、上記の（I）、（II）の条件を満たすため、導電体からなる配線を、絶縁体（例えば防水テープ）で覆うようにしていた。配線と防水テープとは、電極と端末との間の最短経路を取るよう配置されている。また、衣服の美観を損ねることを避けるため、配線と防水テープとは衣服の内側に配置されている。

30

しかしながら、従来の衣服型のウェアラブルデバイスでは、衣服の内側にある配線と防水テープとが人体に接触することによって人が不快感を感じる可能性があり、更なる改善が求められていた。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】Gabbett, Tim J., “The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?”, Br J Sports Med, 2016, bjsports-2015

40

【非特許文献2】大島道太他, “心拍数と主観的運動強度から見た7人制ラグビーの運動強度”, 日本コーチング学会, コーチング学研究, 第27巻第1号, p. 33-43, 平成25年11月

【非特許文献3】伊与田康雄他, “ラグビー練習中の心拍数の変動と運動強度の推定”, 筑波大学体育科学系紀要, 10: 91-99, 1987

【非特許文献4】小笠原隆行他, “ウェアラブル電極インナー技術の応用展開”, NTT技術ジャーナル, 2014年11月

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0010】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、着用時の不快感を軽減することができる衣服型のウェアラブルデバイス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】

【0011】

本発明のウェアラブルデバイスは、衣服と、着用者の身体と接触する前記衣服の面に固定された電極と、前記衣服に固定された、生体信号取得端末との接続のためのコネクタと、着用者の身体と接触する前記衣服の面に固定され、前記電極と前記コネクタとを電氣的に接続する配線と、前記配線の表面のうち、着用者の身体と接触する部分を被覆する絶縁部材とを備え、前記配線と前記絶縁部材との少なくとも一部は、前記衣服の縫合部に配置されることを特徴とするものである。

10

また、本発明のウェアラブルデバイスの1構成例において、前記電極は、前記衣服の着用者の腋窩部と側胸部と下肋骨とのうち少なくとも1つの部位の皮膚と接触し得るように前記衣服に固定されることを特徴とするものである。

また、本発明のウェアラブルデバイスの1構成例において、前記衣服は、袖あり型の上衣である。

また、本発明のウェアラブルデバイスの1構成例において、前記衣服は、袖なし型の上衣である。

また、本発明のウェアラブルデバイスの1構成例において、前記衣服は、袖あり型の上衣と下衣とが一体のつなぎ型の衣服である。

20

また、本発明のウェアラブルデバイスの1構成例において、前記衣服は、袖なし型の上衣と下衣とが一体のつなぎ型の衣服である。

また、本発明のウェアラブルデバイスの1構成例において、前記配線の進行方向に対して直角な方向の前記絶縁部材の幅は、少なくとも前記配線の高さの2倍と前記配線の幅との和よりも大きいことを特徴とするものである。

また、本発明のウェアラブルデバイスの1構成例において、前記配線の進行方向に対して直角な方向の前記絶縁部材の幅は、前記衣服の縫い目の幅程度であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0012】

30

本発明によれば、着用者の身体と接触する衣服の面に固定される配線と絶縁部材の少なくとも一部を、衣服の縫合部に配置することにより、従来の衣服型のウェアラブルデバイスのように縫合部以外の領域に配線を設置した場合による不快感の発生を防ぐことが可能となり、ウェアラブルデバイスの着用時の不快感を軽減することができる。

【0013】

また、本発明では、配線の進行方向に対して直角な方向の絶縁部材の幅を、衣服の縫い目の幅程度とすることにより、ウェアラブルデバイスの着用時の不快感をさらに軽減することができる。

【0014】

また、本発明では、電極を、衣服の着用者の腋窩部と側胸部と下肋骨とのうち少なくとも1つの部位の皮膚と接触し得るように衣服に固定することにより、着用者の筋肉の発達度合いや体形の違いによる影響を受け難くすることができ、長時間、かつ運動時でも着用者の生体信号を安定的に取得することが可能となる。

40

【0015】

また、本発明では、衣服として袖なし型の上衣、袖あり型の上衣と下衣とが一体のつなぎ型の衣服、または袖なし型の上衣と下衣とが一体のつなぎ型の衣服を用いることにより、ウェアラブルデバイスを、他の選手との接触プレーがある団体競技等で使用する場合であっても、着用者の身体と電極との密着性が損なわれる可能性を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

50

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 の実施例に係るウェアラブルデバイスの正面図である。

【図 2】図 2 は、本発明の第 1 の実施例に係るウェアラブルデバイスを構成する衣服の腹側および背側を人体側から見た図である。

【図 3】図 3 は、本発明の第 2 の実施例に係るウェアラブルデバイスの正面図である。

【図 4】図 4 は、本発明の第 3 の実施例に係るウェアラブルデバイスを人体に装着した様子を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

[第 1 の実施例]

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施例に係るウェアラブルデバイスの正面図である。本実施例のウェアラブルデバイスは、基材となるシャツ型の衣服 1 と、着用者の身体と接触する衣服 1 の面に固定された 2 つ以上の電極 2、3 と、衣服 1 に取り付けられ、生体信号取得端末 10 を機械的に固定すると共に、電極 2、3 と生体信号取得端末 10 とを電氣的に接続するためのコネクタ 4 と、着用者の身体と接触する衣服 1 の面に固定され、電極 2、3 とコネクタ 4 とを電氣的に接続する配線 5、6 と、コネクタ 4 の、人体に接触する面を被覆する防水性かつ電気絶縁性の絶縁部材 7 と、配線 5、6 の、人体に接触する面を被覆する防水性かつ電気絶縁性の絶縁部材 8、9 とから構成される。

【0018】

図 2 (A) は衣服 1 の腹側を人体側から見た図、図 2 (B) は衣服 1 の背側を人体側から見た図である。

衣服 1 の素材は通常の衣料品で用いられる綿、羊毛等の天然繊維素材、ポリエステル、ナイロン等の合成繊維素材を何ら制限なく用いることができるが、本発明はかかる衣服 1 の素材に限定されるものではない。

【0019】

電極 2 を構成する導電体は、特に限定されないが、銀、銅、金、ステンレス等の金属を細線に加工して柔軟性を付与し、布帛として構成したものや、上記金属を繊維素材にメッキしたもの、あるいはカーボンファイバーや導電性高分子を繊維素材に含浸したものなどを用いることができる。特に、導電性高分子としてポリ 3、4-エチレンジオキシチオフェン (PEDOT) にポリスチレンスルホン酸 (ポリ 4-スチレンサルフォネート; PSS) をドーブした PEDOT/PSS を用い、この導電性高分子を繊維素材に含浸したものは、安全性、加工性の観点から電極として特に好適である。

【0020】

図 1、図 2 (A)、図 2 (B) に示すように、電極 2 は、衣服 1 の着用者 (人体) の右の腋窩部と右の側胸部と右の下肋部とのうち少なくとも 1 つの部位の皮膚と接触し得るように衣服 1 の裏面 (着用者の皮膚と接触する面) に固定されている。同様に、電極 3 は、衣服 1 の着用者の左の腋窩部と左の側胸部と左の下肋部とのうち少なくとも 1 つの部位の皮膚と接触し得るように衣服 1 の裏面に固定されている。

【0021】

なお、腋窩部はいわゆる脇の下の領域を意味し、側胸部は腋窩部よりも下方の領域を意味し、下肋部は側胸部よりも更に下方の領域を意味する。人体の各部の名称については、例えば参考文献「橋本 尚詞, “看護学入門 1 人体のしくみと働き”, pp. 3-8, 2013 年」に開示されている。

【0022】

電極 2、3 の衣服 1 への固定方法としては、例えば電極 2、3 を衣服 1 に縫い付ける方法、電極 2、3 を衣服 1 に接着する方法、電極 2、3 を衣服 1 に含浸させる方法などがある。

【0023】

従来の衣服型のウェアラブルデバイスでは、電極を胸部に固定していた。しかしながら、電極を胸部に固定した場合、胸部筋肉が発達した着用者の場合に筋電を拾ってしまう可

10

20

30

40

50

能性や、胸部の動きによるノイズを拾ってしまう可能性があり、心電波形の正確な計測ができない場合があった。

【0024】

そこで、本実施例では、腋窩部と側胸部と下肋部とのうち少なくとも1つの部位の皮膚と接触し得るように電極2, 3を衣服1の裏面に固定することにより、着用者の筋肉の発達度合いや体形の違いによる影響を受け難くなり、電極2, 3と着用者の皮膚との密着性を向上させることができる。その結果、本実施例では、長時間、かつ運動時でも着用者の心電波形を安定的に取得することが可能となる。

【0025】

配線5, 6は、電極2, 3とコネクタ4とを電氣的に接続する。配線5, 6としては、衣服1の裏面に導電性高分子を印刷したものや、衣服1の裏面に導電性樹脂のフィルムを貼り付けたもの、衣服1の裏面に導電性繊維構造物を縫い付けたもの、衣服1の裏面に導電性繊維構造物を接着したもの等を用いることができる。

【0026】

コネクタ4は、電極2, 3と生体信号取得端末10とを接続するための機能部である。コネクタ4は、生体信号取得端末10と接続する部分が、人体と接触する面と反対側の面に露出するように衣服1に実装されている。コネクタ4は、縫製や接着材等によって衣服1に固定されている。なお、本実施例では、コネクタ4が衣服1の胸側（前身頃）と背側（後ろ身頃）に1つずつ設けられている。このようにコネクタ4を2つ設けている理由は、着用者にとって都合の良い側に生体信号取得端末10を装着できるようにするためである。

【0027】

生体信号取得端末10の筐体表面には、コネクタ4と嵌合するように配置されたコネクタ（不図示）が設けられている。衣服1におけるコネクタ4の露出部分と生体信号取得端末10に設けられたコネクタとを嵌合させることにより、生体信号取得端末10が衣服1に機械的に固定される同時に、電極2, 3と生体信号取得端末10とが、コネクタ4および配線5, 6を介して電氣的に接続される。

生体信号取得端末10は、2つ以上の電極2, 3を介して取得した心電波形等の生体信号を外部機器へ無線送信する。なお、生体信号取得端末10内で必要に応じて各種の信号処理を行ってもよい。

【0028】

配線5, 6が人体と接触すると、電極2, 3で取得する生体信号の信号経路に対してシャント抵抗が挿入されることとなり、生体信号取得端末10に入力される所望の生体信号が減衰してしまう。そのため、配線5, 6を絶縁部材8, 9で覆い、人体と接触しないようにする。

【0029】

ここで、従来の衣服型のウェアラブルデバイスでは、配線と絶縁部材とを、電極と生体信号取得端末との間の最短経路を取るように配置していた。しかしながら、このような配置の場合、衣服の内側にある絶縁部材が人体に接触することによって人が不快感を感じる可能性があった。

【0030】

そこで、本実施例では、配線5, 6と絶縁部材8, 9の少なくとも一部を、衣服1（本実施例ではシャツ）の縫合部に配置することで、ウェアラブルデバイスの着用時の不快感を軽減する。図1、図2（A）、図2（B）の例では、電極2と電氣的に接続された配線5と、この配線5を覆う絶縁部材8とが、衣服1の前身頃と後ろ身頃の縫合部、具体的には人体の右の腋窩部（側胸部、下肋部）に対応する箇所の縫合部を通して、右の肩甲部から右の肩甲上部に至り、衣服1の襟の右側の縫合部を通して胸側のコネクタ4と背側のコネクタ4へと至る経路を取るように配置されている。

【0031】

同様に、電極3と電氣的に接続された配線6と、この配線6を覆う絶縁部材9とが、衣

10

20

30

40

50

服 1 の前身頃と後ろ身頃の縫合部、具体的には人体の左の腋窩部（側胸部、下肋部）に対応する箇所の縫合部を通して、左の肩甲部から左の肩甲上部に至り、衣服 1 の襟の左側の縫合部を通して胸側のコネクタ 4 と背側のコネクタ 4 へと至る経路を取るように配置されている。

【0032】

さらに、本実施例では、配線 5, 6 の進行方向に対して直角な方向の絶縁部材 8, 9 の幅を、衣服 1 の縫い目の幅程度とし、人体と絶縁部材 8, 9 との接触面積を小さくすることで、ウェアラブルデバイスの着用時の不快感をさらに軽減することができる。また、絶縁性を確保するため、配線 5, 6 の進行方向に対して直角な方向の絶縁部材 8, 9 の幅を、少なくとも配線 5, 6 の高さの 2 倍と配線 5, 6 の幅との和よりも大きくする。

10

【0033】

絶縁部材 8, 9 としては、例えばフッ素樹脂、ポリウレタン、ポリエステル、ナイロン等の樹脂からなるフィルム状の基材の片面にホットメルト等の接着材層を積層した防水テープが好適である。この絶縁部材 8, 9 を、上記のとおり配線 5, 6 の、人体に接触する面を被覆するように設ける。なお、防水テープからなる絶縁部材 8, 9 を用いて、配線 5, 6 の衣服 1 への固定と絶縁被覆とを同時に達成してもよい。

【0034】

また、コネクタ 4 が衣服 1 を貫通して裏面に露出するタイプの場合には、人体と接触する裏面に露出したコネクタ 4 についても絶縁部材 7 で覆う必要がある。絶縁部材 7 としては、絶縁部材 8, 9 と同様に例えば防水テープを用いることができる。ただし、着用者の不快感を軽減するため、絶縁部材 7 はなるべく小さいことが望ましい。

20

【0035】

[第 2 の実施例]

次に、本発明の第 2 の実施例について説明する。図 3 は本発明の第 2 の実施例に係るウェアラブルデバイスの正面図である。第 1 実施例では、ウェアラブルデバイスの基材となる衣服 1 として、袖あり型のシャツを例に挙げた。しかし、団体競技の場合、選手の体と電極 2, 3 との密着性が、例えば他の選手との接触プレーによって損なわれる可能性がある。

【0036】

そこで、本実施例では、衣服 1 a を袖なし型のシャツとし、衣服 1 a の面積を小さくすることで、他の選手との接触プレーがある競技であっても、選手の体と電極 2, 3 との密着性が損なわれる可能性を低減することができる。また、本実施例では、衣服 1 a を袖なし型のシャツとすることで、袖および袖の部分の縫製を不要とすることができ、ウェアラブルデバイスのコストを低減することができる。衣服 1 a 以外の構成は、第 1 実施例で説明したとおりである。

30

【0037】

[第 3 の実施例]

次に、本発明の第 3 の実施例について説明する。図 4 (A)、図 4 (B) は本発明の第 3 の実施例に係るウェアラブルデバイスを人体に装着した様子を示す模式図である。第 1、第 2 の実施例では、ウェアラブルデバイスの基材となる衣服 1, 1 a としてシャツ（上衣）を例に挙げた。

40

【0038】

一方、本実施例は、図 4 (A) に示すように、袖あり型の上衣と下衣とが一体のつなぎ型の衣服 1 b を用いたものである。また、図 4 (B) に示すように、袖なし型の上衣と下衣とが一体のつなぎ型の衣服 1 c を用いてもよい。

つなぎ型の衣服 1 b, 1 c を採用することで、他の選手との接触プレーがある競技であっても、選手の体と電極との密着性が損なわれる可能性を低減することができる。衣服 1 b, 1 c 以外の構成は、第 1 実施例で説明したとおりである。

【産業上の利用可能性】

【0039】

50

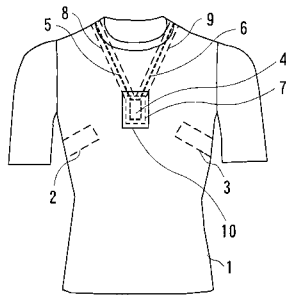
本発明は、生体信号を取得する技術に適用することができる。

【符号の説明】

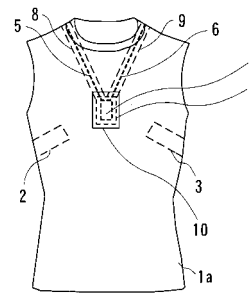
【0040】

1, 1a, 1b, 1c…衣服、2, 3…電極、4…コネクタ、5, 6…配線、7～9…絶縁部材、10…生体信号取得端末。

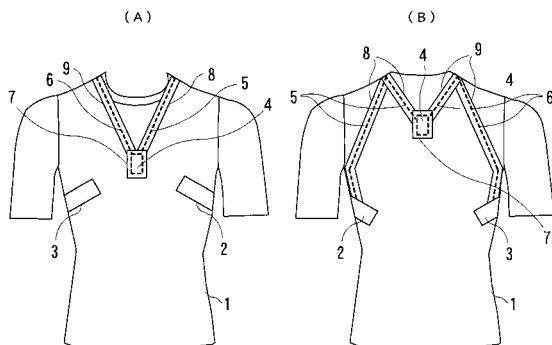
【図1】



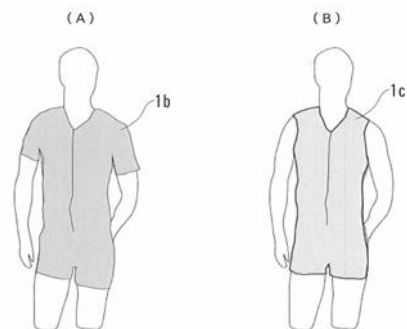
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 石原 隆子

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 4C127 AA02 LL13 LL18 LL19