

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4203922号
(P4203922)

(45) 発行日 平成21年1月7日(2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月24日(2008.10.24)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 5/04 (2006.01)

A 6 1 B 5/04 Q

A 6 1 B 5/0452 (2006.01)

A 6 1 B 5/04 3 1 2 A

請求項の数 21 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2003-504837 (P2003-504837)	(73) 特許権者	000002912
(86) (22) 出願日	平成14年6月11日(2002.6.11)		大日本住友製薬株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2002/005765		大阪府大阪市中央区道修町2丁目6番8号
(87) 国際公開番号	W02002/102247	(74) 代理人	100092956
(87) 国際公開日	平成14年12月27日(2002.12.27)		弁理士 古谷 栄男
審査請求日	平成17年5月31日(2005.5.31)	(74) 代理人	100101018
(31) 優先権主張番号	特願2001-179780 (P2001-179780)		弁理士 松下 正
(32) 優先日	平成13年6月14日(2001.6.14)	(74) 代理人	100101546
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 眞島 宏明
		(74) 代理人	100120824
			弁理士 鶴本 祥文
		(72) 発明者	永井 隆二
			大阪府高槻市寺谷町46-18

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体信号データ送受信システム及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

データ送信装置、

このデータ送信装置と通信回線で接続されるデータ受信装置、

を備えた生体信号データ送受信システムであって、

前記データ送信装置は、

生体信号を測定する生体信号測定手段、

前記測定した生体信号の波形を単位時間毎の波形データに変換するデータ変換手段、

前記波形の特徴量の解析によって抽出した単位時間毎の特徴量データを生成する特徴量データ生成手段、

前記波形データまたは前記特徴量データを送信するデータ送信手段、
を備えており、

前記データ送信手段は、

前記波形データに対して、そのデータが波形データであることを識別するための波形データ識別子を付加して送信し、

前記特徴量データに対して、そのデータが特徴量データであることを識別するための特徴量データ識別子を付加して送信し、

前記波形データに対して、その波形データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる波形データ時刻情報を付加して送信し、

前記特徴量データに対して、その特徴量データの元になった生体信号が測定された時刻

10

20

に関連付けられる特徴量データ時刻情報を付加して送信することを特徴とし、

前記データ受信装置は、

前記波形データまたは前記特徴量データを受信するデータ受信手段と、

前記波形データに付加された波形データ識別子、または前記特徴量データに付加された特徴量データ識別子、を参照することによって、前記波形データまたは前記特徴量データを識別するデータ識別手段と、

前記波形データ測定時刻情報または前記特徴量データ測定時刻情報を参照することによって、前記データ受信手段が受信する前記波形データの元になった生体信号の測定時刻、または前記データ受信手段が受信する前記特徴量データの元になった生体信号が測定された測定時刻、を判断する測定時刻判断手段とを備えたことを特徴とする生体信号データ送受信システム。

10

【請求項 2】

請求の範囲第 1 に記載の前記生体信号データ送受信システムにおいて、前記データ送信装置は、さらに、

前記波形データと前記特徴量データとを並行して送信するように前記データ送信手段を制御するデータ送信制御手段、を備えており、

前記データ受信装置は、さらに、

前記波形データと前記特徴量データとを並行して受信するように前記データ受信手段を制御するデータ受信制御手段、

20

を備えたことを特徴とする生体信号データ送受信システム。

【請求項 3】

請求の範囲第 2 項に記載の生体信号データ送受信システムにおいて、

前記データ送信制御手段は、

前記特徴量データを時系列順に送信するのと並行して前記波形データを送信するように前記データ送信手段を制御すること、を特徴とする生体信号データ送受信システム。

【請求項 4】

請求の範囲第 2 項に記載の生体信号データ送受信システムにおいて、

前記データ送信制御手段は、

未送信の前記特徴量データを時系列順に送信するのと並行して、測定した最新の前記波形データまたは測定した最新の前記特徴量データを送信するように、前記データ送信手段を制御すること、

30

を特徴とする生体信号データ送受信システム。

【請求項 5】

データ送信装置、

このデータ送信装置と通信回線で接続されるデータ受信装置、

を備えた生体信号データ送受信システムであって、

前記データ送信装置は、

生体信号を測定する生体信号測定手段、

40

前記測定した生体信号の波形を単位時間毎の波形データに変換するデータ変換手段、

前記波形の特徴量の解析によって抽出した単位時間毎の特徴量データを生成する特徴量データ生成手段、

前記波形データまたは前記特徴量データを送信するデータ送信手段、を備えており、

前記データ受信装置は、

前記波形データまたは前記特徴量データを受信するデータ受信手段と、

前記特徴量データに基づいて前記特徴量を表示する特徴量データ表示手段と、

前記特徴量データの元になった前記波形データの取得を要求するための波形データ要求情報の入力を受け付ける波形データ要求情報入力手段と、

50

前記波形データ要求情報を送信する波形データ要求情報送信手段と、
を備えており、
前記データ送信装置は、さらに、
前記波形データ要求情報を受信する波形データ要求情報受信手段と、
前記波形データ要求情報を参照して、その波形データ要求情報に対応する前記波形データを
送信する対応波形データ送信手段と、
を備えたことを特徴とする生体信号データ送受信システム。

【請求項 6】

波形データを送信するデータ送信装置であって、
前記データ送信装置は、
測定した生体信号の波形を単位時間毎の波形データに変換するデータ変換手段と、
前記波形の特徴量の解析によって抽出した単位時間毎の特徴量データを生成する特徴量
データ生成手段と、
前記波形データまたは前記特徴量データを送信するデータ送信手段とを備え、
前記データ送信手段は、さらに、
前記波形データに対して、そのデータが波形データであることを識別するための波形デ
ータ識別子を付加して送信し、
前記特徴量データに対して、そのデータが特徴量データであることを識別するための特
徴量データ識別子を付加して送信し、
前記波形データに対して、その波形データの元になった生体信号が測定された時刻に関
連付けられる波形データ時刻情報を付加して送信し、
前記特徴量データに対して、その特徴量データの元になった生体信号が測定された時刻
に関連付けられる特徴量データ時刻情報を付加して送信すること、
を特徴とするデータ送信装置。

【請求項 7】

請求の範囲第 6 に記載のデータ送信装置において、さらに、
前記波形データと前記特徴量データとを並行して送信するように前記データ送信手段を
制御するデータ送信制御手段、
を備えたことを特徴とするデータ送信装置。

【請求項 8】

請求の範囲第 7 項に記載のデータ送信装置において、
前記データ送信制御手段は、
前記特徴量データを時系列順に送信するのと並行して前記波形データを送信するよう
に、前記データ送信手段を制御すること、
を特徴とするデータ送信装置。

【請求項 9】

請求の範囲第 7 項に記載のデータ送信装置において、
前記データ送信制御手段は、
未送信の前記特徴量データを時系列順に送信するのと並行して、測定した最新の前記波
形データまたは測定した最新の前記特徴量データを送信するように、前記データ送信手段
を制御すること、
を特徴とするデータ送信装置。

【請求項 10】

波形データを送信するデータ送信装置であって、
前記データ送信装置は、
測定した生体信号の波形を単位時間毎の波形データに変換するデータ変換手段と、
前記波形の特徴量の解析によって抽出した単位時間毎の特徴量データを生成する特徴量
データ生成手段と、
前記波形データまたは前記特徴量データを送信するデータ送信手段と、
前記波形データ要求情報を受信する波形データ要求情報受信手段と、

前記波形データ要求情報を参照して、その波形データ要求情報に対応する前記波形データを送信する対応波形データ送信手段と、
を備えたことを特徴とするデータ送信装置。

【請求項 1 1】

波形データを送信するデータ送信装置であって、
前記データ送信装置のCPUは、
測定した生体信号の波形を単位時間毎の波形データに変換し、
前記波形の特徴量の解析によって抽出した単位時間毎の特徴量データを生成し、
前記波形データ、または前記特徴量データを送信する送信装置において、
前記CPUは、
前記波形データに対して、そのデータが波形データであることを識別するための波形データ識別子を付加して送信し、
前記特徴量データに対して、そのデータが特徴量データであることを識別するための特徴量データ識別子を付加して送信し、
前記波形データに対して、その波形データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる波形データ時刻情報を付加して送信し、
前記特徴量データに対して、その特徴量データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる特徴量データ時刻情報を付加して送信すること、
を特徴とするデータ送信装置。

10

【請求項 1 2】

波形データを送信するデータ送信装置を機能させるためのプログラムであって、
前記プログラムは、前記データ送信装置を以下の、
測定した生体信号の波形を単位時間毎の波形データに変換するデータ変換手段、
前記波形の特徴量の解析によって抽出した単位時間毎の特徴量データを生成する特徴量データ生成手段、
前記波形データまたは前記特徴量データを送信するデータ送信手段、
を備えたデータ送信装置として機能させるためのプログラムにおいて、
前記データ送信手段は、さらに、
前記波形データに対して、そのデータが波形データであることを識別するための波形データ識別子を付加して送信し、
前記特徴量データに対して、そのデータが特徴量データであることを識別するための特徴量データ識別子を付加して送信し、
前記波形データに対して、その波形データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる波形データ時刻情報を付加して送信し、
前記特徴量データに対して、その特徴量データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる特徴量データ時刻情報を付加して送信すること、
を特徴とするプログラム。

20

30

【請求項 1 3】

波形データを送信するデータ送信装置を機能させるためのプログラムを記録した記録媒体であって、
前記記録媒体は、前記データ送信装置を以下の、
測定した生体信号の波形を単位時間毎の波形データに変換するデータ変換手段、
前記波形の特徴量の解析によって抽出した単位時間毎の特徴量データを生成する特徴量データ生成手段、
前記波形データまたは前記特徴量データを送信するデータ送信手段、
を備えたデータ送信装置として機能させるためのプログラムを記録した記録媒体において、
前記データ送信手段は、さらに、
前記波形データに対して、そのデータが波形データであることを識別するための波形データ識別子を付加して送信し、

40

50

前記特徴量データに対して、そのデータが特徴量データであることを識別するための特徴量データ識別子を付加して送信し、

前記波形データに対して、その波形データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる波形データ時刻情報を付加して送信し、

前記特徴量データに対して、その特徴量データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる特徴量データ時刻情報を付加して送信すること、

を特徴とするプログラムを記録した記録媒体。

【請求項 14】

波形データを受信するデータ受信装置であって、

前記データ受信装置は、

生体信号の波形を表すための単位時間毎の波形データ、またはその波形の特徴量の解析によって抽出される単位時間毎の特徴量データ、を受信するデータ受信手段と、

前記波形データに付加された波形データ識別子、または前記特徴量データに付加された特徴量データ識別子、を参照することによって、前記波形データまたは前記特徴量データを識別するデータ識別手段と、

前記波形データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる波形データ時刻情報、または前記特徴量データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる特徴量データ時刻情報を参照することによって、前記データ受信手段が受信する前記波形データの元になった生体信号の測定時刻、または前記データ受信手段が受信する前記特徴量データの元になった生体信号が測定された測定時刻、を判断する測定時刻判断手段と

を備えたことを特徴とする前記データ受信装置。

【請求項 15】

請求の範囲第 14 に記載のデータ受信装置において、さらに、

前記波形データと前記特徴量データとを並行して受信するように前記データ受信手段を制御するデータ受信制御手段、

を備えたことを特徴とするデータ受信装置。

【請求項 16】

波形データを受信するデータ受信装置であって、

前記データ受信装置は、

生体信号の波形を表すための単位時間毎の波形データ、またはその波形の特徴量の解析によって抽出される単位時間毎の特徴量データ、を受信するデータ受信手段と、

前記特徴量データに基づいて前記特徴量を表示する特徴量データ表示手段と、

前記特徴量データの元になった前記波形データの取得を要求するための波形データ要求情報の入力を受け付ける波形データ要求情報入力手段と、

前記波形データ要求情報を送信する波形データ要求情報送信手段と、

を備えたことを特徴とするデータ受信装置。

【請求項 17】

波形データを受信するデータ受信装置であって、

前記データ受信装置の CPU は、

生体信号を変換して得られる単位時間毎の波形データ、またはその波形の特徴量の解析によって抽出される単位時間毎の特徴量データ、を受信し、

前記波形データに付加された波形データ識別子、または前記特徴量データに付加された特徴量データ識別子、を参照することによって、前記波形データまたは前記特徴量データを識別し、

前記波形データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる波形データ時刻情報、または前記特徴量データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる特徴量データ時刻情報を参照することによって、前記データ受信手段が受信する前記波形データの元になった生体信号の測定時刻、または前記データ受信手段が受信する前記特徴量データの元になった生体信号が測定された測定時刻、を判断すること

10

20

30

40

50

を特徴とする前記データ受信装置。

【請求項 18】

波形データを受信するデータ受信装置を機能させるためのプログラムであって、
前記プログラムは、前記データ受信装置を以下の、
生体信号を変換して得られる単位時間毎の波形データ、またはその波形の特徴量の解析
によって抽出される単位時間毎の特徴量データ、を受信するデータ受信手段と、
前記波形データに付加された波形データ識別子、または前記特徴量データに付加された
特徴量データ識別子、を参照することによって、前記波形データまたは前記特徴量データ
を識別するデータ識別手段と、
前記波形データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる波形データ時
刻情報、または前記特徴量データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられ
る特徴量データ時刻情報を参照することによって、前記データ受信手段が受信する前記波
形データの元になった生体信号の測定時刻、または前記データ受信手段が受信する前記特
徴量データの元になった生体信号が測定された測定時刻、を判断する測定時刻判断手段と

10

を備えたデータ受信装置として機能させるためのプログラム。

【請求項 19】

波形データを受信するデータ受信装置を機能させるためのプログラムを記録した記録媒
体であって、
前記記録媒体は、前記データ受信装置を以下の、
生体信号を変換して得られる単位時間毎の波形データ、またはその波形の特徴量の解析
によって抽出される単位時間毎の特徴量データ、を受信するデータ受信手段と、
前記波形データに付加された波形データ識別子、または前記特徴量データに付加された
特徴量データ識別子、を参照することによって、前記波形データまたは前記特徴量データ
を識別するデータ識別手段と、
前記波形データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる波形データ時
刻情報、または前記特徴量データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられ
る特徴量データ時刻情報を参照することによって、前記データ受信手段が受信する前記波
形データの元になった生体信号の測定時刻、または前記データ受信手段が受信する前記特
徴量データの元になった生体信号が測定された測定時刻、を判断する測定時刻判断手段と

20

30

を備えたデータ受信装置として機能させるためのプログラムを記録した記録媒体。

【請求項 20】

コンピュータを利用して、生体信号データの送受信を行う生体信号データ送受信方法で
あって、
送信側のコンピュータは、
測定した生体信号の波形を単位時間毎の波形データに変換し、
前記波形の特徴量の解析によって抽出した単位時間毎の特徴量データを生成して送信し
、
受信側のコンピュータは、
前記特徴量データを受信し、
前記受信した特徴量データに基づいて前記特徴量を表示し、
前記特徴量の元になった生体波形を表示させるための前記波形データを要求する情報の
入力を受け付け、
前記波形データを要求する情報の入力があればその情報を送信側のコンピュータに送信
し、
前記送信側のコンピュータは、
前記波形データを要求する情報を受信してその波形データを送信し、
前記受信側のコンピュータは、
その波形データを受信すること、

40

50

を特徴とする生体信号データ送受信方法。

【請求項 21】

コンピュータを利用して、生体信号を波形として表示する生体信号データ表示方法であって、

コンピュータは、

前記波形の特徴量の解析によって抽出される単位時間毎の特徴量データを継続して表示する処理を行う一方で、

前記波形の表示を要求する情報があるか否かを判断し、

その情報の入力があれば、前記要求された波形を表示する処理を、前記特徴量を継続して表示する処理の途中に割り込ませて行うこと、

を特徴とする生体信号データ表示方法。

【発明の詳細な説明】

関連出願の参照

日本国特許出願 2001-179780 号（平成 13 年 6 月 14 日出願）の明細書、請求の範囲、図面および要約書を含む全開示内容は、これら全開示内容を参照することによって本出願に合体される。

技術分野

この発明は、生体信号データ送受信システム及びその方法に関するものである。

背景技術

現在、心電図データ等の生体信号データを救急現場から医療現場へ送信するシステムがある。このシステムでは、例えば救急車で心電図データを取得した場合、そのデータは、通信回線を用いて搬送先の病院に送信され、病態診断に利用される。

しかしながら、測定開始から現在までの全てのデータ推移を把握することが困難であり、異常箇所を見逃す可能性が生じる。したがって、現在のシステムは、救急現場から送信される生体波形データが、病態診断に利用しがたいという欠点があった。

発明の開示

この発明は、上記のような問題に鑑みて、不連続な波形や、精度の高い情報の欠落などをなくし、データ推移のトレンドを表示するシステム及びその方法を提供することを目的とする。

1) 本発明の生体信号データ送受信システムは、

データ送信装置、

このデータ送信装置と通信回線で接続されるデータ受信装置、

を備えた生体信号データ送受信システムであって、

前記データ送信装置は、

生体信号を測定する生体信号測定手段、

前記測定した生体信号の波形を単位時間毎の波形データに変換するデータ変換手段、

前記波形の特徴量の解析によって抽出した単位時間毎の特徴量データを生成する特徴量データ生成手段、

前記波形データまたは前記特徴量データを送信するデータ送信手段、

を備えており、

前記データ受信装置は、

前記波形データまたは前記特徴量データを受信するデータ受信手段、

を備えたことを特徴としている。

これにより、データ受信装置は、前記波形データだけでなく、その波形を解析して抽出した特徴量に基づく前記特徴量データを取得することができる。ここで、前記波形データは、対象となる生体の状態を把握するための最小限の情報以外の情報までも含んでいるが、一方の前記特徴量データは、その波形の特徴量を抽出したものである。したがって、データの受信側では、測定対象の生体状態の把握、例えば、患者の病態診断を容易に行うことができる。

2) 本発明の前記データ送信手段は、さらに、

前記波形データに対して、そのデータが波形データであることを識別するための波形データ識別子を付加して送信すること、および、

前記特徴量データに対して、そのデータが特徴量データであることを識別するための特徴量データ識別子を付加して送信すること、を特徴としており、

前記データ受信装置は、さらに、

前記波形データに付加された波形データ識別子、または前記特徴量データに付加された特徴量データ識別子、を参照することによって、前記波形データまたは前記特徴量データを識別するデータ識別手段、

を備えたことを特徴としている。

これにより、データ受信装置は、前記波形データと前記特徴量データとを並行して受信する場合にも、それぞれのデータ識別子に基づいてそれらを識別し、別々のデータとして記録、再生することができる。また、その結果、データ送信装置は、前記波形データと前記特徴量データとを区別することなく任意の順序で送信することができる。

3) 本発明の前記データ送信手段は、さらに、

前記波形データに対して、その波形データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる波形データ時刻情報を付加して送信すること、および、

前記特徴量データに対して、その特徴量データの元になった生体信号が測定された時刻に関連付けられる特徴量データ時刻情報を付加して送信すること、を特徴としており、

前記データ受信装置は、さらに、

前記波形データ測定時刻情報または前記特徴量データ測定時刻情報を参照することによって、前記データ受信手段が受信する前記波形データの元になった生体信号の測定時刻、または前記データ受信手段が受信する前記特徴量データの元になった生体信号が測定された測定時刻、を判断する測定時刻判断手段、

を備えたことを特徴としている。

これにより、データ受信装置は、前記波形データまたは前記特徴量データを、時系列順に拘わらず任意の順番で受信する場合にも、それぞれのデータ時刻情報に基づいて、時系列におけるそれぞれのデータの相対的な順番を把握することができる。したがって、データ受信装置は、前記波形データまたは前記特徴量データを、時系列順に再生、あるいは時系列順に再生できるように記録することができる。また、その結果、データ送信装置は、データの測定順序に拘わらず任意の順序で送信することができる。

4) 本発明の前記データ送信装置は、さらに、

前記データ送信装置は、さらに、

前記波形データと前記特徴量データとを並行して送信するように前記データ送信手段を制御するデータ送信制御手段、

を備えており、

前記データ受信装置は、さらに、

前記波形データと前記特徴量データとを並行して受信するように前記データ受信手段を制御するデータ受信制御手段、

を備えたことを特徴としている。

これにより、データ受信装置は、前記波形データだけでなく、その波形を解析して抽出した特徴量に基づく前記特徴量データを同時に取得することができる。したがって、データの受信側では、前記特徴量データに基づき、測定対象の生体状態の判断、例えば、患者の病態診断を容易に行うことができる一方で、前記特徴量データの元になった前記波形データに基づき、より詳細な生体状態の判断を行うことができる。

6) 本発明の前記データ送信制御手段は、

未送信の前記特徴量データを時系列順に送信するのと並行して、測定した最新の前記波形データまたは測定した最新の前記特徴量データを送信するように、前記データ送信手段を制御すること、

を特徴としている。

これにより、データ受信装置は、波形を解析して抽出した特徴量に基づく前記特徴量デー

10

20

30

40

50

タを時系列順に取得することができる一方で、現在測定中の前記波形データまたは前記特徴量データをリアルタイムで取得することができる。したがって、データの受信側では、前記特徴量データに基づき、測定対象の生体状態の判断、例えば、患者の病態診断を容易に行うことができる一方で、常に、測定対象の現在の生体状態の判断をリアルタイムで行うことができる。

7) 本発明の前記データ受信装置は、さらに、
前記特徴量データに基づいて前記特徴量を表示する特徴量データ表示手段、
前記特徴量データの元になった前記波形データの取得を要求するための波形データ要求情報の入力を受け付ける波形データ要求情報入力手段、
前記波形データ要求情報を送信する波形データ要求情報送信手段、
を備えており、
前記データ送信装置は、さらに、
前記波形データ要求情報を受信する波形データ要求情報受信手段、
前記波形データ要求情報を参照して、その波形データ要求情報に対応する前記波形データを送信する対応波形データ送信手段、
を備えたことを特徴としている。

これにより、データ受信装置の操作者は、波形を解析して抽出した特徴量の表示により、一見してその波形の特徴量を把握することができ、さらに、その特徴量データの中から、そのデータの元になった任意の前記波形データを取得することができる。したがって、データの受信側では、あらかじめ前記特徴量データに基づき、測定対象の生体状態の判断、例えば患者の病態診断を容易に行うことができる一方で、その生体状態の判断の結果、より正確な判断が必要であれば、前記特徴量データの元になった前記波形データを取得することによって正確な生体状態の判断を行うことができる。

用語の定義について説明する。

本発明の、「並行して送信」、「並行して受信」、「送信するのと並行して～送信」における「並行」という用語は、2以上の送信（または受信）処理が常に行われている場合のほか、2以上の送信（または受信）が所定時間内で判断すると実質的に同じに行われているに等しいと認定できる場合、例えば、2以上の送信（または受信）処理のそれぞれの処理が所定時間単位毎に交互に行われている場合等も含まれる。

本発明の特徴は、上記のように広く示すことができるが、その構成や内容は、それらの特徴および効果とともに、図面を考慮に入れた上で以下の開示によりさらに明らかになるであろう。

発明を実施するための最良の形態

本発明に係る生体信号データ送受信システムの実施形態を、第1実施形態及び第2実施形態の2つを例示して説明する。第1実施形態は、生体信号データの送受信処理を例示するものであり、これにより、受信側では、最初に、生体信号の波形の特徴量を抽出した特徴量データを確認することによって患者の病態診断を迅速に行うことができ、さらに、必要があればその特徴量データに対応する波形データを確認することができる。第2実施形態は、波形データと特徴量データとを並行して送信する処理を例示するものであり、これにより、患者の病態診断に有効なデータを優先的に送信することができる。

以下、まず始めに第1、第2実施形態に共通するシステム概略、各装置のハードウェア構成等、特許請求の範囲に記載した用語と実施形態との対応を説明し、次に、第1実施形態、第2実施形態のそれぞれの説明を行う。

目次

1. システム概略
2. ハードウェア構成
3. 特許請求の範囲に記載した用語と実施形態との対応
4. データフォーマット
5. 解析データ的具体例
6. 第1実施形態による生体信号データ送受信処理の説明

- 7. 第1実施形態による効果
- 8. 第2実施形態による生体信号データ並行送信処理の説明
- 9. 第2実施形態による効果
- 10. その他の実施形態等

- - - - -

1. システム概略

本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。本発明に係る生体信号データ送受信システムとしての心電図データ送受信システムは、図1に示すように、互いに通信可能な、心電図データ測定送信装置100と心電図データ受信装置300によって構成される。

心電図データ測定送信装置100は、患者の心電流を測定し、それを心電図波形として表すための原波形データに変換し、さらに、その原波形の特徴量を解析して抽出した解析データを生成し、それらのデータを送信する処理を行うものである。この装置は、主に救急現場で使用される装置であるが、本実施形態では救急車内で使用されることとしている。心電図データ受信装置300は、心電図データ測定送信装置100が送信するデータを受信する処理を行うものである。この装置は、主に、医療現場で使用される装置であるが、本実施形態では病院の中にある集中治療室（以下、ICUとする）内等で使用されることとしている。

なお、心電図は、患者の身体の2点間における心電位差を測定することの結果として得られるものである。したがって、本実施形態における「心電図」の測定等の表現は、心電位を測定等する概念を含む。

また、以下“心電図データ”というときは、“原波形データ”及び“解析データ”の両者をいうものとする。

2. ハードウェア構成

2-1. 心電図データ測定送信装置100

図2は、心電図データ測定送信装置100のハードウェア構成の一例である。心電図データ測定送信装置100は、心電流を測定する測定部2と、そのデータを送信する送信部4を備えている。

測定部2は、ECG電極12、増幅アンプ13、A/D変換14、CPU10、メモリ16、ディスプレイコントローラ18、通信機17を備えている。ECG電極12は、患者の心電を測定する電極である。増幅アンプ13は、ECG電極12によって得られた心電流を増幅するものである。CPU10は、得られた心電流を心電図波形として表せるような原波形データに変換する処理等のほか、測定部2全体を制御する。メモリ16は、CPU10のワーク領域等を提供する。ディスプレイコントローラ18は、操作者の操作に応じて、測定部2に接続されたモニタ15の表示画面を制御する。通信機17は、通信ケーブルによって送信部4と接続する。

送信部4は、Flash-ROM22（フラッシュメモリ等の、記憶したデータを電氣的に消去できる書き換え可能な読み出し専用メモリ、以下、F-ROM22とする。）、ディスプレイ25、CPU20、メモリ26、通信回路28、通信機24を備えている。CPU20は、測定部2によって得られたデータの送信処理のほか、送信部4全体を制御する。F-ROM22は、測定部2、送信部4を制御するためのプログラムを記録する。通信機24は、測定部2と接続する。通信回路28は、心電図データ受信装置300に接続するためのものである。メモリ26は、CPU20のワーク領域等を提供する。

2-2. 心電図データ受信装置300

図3は、心電図データ受信装置300のハードウェア構成の一例である。心電図データ受信装置300は、ハードディスク34、ディスプレイ36、CPU30、メモリ38、キーボード35、通信回路32を備えている。CPU30は、心電図データ受信装置300全体を制御する。ハードディスク34は、心電図データ受信装置300を制御するためのプログラムを記録する。通信回路32は、心電図データ測定送信装置100と接続するためのものである。メモリ38は、CPU30のワーク領域等を提供する。

心電図データ測定送信装置100、心電図データ受信装置300のオペレーティングシス

テム（ＯＳ）は、例示として、それぞれマイクロソフト社のＷｉｎｄｏｗｓ（登録商標）ＣＥ、Ｗｉｎｄｏｗｓ（登録商標）２０００を用いる。

３．特許請求の範囲に記載した用語と実施形態との対応

特許請求の範囲に記載した用語と実施形態との対応は以下の通りである。

データ送信装置は、図１の心電図データ測定送信装置１００に対応し、データ受信装置は、図１の心電図データ受信装置３００に対応する。生体信号は、心電流に対応し、生体信号測定手段は、図６ステップＳ６０２で示す心電図データ測定送信装置１００のＣＰＵ１０が行う処理に対応する。波形データは、図４Ａの原波形データに対応し、特徴量データは、図４Ｂの解析データに対応する。データ変換手段は、図６ステップＳ６０４で示すＣＰＵ１０が行う処理に対応し、特徴量データ生成手段は、図６ステップＳ６０６で示すＣＰＵ１０が行う処理に対応する。データ送信手段は、図６ステップＳ６１０、Ｓ６１４及び図９ステップＳ９１０、Ｓ９１４、Ｓ９１８で示す心電図データ測定送信装置１００のＣＰＵ２０が行う処理に対応する。データ受信手段は、図６ステップＳ６５０、Ｓ６６０で示す心電図データ受信装置３００のＣＰＵ３０が行う処理に対応する。

データ送信制御手段は、図９ステップＳ９１０、Ｓ９１４、Ｓ９１８で示す心電図データ測定送信装置１００のＣＰＵ２０が行う処理に対応し、データ受信制御手段は、それらの処理によって送信されるデータを受信する心電図データ受信装置３００のＣＰＵ３０が行う処理に対応する。特徴量データ表示手段は、図６ステップＳ６５４で示すＣＰＵ３０が行う処理に対応する。波形データ要求情報入力手段は、図６ステップＳ６５６で示すＣＰＵ３０が行う処理に対応し、波形データ要求情報送信手段は、図６ステップＳ６５８で示すＣＰＵ３０が行う処理に対応する。波形データ要求情報受信手段は、図６ステップＳ６１２で示すＣＰＵ２０が行う処理に対応し、対応波形データ送信手段は、図６ステップＳ６１４で示すＣＰＵ２０が行う処理に対応する。

波形データ識別子は、図４Ａの原波形データフォーマット中の“送信コード”に対応し、特徴量データ識別子は、図４Ｂの解析データフォーマット中の“送信コード”に対応する。データ識別手段は、図６ステップＳ６５０及びＳ６６０で示す、心電図データ受信装置３００のＣＰＵ３０が、受信するデータを識別する処理に対応する。波形データ時刻情報は、図４Ａのフォーマット中の“測定日時”に対応し、特徴量データ時刻情報は、図４Ｂのフォーマット中の“測定日時”に対応する。測定時刻判断手段は、図６ステップＳ６５０及びＳ６６０で示す、心電図データ受信装置３００のＣＰＵ３０が、受信するデータの測定日時を判断する処理に対応する。波形データ記録部及び特徴量データ記録部は、図２のメモリ１６、メモリ２６、または、図３のハードディスク３４またはメモリ３８に対応する。

４．データフォーマット

図４は、本システムによって送受信されるデータのフォーマットの構成の一例を示す。図４Ａは、原波形データフォーマットであり、図４Ｂは、解析データフォーマットである。図４Ａの原波形データは、心電図を表示するためのデータを、測定時間１秒単位毎にパケット化したものである。原波形データには、“原波形データ”とヘッダ情報とが記録されており、ヘッダ情報には、“送信コード”と、患者を特定する“ＩＤ”と、“測定時刻”と、原波形データの“データ長”とが記録されている。図４Ａの例では、この原波形データは、ＩＤ００１で特定される患者の２月１４日の１０時１０分０７秒から０８秒までの測定時間１秒間におけるデータであり、そのデータ長は６キロバイトであることを示している。なお、心電図データのサンプリング周波数は、１２５、２５０、５００、１０００Ｈｚなどとする。

図４Ｂの解析データは、図４Ａの原波形データによって表示される心電図波形を解析し、心電図一拍毎に算出されるデータをパケット化したものである。解析データには、“解析データ”とヘッダ情報とが記録されており、ヘッダ情報には、“送信コード”と、患者を特定する“ＩＤ”と、その解析データの元になった心電図波形が測定された時刻を示す“測定時刻”と、解析データの“データ長”とが記録されている。図４Ｂの例では、この解析データは、ＩＤ００１で特定される患者の２月１４日の１０時１０分０７秒時の心電図

の一拍についての波形の特徴量を表示するデータであり、そのデータ長は3.6キロバイトであることを示している。本実施形態では、この解析データによって、受信側の医師等が患者の病態を迅速かつ容易に把握できることとしているが、以下、そのような解析データの内容について例示する。

5. 解析データの具体例

以下、本発明に係る特徴量データとしての解析データの一例を示す。解析データの内容として、具体的には以下の(1)~(3)の情報を用いることができる。

(1) 認識値

心電図波形の構成要素となるP波、Q波、R波、S波、T波、U波等のそれぞれの波形極点や波形開始点、波形終了点等である。また、ST点(例えば、ST_j、ST₁、ST₂等)も解析データとして利用することができる。なお、認識値の全てを解析データとしてもよいが、通信時のトラフィックを考慮して、認識値の一部のみを解析データとするか、あるいは、ある認識値の全てではなく、一部を抽出したもの、あるいは、一定時間の認識値を平均化したものを解析データとしてもよい。

ここで、心電図データ測定送信装置100のCPU10が、それら認識値を演算する際に利用する心電図の例を図11に示す。図11に示すように、CPU10は、具体的には、心電図のP波、Q波、R波、S波、ST部、T波のいずれかに基づいて、R(R電位またはR波高)、T(T電位またはT波高)、Q(Q電位またはQ波高)、ST(STレベル)、QT(QT間隔)、RR(RR間隔)を演算する。

(2) 解析値

上記認識値の位置より算出される間隔値等である。具体的には、PR間隔値、QRS間隔値、QT間隔値、QT間隔値を補正したQT_c値等も解析データとして利用することができる。

(3) 不整脈情報

上記認識値、解析値等から推定される不整脈情報である。この不整脈の情報は、一般的には、12誘導による心電図の測定をすることによって得ることができる。

以上、解析データの内容の具体例を例示したが、本実施形態では、例示したものの中からST点を例にとりて説明する。ここで、図10に、メモリに記録される原波形データと解析データとの関係の概念図を示す。図10の上は原波形データであり、下は解析データ(ST点)を算出してグラフに表したものである。このように、本実施形態では、原波形データと解析データとの両者は、心電図データ測定送信装置100または心電図データ受信装置300のメモリ内で対応づけられて記録されることになる。

なお、解析データとして、ST点に限らず、上記その他の情報を利用してもよいし、上記以外の情報であっても、患者の病態診断に有用な情報であればそれを利用することもできる。また、解析データは、単一の情報に限らず、上述した複数の情報を利用することもできる。

なお、原波形データの測定中の患者の動作等によっては、心電図波形中に異常な周期を有するノイズが生じてしまい、病態診断に利用できる正確な解析データがとれない場合も多い。そのようなノイズを除外して正確な解析データをとる方法として、例えば、特開平6-261871に開示されている技術を利用してもよい。

なお、以下に説明する実施形態は、救急医療における病態診断に有効かつ効率的な心電図データの送受信を可能とするものである。このような効率的な心電図データの送受信が要求されるのは、一般的に、心電図データを送受信する際に利用する伝送容量に一定の制限があるという技術的な前提があることが主な理由となっている。したがって、実施形態では、必要なデータを優先的に送受信することを目的として、全伝送容量を原波形データ送受信のための伝送容量と解析データ送受信のための伝送容量とに分割して利用する点の一つの技術的特徴としている。

6. 第1実施形態による心電図データ送受信処理の説明

第1実施形態では、心電図データ測定送信装置100と心電図データ受信装置300との間で解析データの送受信を行い、その送受信中に指定された時刻の原波形データの送信要

10

20

30

40

50

求があれば、その原波形データの送受信を行う例を示す。救急医療において、心電図データを病態診断に有効に活用するためには、必要なデータを優先して送受信する必要がある。本実施形態では、優先して送受信するデータとして解析データを選択しており、これにより、緊急性が要求される救急医療に迅速に対応できる心電図データの送受信を可能としている。なお、心電図データ測定送信装置100と心電図データ受信装置300との間の通信は、電話回線による。

以下、心電図データ送受信処理の概要を図5を参照しながら説明し、続いて、各装置の処理の内容を図6のフローチャートを参照しながら説明する。

図5に示すように、心電図データ測定送信装置100は、測定した心電流を1秒単位毎にパケット化された原波形データとして生成し(記号1)、その原波形に対する解析データ(本実施形態では、ST点)を生成する(記号2)。心電図データ測定送信装置100は、生成した解析データを時系列順に送信する(記号3)。心電図データ受信装置300は、受信した解析データを順に記録してディスプレイ36に表示する(記号4)。このディスプレイ36を見ながら患者の病態診断をする医師等が、より詳細な病態診断のために原波形データを確認したいと判断すれば、測定時刻を指定して原波形データの送信を要求する(記号5)。心電図データ測定送信装置100は、要求された時刻の原波形データを送信し(記号6)、心電図データ受信装置300は、その原波形データを記録してディスプレイ36に表示する(記号7)。

このように、本システムでは、あらかじめ解析データを医師等に対して表示することにより、迅速な病態診断を可能とし、さらに、受信側が要求する時刻のデータの送受信も可能となる。

次に、第1実施形態による各装置の処理を、図6のフローチャートに基づいて説明する。ここでは、患者を搬送中の救急車内に備えられた心電図データ測定送信装置100と、搬送先の病院のICUに備えられた心電図データ受信装置300との間で心電図データが送受信される例を示す。心電図データ測定送信装置100のCPU10、20は、図6のフローチャートに従って心電図データの測定処理と送信処理を行い、心電図データ受信装置300のCPU30は、図6のフローチャートに従って心電図データの受信処理を行う。心電図データ測定送信装置100のCPU10は、患者に身体に取付けられたECG電極12及び増幅アンプ13を介して心電流を測定する(ステップS602)。心電流測定の条件設定等は、CPU10が患者の状況等を判断して自動設定を行う。自動設定としては、例えば、A/D変換14から出力されるデータの絶対値(すなわち測定値)が小さい場合に、CPU10が、データ値に所定の演算(例えばn倍)を施すことにより所定の絶対値を得るようにしたり、また、ECG電極12の着け方に誤りがあるため出力波形の正負が反転している場合に、CPU10が、出力波形データの反転を行う処理等が該当する。CPU10は、測定した心電流を、測定時間1秒単毎のデータとしてパケット化して原波形データを生成し(ステップS604)、さらに、生成された原波形一拍毎に解析データ(本実施形態では、ST点)を生成する(ステップS606)。CPU10は、原波形データを測定時間1秒毎のデータ情報としてパケット化し、解析データを原波形一拍毎にパケット化する(ステップS608)。それぞれのパケットには、送信コードと、患者を識別するためのID等と、測定時刻データとが記録される(図4参照)。

送信部4のCPU20は、通信機17を介して送信部4に転送された心電図データをメモリ26に記録するとともに、心電図データ受信装置300に対して電話回線により、未送信の解析データの packets を測定時系列順に送信する(ステップS610)。

心電図データ受信装置300のCPU30は、解析データを受信するか否かを判断しており(ステップS650)、受信したと判断すれば、受信した解析データをハードディスク34またはメモリ38に記録する(ステップS652)。CPU30は、受信した解析データをディスプレイ36に表示する(ステップS654)。CPU30は、キーボード35を介して、操作者(例えば、患者の処置を行う予定の医師)による原波形データの要求の入力があるか否かを判断する(ステップS656)。CPU30は、入力要求が無いと判断すれば、全ての解析データを受信したか否かを判断し(ステップS666)、受信し

10

20

30

40

50

ていなければステップ S 6 5 0 からの処理を繰り返す。ここで、全ての心電図データを受信したか否かの判断は、送信側から、送信対象のデータの中で最終のものを送信する際に、最終のデータであることを情報として付加するようにすればよい。

C P U 3 0 は、ステップ S 6 5 6 において、原波形データの要求の入力されたと判断すれば、その要求された時刻の情報を要求情報として心電図データ測定送信装置 1 0 0 に対して送信する（ステップ S 6 5 8）。心電図データ測定送信装置 1 0 0 の C P U 2 0 は、要求情報を受信するか否かを判断しており（ステップ S 6 1 2）、受信したと判断すれば、要求された時刻の原波形データを心電図データ受信装置 3 0 0 に対して送信する（ステップ S 6 1 4）。C P U 3 0 は、原波形データを受信するか否かを判断しており（ステップ S 6 6 0）、受信したと判断すれば、原波形データを記録し（ステップ S 6 6 2）、その原波形データをディスプレイ 3 6 に表示する（ステップ S 6 6 4）。 10

なお、C P U 3 0 は、通信回路 3 2 を介して解析データと原波形データとの両方を受信することになるが、その両者を識別してハードディスク 3 4 またはメモリ 3 8 に記録する必要がある。C P U 3 0 による両者の識別は、図 4 に示すように、それぞれのパケットのヘッダ情報に記録されている送信コードに基づいて行われる。具体的には、C P U 3 0 は、送信コードが“ 1 0 ”であれば原波形データであり、一方、返信コードが“ 2 0 ”であれば解析データであると認識するようにしている。

また、C P U 3 0 は、解析データと原波形データの両方を測定時間の経過に対応させた波形画面（グラフ等）として表示する必要があるため、それぞれのデータがどの測定時刻に対応するデータであるかを識別する必要がある。この C P U 3 0 による測定時間の識別についても、図 4 に示すように、それぞれのパケットのヘッダ情報に記録されている“測定日時”に基づいて行われる。 20

C P U 2 0 及び C P U 3 0 は、送信対象の全ての解析データの送受信が終了するまで以上の処理を繰り返す。心電図データ受信装置 3 0 0 の C P U 3 0 は、全ての心電図データを受信したと判断すれば（ステップ S 6 6 6）、受信完了信号を心電図データ測定送信装置 1 0 0 に送信し（ステップ S 6 6 8）、解析データの受信処理を終了する。心電図データ測定送信装置 1 0 0 の C P U 2 0 は、ステップ S 6 1 6 において、受信完了信号を受信したと判断すれば、解析データの送信処理を終了する。

なお、以上の送受信処理を開始する前に、心電図データ受信装置 3 0 0 が、ハードディスク 3 4 またはメモリ 3 8 の容量等を判断して受信可能であるか否かを判定し、心電図データ測定送信装置 1 0 0 に対してデータ送信許可情報を送信するようにしてもよい。 30

ここで、心電図データ受信装置 3 0 0 のディスプレイ 3 6 に表示される画面例を図 7 に示す。図 7 A は、原波形データの要求前の画面例である。図 7 B は、要求した時刻の原波形データの取得後の画面例である。図 7 A には、上下 2 つの波形図が表示されているが、上の波形図は、受信した解析データに基づいて解析波形（S T 点の推移）を時系列順に表す図であり、下の波形図は、原波形データに基づいて心電図を時系列順に表す図である。また、波形図において、縦軸は心電位（m V）、横軸は時間（分または秒）を表している。その他、画面には、その患者を識別するための“ I D ”、測定を開始した時刻を示す“開始時刻”、操作者が要求する原波形データの測定時刻を表す“選択時間”等が表示されている。図 7 A に示すように、この例では、操作者は、“ 1 0 m i n ”付近の解析データに対応する原波形データを要求するために、その時刻を選択している（図 6 ステップ S 6 5 6 に対応）。そして、図 7 B に示すように、その時刻の原波形データを取得する（図 6 ステップ S 6 6 2、S 6 6 4 に対応）。なお、原波形データの指定は、図 7 で示すように、選択する時刻にポインタを入力する場合に限らず、解析波形上の一部をクリックしたり、あるいは、選択時刻のカラムに時刻を入力するようにしてもよい。 40

7. 第 1 実施形態による効果

本実施形態によれば、心電図データ受信装置 3 0 0 の操作者は、原波形データを解析して抽出した特徴量に基づく解析データ（S T 点）を取得することができる（図 6 ステップ S 6 5 2 参照）。ここで、原波形データは、患者の病態診断をするための最小限の情報以外の情報までも含んでいるが、一方の解析データは、その波形の S T 点のみを抽出して S T 50

部の状況の判断に有効な情報に限定している。したがって、データの受信側では、例えば S T レベルの推移に基づく患者の病態診断を容易に行うことができる。

心電図データ受信装置 300 の操作者は、解析データのディスプレイ表示により、一見して S T 点を把握することができ（図 6 ステップ S 654、図 7 A 参照）、さらに、解析データの受信中に、解析データの元になった任意の原波形データを取得することができる（図 6 ステップ S 664、図 7 B 参照）。したがって、データの受信側では、あらかじめ S T 点に基づいて患者の病態診断を容易に行うことができる一方で、その診断の結果、より正確な診断が必要であれば、その S T 点の元になった原波形データを取得することによって正確な病態診断を行うことができる。

ここで、S T 点に基づく病態診断として、例えば、S T 点が上昇していれば、心筋梗塞、心膜炎、心筋炎、拡張型心筋症等の可能性がある判断でき、一方、S T 点が下降していれば、虚血性心疾患、高血圧、弁膜症、先天性心疾患、心筋症、心筋変性、心肥大等の可能性がある判断できる。第 1 実施形態で説明した図 7 A を例にとると、10min 付近から解析データである S T 点が上昇しており、これを見た医師は、この 10min 付近で病態の変化があったものと推測し、原波形データを取得することによって（図 7 B、図 6 ステップ S 664 参照）、より正確な病態診断の判断をすることが可能となる。

8. 第 2 実施形態による心電図データ送受信処理の説明

第 2 実施形態は、原波形データと解析データとを並行して送信する処理を例示するものであり、これにより、救急医療の判断に必要なデータを優先的に送信することができる。第 2 実施形態と第 1 実施形態とは、心電図データ測定送信装置 100 によるデータ送信処理の方法に相違がある。しかし、心電図データ受信装置 300 によるデータ受信処理は第 1 実施形態と同様であり、また、心電図データ受信装置 300 が、解析データの受信中に、原波形データの要求があればその原波形データの送受信処理を行う点も第 1 実施形態と同様である。したがって、以下の説明では、第 2 実施形態と第 1 実施形態の相違点である、原波形データと解析データとを並行して送信する処理のみを例示して説明する。

以下、第 2 の実施形態として、心電図データ送受信処理の概要を図 8 を参照しながら説明し、続いて、各装置の処理の内容を図 9 のフローチャートを参照しながら説明する。

第 2 実施形態の心電図データ送受信処理は、現在測定中の心電図データに関しては、原波形データと解析データを送信しつつ、それらの送信に並行して、過去の心電図データに関しては、測定開始以後の病態の変動の判断を迅速に行うことができるよう、解析データを優先的に送信することを内容とするものである。

図 8 に示すように、心電図データ測定送信装置 100 は、患者の心電流を測定中まず最初に、（A）最新の原波形データと、（B）その原波形に対応する解析データと、（C）測定開始時から送信開始時までの未送信の解析データとの、それぞれのデータを同時に送信する（記号 1）。すなわち、測定した最新の心電図データについては、その送信開始時の時刻以降、原波形データと解析データの両方のデータを時系列順に送信し、過去の心電図データについては、測定開始時刻からの解析データのデータを時系列順に送信する。一方、心電図データ受信装置 300 は、それらのデータを受信すると図 8 に示すようにディスプレイ 36 に続けて表示していく。ディスプレイ 36 において、上の波形図は解析データに基づく表示であり、下の波形図は原波形データに基づく表示である。また、A ~ C で表示されるグラフは、上記それぞれのデータに基づくものである。

心電図データ測定送信装置 100 は、上記（C）の全てのデータの送信完了後、すなわち、送信開始時までの解析データの送信完了後、（A）と（B）と、（D）測定開始時から送信開始時までの未送信の原波形データとの、それぞれのデータを同時に送信する（記号 2）。このとき、ディスプレイ 36 に表示されているように、解析データは、測定開始時以降から最新のものまで全て受信されている。

心電図データ測定送信装置 100 は、上記（D）の全てのデータの送信完了後、すなわち、送信開始時までの原波形データの送信完了後、（A）と（B）のデータを同時に送信する（記号 3）。このとき、ディスプレイ 36 に表示されているように、原波形データは、測定開始時以降から最新のものまで全て受信されている。以後は、さらに継続して測

10

20

30

40

50

定・生成した原波形データと解析データとを送信し続ける。

このように、本システムは、最新の心電図データ（原波形データ及び解析データ）を送信することによってリアルタイムの病態診断を可能とするとともに、過去の解析データを優先的に送信することによって、測定開始以後の病態の変動の判断を迅速に行うことを可能とするものである。

なお、第2実施形態では、並行送信するデータを最大3種のものとしているが、これは、本実施形態では、心電図データ測定送信装置100と心電図データ受信装置300との間の通信の伝送容量を考慮したものである。ただし、通信回線の種類によっては、4種以上のデータを並行送信したり、最大2種のみを並行送信する実施形態を採用することもできる。また、並行送信する順序も本実施形態で例示するものに限られず、その他の順序を採用してもよい。いずれにしても、第2実施形態では、心電図データを送受信する際に利用する伝送容量に一定の制限があるという一般的な技術的前提の下、例示として、最大3種の packets が並行送信可能であることとして説明する。

次に、第2実施形態による送信処理を、図9のフローチャートに基づいて説明する。ここでは、第2実施形態と第1実施形態との相違点である、原波形データと解析データとを並行して送信する処理のみを例示して説明する。心電図データ測定送信装置100のCPU20は、図9のフローチャートに従って心電図データの送信処理を行う。送信処理は、電話回線によって行われる。なお、原波形データと解析データの生成、それぞれのデータの packets 化までの処理は、図6ステップS602、S604、S606、S608に示すものと同様である。

心電図データ測定送信装置100のCPU10は、心電流を測定し、測定した心電流を、測定時間1秒毎のデータとして packets 化して原波形データを生成し、さらに、生成された原波形一拍毎に解析データ（本実施形態では、ST点）を生成する。CPU10は、原波形データを測定時間1秒毎のデータ情報として packets 化し、解析データを原波形一拍毎に packets 化する。それぞれの packets には、送信コードと、患者を識別するためのID等と、測定時刻データとが記録される（図4参照）。この処理以降、CPU10は、継続して原波形データと解析データとを生成し、これらの心電図データは、測定が終了されるまで、通信機17、24を介して送信部4に継続して転送されることになる。そして、送信部4のCPU20は、その継続して転送される心電図データの送信を、以下のような処理によって行う。

送信部4のCPU20は、通信機17を介して送信部4に転送された心電図データをメモリ26に記録するとともに、最新の原波形データと、その原波形データに対応する最新の解析データと、測定開始時から送信開始時までの未送信の解析データとを、時系列順に並行送信する（図9ステップS910）。CPU20は、送信開始時までの解析データの全てを送信完了したか否かを判断し（ステップS912）、全てを送信していなければ、再びステップS910からの処理を繰り返す。

CPU20は、ステップS912において、送信開始時までの解析データの全てを送信したと判断したならば、すなわち、現在送信中の最新の解析データ以前の解析データ packets 全てを送信したと判断したならば、ステップS914の処理を行う。ステップS914では、CPU20は、最新の原波形データと、その原波形データに対応する最新の解析データと、測定開始時から送信開始時までの未送信の原波形データとを、時系列順に並行送信する（ステップS914）。CPU20は、送信開始時までの原波形データの全てを送信完了したか否かを判断し（ステップS916）、全てを送信していなければ、再びステップS914からの処理を繰り返す。

CPU20は、ステップS916において、送信開始時までの原波形データの全てを送信したと判断したならば、すなわち、現在送信中の最新の原波形データ以前の原波形データ packets 全てを送信したと判断したならば、ステップS918の処理を行う。ステップS918では、CPU20は、最新の原波形データと、その原波形データに対応する最新の解析データとを、時系列順に並行送信する。CPU20は、メモリ26の全ての原波形データと解析データとを送信したか否かを判断し（ステップS920）、全てを送信したと判

10

20

30

40

50

断すれば送信処理を終了する。

9. 第2実施形態による効果

本実施形態によれば、心電図データ受信装置300は、原波形データだけでなく、その波形を解析して抽出した解析データ(ST点)を同時に取得することができる(図9ステップS910、S914、S918)。したがって、データの受信側では、解析データに基づき、患者の病態診断を容易に行うことができる一方で、その解析データの元になった原波形データに基づき、より詳細な病態診断を行うことができる。

心電図データ受信装置300は、解析データを時系列順に取得することができる一方で、現在測定中の原波形または解析データをリアルタイムで取得することができる(図9ステップS910)。したがって、データの受信側では、解析データに基づき、患者の病態診断を容易に行うことができる一方で、常に、患者の病態診断をリアルタイムで行うことができる。

10

原波形データ及び解析データのそれぞれには、両者を識別する送信コードが記録されている(図4参照)。したがって、心電図データ受信装置300は、原波形データと解析データとを並行して受信する場合にも、それぞれの送信コードに基づいてそれらを識別し、別々のデータとしてハードディスク34またはメモリ38に記録、ディスプレイ36上に再生することができる。

原波形データ及び解析データのそれぞれには、測定日時を示す時刻情報が記録されている(図4参照)。したがって、心電図データ受信装置300は、原波形データまたは解析データを、時系列順に拘わらずに受信する場合にも、それぞれの時刻情報に基づいて、原波形データまたは解析データを、時系列順にディスプレイ36上に再生、あるいは時系列順に再生できるようにハードディスク34またはメモリ38に記録することができる。また、その結果、心電図データ測定送信装置100は、データの測定順序に拘わらず任意の順序で送信することができる。

20

10. その他の実施形態等

第1実施形態では、心電図データ受信装置300から原波形データの要求があれば、解析データの送信処理を中断して原波形データの送信処理を行うこととしているが(図6ステップS612参照)、これに限られるものではなく、解析データの送信処理を中断せずに、解析データと要求された原波形データを並行して送信するようにしてもよい。

第1実施形態では、心電図データ受信装置300のCPU30は、原波形データの要求の処理の際に時刻の情報を要求情報としているが(図6ステップS658参照)、これに限られるものではなく、その他の情報を要求情報としてもよい。例えば、解析データと、その元になった原波形データとを同一の識別子によって対応づけておき、その識別子を要求情報とすることもできる。その他、原波形データ及び解析データのヘッダ情報として、測定時刻情報ではなく、測定した順序を示す情報を記録しておき、その測定順序の情報を要求情報としてもよい。

30

第1及び第2実施形態では、原波形データと解析データとは、別々のパケットとして送信することとしているが、これに限られず、原波形データと対応する解析データとを含めた情報をパケット化するようにしてもよい。また、原波形データは、測定時間1秒間単位毎の情報をパケット化し、解析データは心拍1回毎の情報をパケット化しているが、これに限られるものではなく、その他の単位時間、単位回数等、当業者に周知の手段によって変形可能である。

40

第1及び第2実施形態では、解析データを時系列順に送信、あるいは、未送信のデータから送信するようにしているが(図6ステップS610、図9ステップS910、S914、S918参照)、これに限られるものではない。その他の実施形態として、心電図データ測定送信装置100のCPU20は、異常値を示す解析データのみを送信するようにしてもよい。このとき、解析データが異常値であると判定する手法としては、例えば、ST点を解析データとして利用した場合には、ST点の変動幅がXmV以上のときに異常値とする、といった設定をすればよい。

第1及び第2実施形態では、図4に例示するように、心電図データとして、ID、測定日

50

時、データ長、測定データをパケット化しているが、その他の情報も併せて記録するようにしてもよい。例えば、送信する心電図データの属性を示す情報として、“属性コード”を付加してもよい。この属性コードには、その心電図データが、最新のデータであるか、過去のデータであるか、あるいは、送信要求があった指定時刻のデータであるか等を記録する。これにより、受信側では、受信する心電図データの属性を迅速に判断することができる。

第1及び第2実施形態では、心電図データ測定送信装置100と心電図データ受信装置300との間の通信方法（請求の範囲に記載の「通信回線」に対応）として、電話回線、無線通信を例示したが、これらに限られるものではない。その他の実施形態として、TCP/IPを送信プロトコルとしてインターネット等のネットワークを利用したり、有線、赤外線通信、携帯電話、Bluetooth、PHS、メモリカード等を利用してもよい。第1及び第2実施形態では、心電図データ測定送信装置100は救急車に備えられ、心電図データ受信装置300は病院のICUに備えられることとしているが、これに限られるものではない。その他の実施形態として、心電図データ測定送信装置100を、救急車に限らず、あらゆる救急医療現場に携帯できるようにしたり、あるいは、家庭に設置して在宅医療用に利用することもできる。さらに、心電図データ受信装置300を、病院に限らず、一定の地域の全ての心電図データを管理するための設備（指令センター等）に設置するようにしてもよい。また、心電図データ受信装置300にデータを送信するのではなく、心電図データ測定送信装置100の操作者自身が解析データを確認して患者の病態診断を行うために、モニタ15に解析データを表示しておき、操作に応じて必要な原波形データを表示するようにしてもよい。

その他、心電図データ測定送信装置100と同様の機能を有するデバイスを、自動車や電車の運転席、飛行機のコックピット等に設置して、心筋梗塞等の発作が起こったときに重大な事故につながる可能性を未然に防止したり、トイレの便座等に設置して日常の健康管理用に応用することもできる。このとき、ECG電極12は、対象者の体が接触する必然性のある部位、例えば、ハンドルや便座、手すり等に設置する必要がある。いずれにしても、そのような様々な設置例において対象者の病態診断を迅速に行うことができるのは、原波形データだけでなく、原波形の特徴量を抽出した解析データをあらかじめ表示する、という本実施形態独自の特徴によるものである。

第1及び第2実施形態では、本発明に係る生体信号データとして、心電図データを例示したが、これに限られるものではない。その他の実施形態として、血圧データ等の、周期性があるととも一定の特徴量を抽出することのできるあらゆる生体信号データを送受信の対象とすることができる。

第1及び第2実施形態では、心電図データ測定送信装置100は、測定部2と送信部4の2つによって構成される例を示したが、これに限られず、測定部と送信部の両方が一体となった構成を採用してもよい。その他、心電図データ測定送信装置100、心電図データ受信装置300のハードウェア構成、CPUの構成等も、当業者に周知の手段によって変形可能である。また、心電図データ測定送信装置100の測定部2と送信部4とを接続するものとして、通信ケーブルに限らず、携帯電話やBluetooth等の通信技術を利用してもよい。

第1及び第2実施形態では、CPU10、20、30の動作のためのプログラムを、F-ROM22、ハードディスク34のそれぞれに記憶させているが、ハードディスク34のプログラムは、プログラムが記憶されたCD-ROMから読み出してハードディスク等にインストールすればよい。また、CD-ROM以外に、フロッピー（登録商標）ディスク（FD）、ICカード等のプログラムをコンピュータ可読の記録媒体からインストールさせるようにしてもよい。さらに、通信回線を用いてプログラムをダウンロードさせることもできる。また、CD-ROMからプログラムをインストールすることにより、CD-ROMに記憶させたプログラムを間接的にコンピュータに実行させるようにするのではなく、CD-ROMに記憶させたプログラムを直接的に実行するようにしてもよい。

なお、コンピュータによって、実行可能なプログラムとしては、そのままインストールす

10

20

30

40

50

るだけで直接実行可能なものはもちろん、一旦他の形態等に変換が必要なもの（例えば、データ圧縮されているものを解凍する等）、さらには、他のモジュール部分と組合して実行可能なものも含む。

以上、本発明の概要および本発明の好適な実施形態を説明したが、各用語は、限定のために用いたのではなく説明のために用いたのであって、本発明に関連する技術分野の当業者は、本発明の説明の範囲内のシステム、装置、及び方法のその他の変形を認め実行することができる。したがって、そのような変形は、本発明の範囲内に入るものとみなされる。

【図面の簡単な説明】

図 1 は、心電図データ送受信システムの構成を示す図である。

10

図 2 は、心電図データ測定送信装置 100 のハードウェア構成の一例を示す図である。

図 3 は、心電図データ受信装置 300 のハードウェア構成の一例を示す図である。

図 4 A は、原波形データの送信フォーマットの一部を示す図である。

図 4 B は、解析データの送信フォーマットの一部を示す図である。

図 5 は、第 1 実施形態による心電図データ送受信の概要を示す図である。

図 6 は、第 1 実施形態による心電図データ送受信処理のフローチャートである。

図 7 A および図 7 B は、第 1 実施形態による心電図データ受信装置 300 のディスプレイを示す図である。

図 8 は、第 2 実施形態による心電図データ送受信処理の概要を示す図である。

図 9 は、第 2 実施形態による心電図データ送受信処理のフローチャートである。

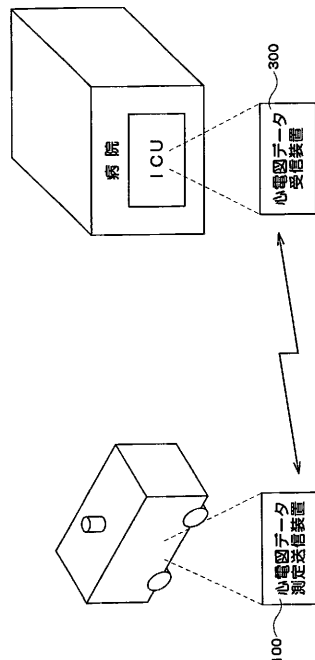
20

図 10 は、メモリに記録される原波形データと解析データとの関係の概念図である。

図 11 は、心電図データ測定送信装置の CPU が認識値を演算する際に利用する心電図の例である。

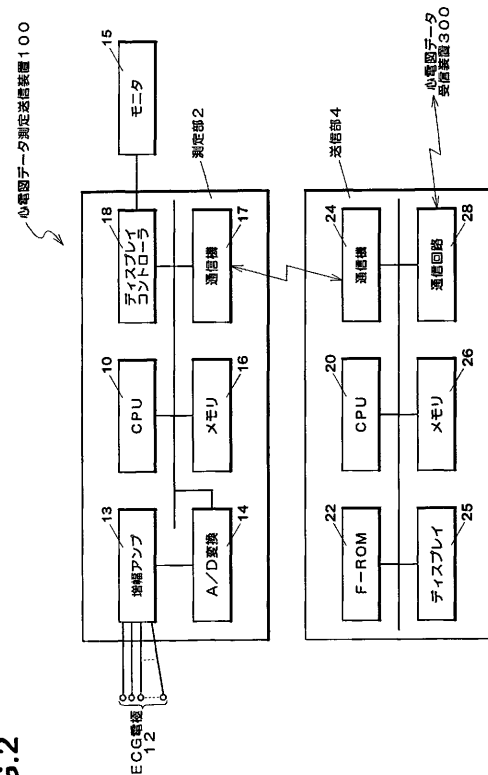
【図 1】

FIG.1



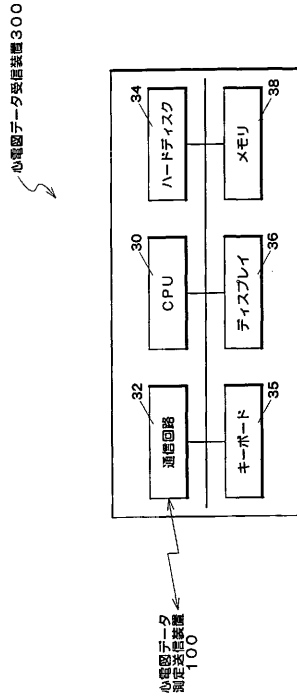
【図 2】

FIG.2



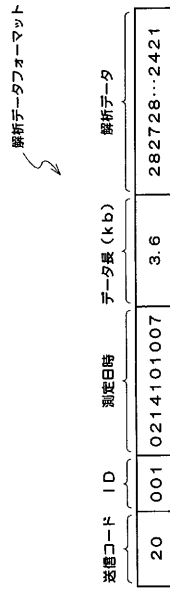
【図 3】

FIG.3



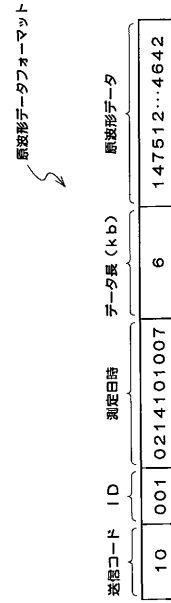
【図 4 B】

FIG.4B



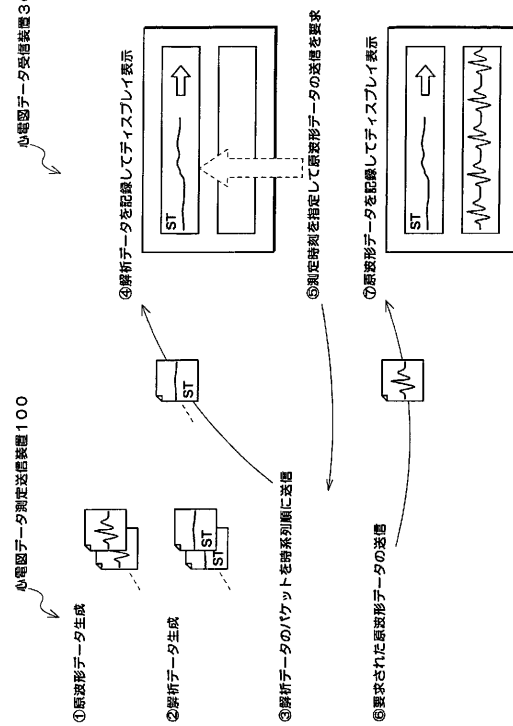
【図 4 A】

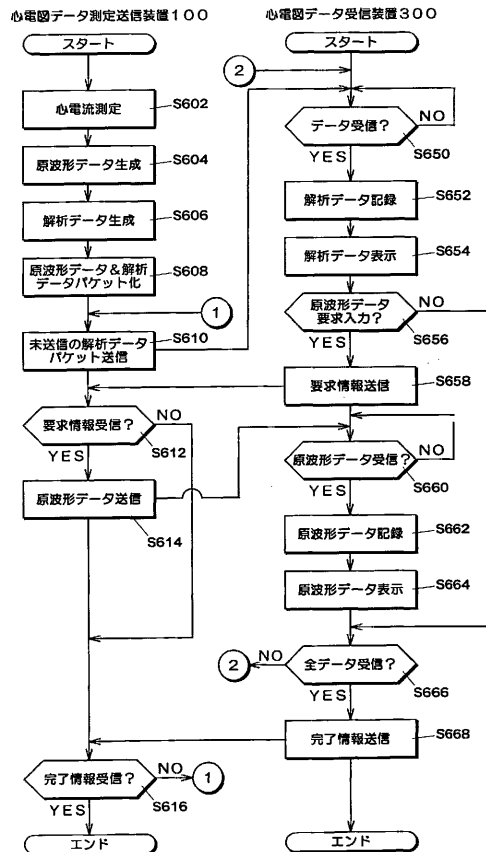
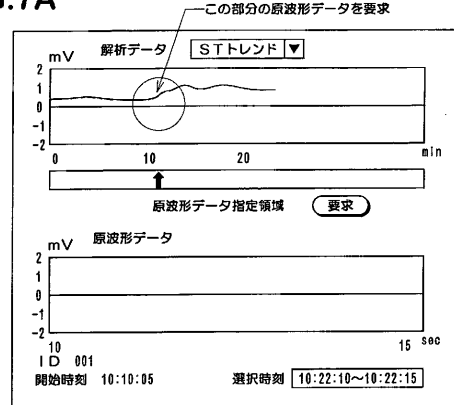
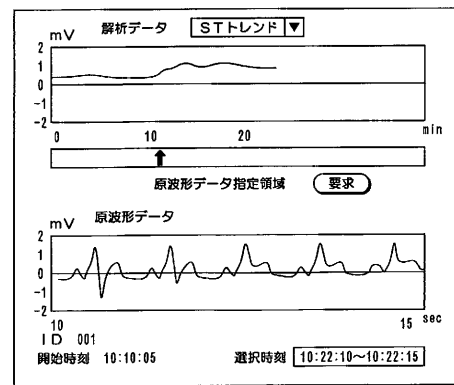
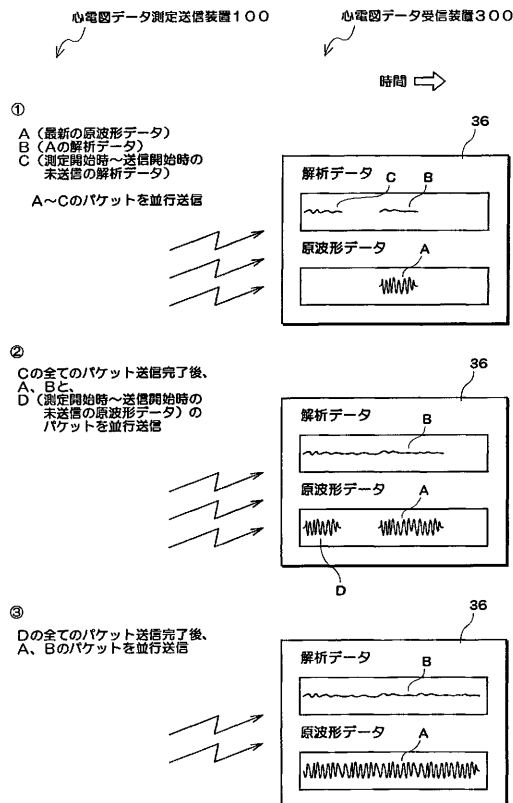
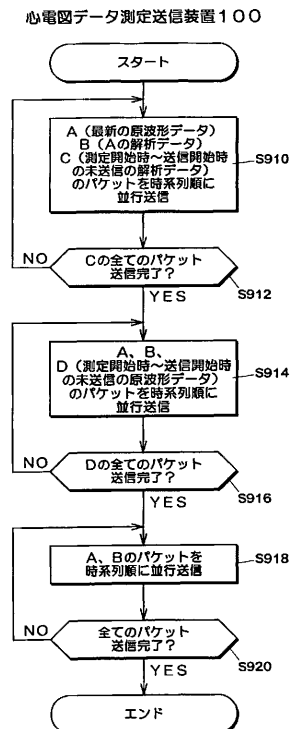
FIG.4A



【図 5】

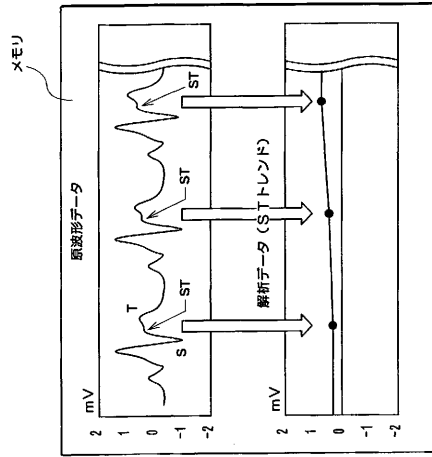
FIG.5



【図 6】
FIG.6【図 7 A】
FIG.7A【図 7 B】
FIG.7B【図 8】
FIG.8【図 9】
FIG.9

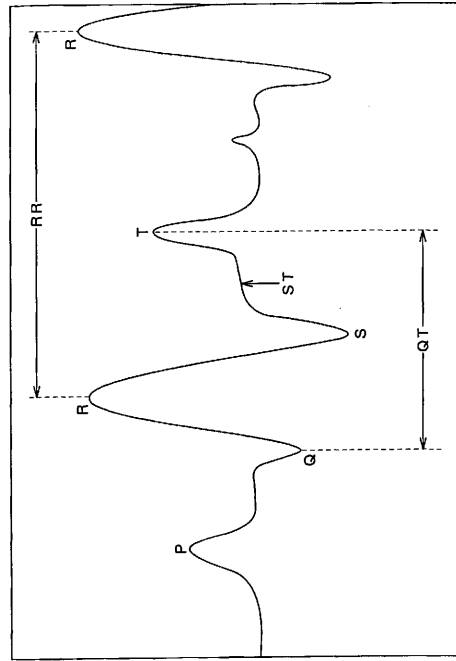
【図 10】

FIG.10



【図 11】

FIG.11



フロントページの続き

- (72)発明者 永田 鎮也
兵庫県神戸市東灘区住吉台4番6-804号
- (72)発明者 河内 健治
大阪府大阪市西淀川区御幣島1-11-1

審査官 郡山 順

- (56)参考文献 特開平05-161611(JP,A)
特開昭58-177632(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| A61B | 5/04 |
| A61B | 5/0452 |

专利名称(译)	生物信号数据发送和接收系统和方法		
公开(公告)号	JP4203922B2	公开(公告)日	2009-01-07
申请号	JP2003504837	申请日	2002-06-11
申请(专利权)人(译)	大日本制药有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	大日本住友制药有限公司		
[标]发明人	永井隆二 永田 鎮也 河内健治		
发明人	永井 隆二 永田 鎮也 河内 健治		
IPC分类号	A61B5/04 A61B5/0452 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0006		
FI分类号	A61B5/04.Q A61B5/04.312.A		
代理人(译)	松下 正 Makototo博明		
优先权	2001179780 2001-06-14 JP		
其他公开文献	JPWO2002102247A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是提供一种生物信号数据发送/接收系统和方法，其能够使生物信号数据有效地用于病理状态诊断。心电图数据测量和发送装置（100）生成通过以一秒为单位对测量的心电流进行打包而获得的原始波形数据，以及原始波形的分析数据，并按时间顺序发送分析数据。心电图数据接收设备（300）顺序记录接收的分析数据并将其显示在显示器上。如果在查看该显示器时诊断患者状况的医生决定确认原始波形数据以进行更详细的状态诊断，则通过指定测量时间请求发送原始波形数据，并接收它原始波形数据被记录并显示在显示器上。

【 图 2 】

