

CONFEDERAZIONE SVIZZERA
ISTITUTO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

(11) **CH 696 776 A5**

(51) Int. Cl.: **G01K 13/00** (2006.01)
G01K 13/08 (2006.01)

Brevetto d'invenzione rilasciato per la Svizzera ed il Liechtenstein

Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein

(12) **FASCICOLO DEL BREVETTO**

(21) Numero della domanda: 01642/03

(22) Data di deposito: 26.09.2003

(24) Brevetto rilasciato: 30.11.2007

(45) Fascicolo del brevetto
pubblicato: 30.11.2007

(73) Titolare/Titolari:
ARTSANA S.p.A., 1, Via Saldarini Catelli
22070 Grandate (Como) (IT)

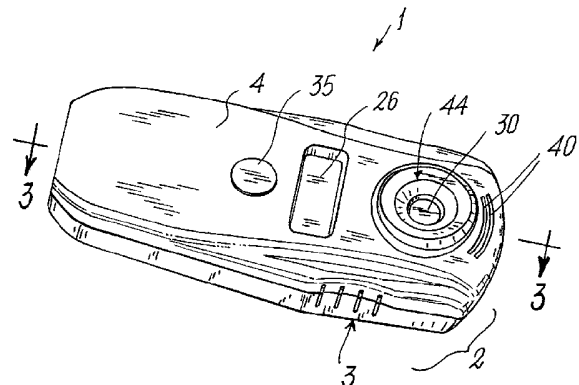
(72) Inventore/Inventori:
Salomon Schärer, 8706 Meilen (CH)

(74) Mandatario:
R. A. Egli & Co. Patentanwälte, Horneggstrasse 4
8008 Zürich (CH)

(54) **Metodo per rilevare la temperatura del corpo umano attraverso un termometro ad infrarossi e termometro attuante tale metodo.**

(57) Un metodo per rilevare la temperatura del corpo umano attraverso un termometro ad infrarossi (1), quest'ultimo avendo un gruppo rilevatore di temperatura (21), detto metodo comprendendo i passi di portare tale gruppo rilevatore sulla fronte e muoverlo lungo di essa, durante tale movimento rilevandosi la temperatura della fronte; portare successivamente tale gruppo rilevatore dietro l'orecchio ed in contatto con il paziente così da rilevare la temperatura corporea ivi presente; visualizzare la temperatura corporea successivamente a tali misurazioni, detta temperatura essendo funzione delle due misurazioni effettuate.

Si rivendica anche un termometro per attuare il metodo sopra riportato.



Descrizione

[0001] Forma oggetto del presente trovato un metodo per rilevare la temperatura del corpo umano attraverso un termometro ad infrarossi secondo la corrispondente rivendicazione principale. Forma altresì oggetto del trovato un termometro atto ad attuare il metodo suddetto.

[0002] Come è noto, il rilevamento della temperatura corporea può avvenire in molti modi ed in varie parti del corpo umano. Tale rilevamento può inoltre avvenire con mezzi differenti, elettronici o «meccanici». Ad esempio è noto rilevare la temperatura del corpo rilevando la temperatura della fronte o quella della zona tempiale della fronte. Tale rilevamento può avvenire attraverso un indicatore di temperatura a cristalli liquidi, come descritto in US4 302 971 oppure attraverso un rilevatore di temperatura a raggi infrarossi come descritto, ad esempio, in US 6 292 685.

[0003] Con riferimento ai brevetti sopra citati, US 4 302 971 descrive l'utilizzo di un indicatore di temperatura a cristalli liquidi per misurare la temperatura del corpo umano. Tale indicatore viene, ad esempio, disposto preferibilmente in «corrispondenza» dell'arteria orbitale superiore a sinistra ed a destra della fronte così da rilevarne in modo affidabile la temperatura. Tale rilevamento avviene attraverso il cambiamento di colore di una o più parti dell'indicatore corrispondenti a predeterminati valori di temperatura e può tener conto della temperatura ambiente attraverso l'aggiunta o la sottrazione di un valore predefinito in gradi in funzione del fatto che tale temperatura ambiente è inferiore o superiore ad un preciso valore numerico.

[0004] Tale noto dispositivo di misurazione della temperatura e metodologia associata non permette però rilevamenti affidabili e certi in quanto piccole variazioni di grado non sono rilevabili attraverso corrispondenti variazioni di calore delle varie parti dell'indicatore di temperatura.

[0005] US 6 292 685 prevede la misurazione della temperatura corporea attraverso la misurazione della temperatura in corrispondenza dell'arteria temporale. Tale misurazione viene ottenuta scansionando la zona dell'arteria temporale sulla fronte con un rilevatore a raggi infrarossi (o semplicemente «rilevatore a infrarossi»): in tal modo, viene intercettata l'arteria temporale viene «letto» il calore emesso da essa. Attraverso tale lettura e con algoritmi di confronto predefiniti, un'unità di controllo del rilevatore definisce la temperatura corporea e la visualizza su un apposito visualizzatore. Tale nota soluzione che utilizza un termometro ad infrarossi ha il rilevante inconveniente di non assicurare che la temperatura di detta arteria venga effettivamente rilevata. Ciò soprattutto per il fatto che, in particolar modo nei bambini, l'arteria temporale è molto prossima alla linea dei capelli e spesso al di sotto di questi ultimi, cosicché un'efficace misurazione della sua temperatura non è possibile in modo corretto o addirittura del tutto impraticabile.

[0006] In ogni caso, la determinazione con precisione della posizione dell'arteria temporale non è spesso ottenibile, cosa che comporta imprecise misure della temperatura corporea.

[0007] In aggiunta, i metodi noti non permettono di considerare, nel rilevamento della temperatura, eventuali scompensi localizzati di temperatura legati a particolari condizioni di stress o emotive che possono falsare tale rilevamento. Infine, i metodi noti possono dare risultati diversi anche quando utilizzati per misurare la temperatura di una stessa persona, ma sui due lati della fronte, essendo noto che la temperatura corporea misurata in corrispondenza di tali due lati può variare in uno stesso paziente.

[0008] Circa i termometri ad infrarossi noti, essi generalmente sono di realizzazione poco compatta a causa della guida d'onda realizzata in corrispondenza di una finestra ove è posto il rilevatore ad infrarossi. Ciò comporta una innegabile fragilità del dispositivo e la possibilità di una facile rottura della guida d'onda se soggetta ad un urto.

[0009] Alcuni dispositivi noti del tipo citato, inoltre, non consentono un rapido e reversibile cambiamento dell'unità di misura (°C o °F) della temperatura rilevata.

[0010] Scopo del presente trovato è quello di offrire un metodo ed un termometro a raggi infrarossi per la misurazione della temperatura corporea che superi gli inconvenienti dei metodi e dispositivi noti.

[0011] In particolare, scopo del trovato è quello di offrire un metodo per rilevare la temperatura corporea in un modo affidabile e che non risenta, almeno in modo sensibile e rilevante, degli stati di stress o emotivi del paziente che misura la temperatura suddetta e che non risenta del lato corporeo ove viene effettuata la misura.

[0012] Un altro scopo è quello di offrire un termometro del tipo compatto che sia facilmente utilizzabile e meno soggetto ad essere sporcato, ad urti e rotture rispetto ai termometri noti.

[0013] Questi ed altri scopi che risulteranno evidenti all'esperto del ramo vengono raggiunti da un metodo e da un dispositivo secondo le unite rivendicazioni.

[0014] Per una maggior comprensione del presente trovato si allega a titolo puramente esemplificativo, ma non limitativo, il seguente disegno, in cui:

la fig. 1 mostra una vista prospettica di un termometro secondo il trovato;

la fig. 2 mostra una vista in esploso del termometro di fig. 1;

la fig. 3 mostra una vista in sezione secondo la traccia 3–3 di fig. 1;

la fig. 4 mostra una vista da un lato del termometro di fig. 1; e

la fig. 5 mostra uno schema a blocchi del termometro di fig. 1.

[0015] Con riferimento alle citate figure, un termometro secondo il trovato è indicato genericamente con 1 e comprende un corpo scatolare 2 presentanti due parti 3 e 4 atte ad essere reciprocamente avvicinate e vincolate, ad esempio a scatto attraverso linguette elastiche 5 e 6, associate alle prima parte 3 e presenti, rispettivamente, in corrispondenza di fianchi laterali 7 ed 8 e di estremità 9 e 10 di tale parte 3 del corpo 2. Tali linguette 5 e 6 hanno estremità 12 conformate a gancio atte a cooperare con incavi 13 previsti entro una parete interna 14 della seconda parte 4 del corpo 2 (vedasi fig. 3) così da vincolare reciprocamente dette parti.

[0016] La prima parte 3 presenta un'apertura 15 chiudibile, da proprio portello 16 fissabile mediante vite 17 a tale parte. L'apertura 15 è atta a consentire l'accesso ad una sede 20 per alimentatori elettrici rimovibili 19 (ad esempio batterie elettriche) prevista su una prima faccia piana 21 di una parte intermedia 22 posta internamente al corpo 2 ed interposta tra le parti 3 e 4. Tale parte 22 è supportata nel corpo 2 in modo noto qualsiasi, ad esempio attraverso supporti non mostrati per semplicità.

[0017] La parte intermedia 22 presenta una seconda faccia piana 23 su cui sono evidenti un pulsante 25, un visualizzatore a cristalli liquidi 26 ed un gruppo rilevatore ad infrarossi 27 comprendente una usuale termopila 28 ed un dissipatore 29. Il dissipatore contiene la termopila che è posta con una sua parte rilevatrice 30 in corrispondenza di un incavo 31 del dissipatore 29 e frontalmente ad una finestra 32 prevista nella seconda parte 4 del corpo 2. Tra il dissipatore 29 e la termopila 28 è presente un incavo che consente di creare uno strato (d'aria) di isolamento che permette di evitare che eventuali contatti del paziente col dissipatore modifichino o rendano inattendibile il valore di temperatura rilevato dalla termopila.

[0018] Quest'ultima presenta un'altra finestra 33 in corrispondenza del visualizzatore 26 ed un foro passante 34 in corrispondenza del pulsante 25 entro il quale è inserito un elemento di pressione 35 atto a cooperare, con un suo oggetto 36, col pulsante suddetto per attivare le funzioni del termometro. Il pulsante e le altre parti elettricamente alimentate del termometro sono tutte connesse ad un circuito a microprocessore 38 che ne controlla il funzionamento e consente la visualizzazione di una temperatura rilevata tramite infrarossi. Tale circuito, nei suoi componenti principali, è mostrato in fig. 5 e sarà descritto successivamente.

[0019] Nella parte 4 sono pure presenti fessure 40 per il passaggio di aria entro il corpo 2 ed il raffreddamento dei componenti elettrici in esso contenuti.

[0020] Va notato che l'angolo utile di rilevamento α della parte rilevatrice 30 della termopila 28 ha un valore che è notevolmente inferiore ad un angolo β definente l'apertura della finestra 32, avente bordi svasati. Ad esempio è compreso tra 25° e 60° mentre β è compreso tra 80° e 135° . In tal modo, la finestra 32 può essere prevista entro un risalto 43 di poco elevatesi da una superficie esterna 44 della seconda parte 4 del corpo 2: ad esempio, la distanza D (fig. 3) tra tale superficie 44 e la parte stremale della finestra 32 è compresa tra 0,1 e 0,8 mm. Grazie a tale caratteristica, il gruppo rilevatore 27 del termometro risulta protetta (dal risalto 43) contro eventuali urti, è rinforzato dal fatto che tale risalto 43 è di poco sporgente dalla superficie 44 della seconda parte 4 del corpo 2 e nel contempo consente di avere un ottimale rilevamento (che verrà descritto successivamente) della temperatura corporea di un paziente attraverso l'appoggio della parte superficiale 43A del risalto 43 sia sulla fronte che dietro l'orecchio del paziente. La diminuzione compatta del risalto 43 permette, in particolare, di evitare le usuali conformazioni ad imbuto delle parti esterne da termometri noti in corrispondenza delle quali, internamente a questi ultimi, è posto il gruppo rilevatore ad infrarossi. Tali parti ad imbuto fungono nei termometri dello stato della tecnica, da «guida d'onda» per il rilevamento del calore emesso dal corpo su cui tali parti si appoggiano durante l'utilizzo del termometro, ma la loro presenza impedirebbe un facile impiego del termometro ad infrarossi per il rilevamento della temperatura dietro l'orecchio in corrispondenza dell'arteria auricolare ovvero in una zona in cui il flusso di sangue è elevato e costante in quanto diretto verso il cervello che viene costantemente irrorato anche nei casi di shock o stress fisici a cui è sottoposto o è stato sottoposto il paziente. Per tale motivo, ovvero per la sua presenza di dette parti esterne ad imbuto, l'utilizzo dei termometri noti non risulta particolarmente semplice e, a volte, efficace.

[0021] Grazie alla conformazione suddetta, ed in particolare grazie allo strato d'aria tra la termopila 28 ed il dissipatore 29, si riesce ad uniformare la temperatura di riferimento (con cui confrontare quella rilevata) con la temperatura ambiente per avere così un'ottima misura della temperatura corporea.

[0022] Inoltre, la conformazione suddetta permette di evitare l'accumulo di sporco sul gruppo rilevatore 27 così da evitare che tale sporco possa rendere inattendibile la misurazione di temperature.

[0023] Il circuito a microprocessore 38 che sovrintende al funzionamento del termometro, è mostrato in fig. 5. Esso comprende la termopila 28 ed il dissipatore 29 presentante un sensore PTC 50 che è in equilibrio termico con l'ambiente in cui il termometro è posto. La termopila ed il sensore PTC sono collegati a corrispondenti amplificatori 51 e 52 a loro volta connessi con un moltiplicatore 53 la cui uscita (analogica) è convertita da un convertitore A/D 54 che invia la propria uscita al microprocessore 55 che comanda il visualizzatore a cristalli liquidi 26 (o analogo visualizzatore), non mostrato in fig.

5. Al circuito 38 è pure connesso il pulsante 25 in modo in sé noto e l'alimentazione elettrica (batteria/e 19), entrambi non mostrati.

[0024] L'utilizzo del trovato verrà ora riportato con riferimento alla metodologia secondo l'invenzione.

[0025] Partendo dalle considerazioni più sopra effettuate circa il rilevamento della temperatura corporea attraverso il rilevamento del calore corporeo effettuato dietro l'orecchio, al fine di avere un affidabile e ottimale individuazione di tale temperatura che sia indipendente dallo stato di stress o emotivo del paziente, il trovato prevede che successivamente all'attivazione (tramite pulsante 25) del circuito 38, il termometro venga appoggiato con la parte superficiale 43A del risalto 43 sulla fronte del paziente in modo tale che tale parte 43a sia a contatto con quest'ultima. Successivamente, si fa scorrere tale risalto 43 sulla fronte del paziente e preferibilmente sulla zona posta al di sopra dell'occhio ove è presente l'arteria orbitale che, come è noto, è sede di un flusso sanguigno costante e rilevante diretto al cervello. Il rilevamento della temperatura del sangue in corrispondenza dell'arteria suddetta, come quello effettuato dietro l'orecchio, è rappresentativo della temperatura effettiva del corpo del paziente, come è ben noto in medicina. In altre parole, col movimento del risalto 43 suddetto si misura la temperatura in corrispondenza delle arterie frontali interna ed esterna o sopraorbitale, diramazioni della carotide interna. L'arteria sopraorbitale, diramazione dell'arteria oftalmica a sua volta diramazione della carotide interna, si anastomizza con l'arteria frontale interna diramazione della carotide esterna: in tal modo si ha una rilevazione della temperatura indicativa del «core temperature», ovvero la temperatura del sangue all'uscita del cuore, rilevamento che è meno influenzato dall'ambiente esterno in quanto effettuato in sostanza su una parte interna al corpo del paziente.

[0026] Il movimento del risalto 43 sulla fronte e quindi il rilevamento della temperatura dell'arteria orbitale eseguito dal gruppo rilevatore ad infrarossi 27, avviene spostando tale risalto ad esempio dal centro della fronte, lungo il sopracciglio e sino alla tempia. In tale movimento il risalto è sempre e comunque libero di muoversi e non è impedito in ciò dalla presenza dei capelli, cosa che invece può avvenire con l'utilizzo dei noti termometri ad infrarossi rilevanti la temperatura corporea attraverso il rilevamento della temperatura del sangue circolante nell'arteria temporale. In questi casi, infatti, l'arteria temporale si trova spesso sotto i capelli (come soprattutto accade nei bambini) e tali noti termometri non consentono sempre un'ottimale misurazione della temperatura.

[0027] Durante il movimento suddetto, il gruppo 27 esegue una pluralità di lettura (ad esempio 10). In particolare, secondo un esempio di attuazione del metodo inventivo tale gruppo opera con le seguenti modalità, dopo aver atteso che la temperatura rilevata superi un prefissato valore in gradi (prossimo alla temperatura corporea media dell'uomo di 36°C, ad esempio 31°C) per consentire al circuito 38 di rilevare l'effettiva temperatura corporea indipendentemente dalla temperatura ambiente (rilevata dalla sonda o sensore PTC 50):

- a) si memorizzano le 10 temperature più alte, misurate in una definita unità di tempo (ad esempio 1 secondo), in un buffer di memoria del microprocessore 55, ordinandole dalla più alta alla più bassa;
- b) si calcola la media, ad esempio media pesata, delle 5 temperature più alte: se la temperatura misurata più alta supera la media così calcolata di un valore prefissato, ad esempio 0.3 gradi, la si scarta e si ripete il calcolo con le successive 5 temperature più alte finché questa disuguaglianza viene rispettata. Questo passo del metodo elimina eventuali misure spurie, fortemente differenti dalla media delle temperature più prossime;
- c) si effettua la eventuale correzione della temperatura rilevata con la temperatura ambiente, ad esempio usando una curva quadratica;
- d) si calcola la temperatura della fronte del soggetto effettuando correzioni dipendenti dalla temperatura ambiente.

[0028] Al termine, il microprocessore 55 attiva un avvisatore sonoro (non mostrato) che indica il termine della misurazione.

[0029] A questo punto, senza che alcun valore sia visualizzato sul visualizzatore 26, si porta il termometro dietro la testa in modo che il risalto 43 appoggi nella parte posta dietro l'orecchio, in prossimità dell'attaccatura dello stesso. Il posizionamento del risalto 43 (e quindi del gruppo 27) dietro l'orecchio come indicato è facilitato dalla conformazione di tale risalto che permette di giungere con facilità il più vicino possibile all'orecchio. In tale posizione, i passi a)-d) sopra riportati vengono ripetuti. Al termine del rilevamento della temperatura, il microprocessore 55 determina la temperatura corporea ed attiva il visualizzatore 26 per mostrarla.

[0030] Il circuito 38 opera nel modo seguente, in una forma di attuazione del trovato.

[0031] Il segnale fornito dalla termopila 28 viene amplificato una pluralità di volte (ad esempio 560 volte) per essere portato in un intervallo di tensione adatto per essere utilizzato dal convertitore A/D 54. Poiché il segnale della termopila è bipolare (positivo se $T_{amb} > T_{termopila}$, negativo al contrario), la termopila 28 viene collegata ad una tensione di riferimento V_{ref} di circa 1.25V, un gradino di tensione che permette di operare con un amplificatore unipolare la cui uscita V_A può essere definita come $V_{ref} + V_{termopila} * 560$.

[0032] Per convertire il segnale unipolare nel corretto segnale bipolare digitale, il convertitore A/D 54 effettua una conversione della tensione di uscita dell'amplificatore operazionale rispetto alla tensione di V_{ref} che viene automaticamente sottratta: il valore assoluto di questa tensione non è, quindi, rilevante agli effetti della misura ma esclusivamente per il rispetto della gamma dinamica del sistema.

[0033] La sonda PTC viene inserita in un ponte approssimativamente bilanciato a 25°C, ed il segnale di uscita del ponte amplificato circa 10 volte dall'amplificatore 52. Il ponte viene alimentato con la medesima tensione della termopila. L'uscita V_B dell'amplificatore 52 della sonda PTC 80 può essere definita come $V_{ref} + ((V_{ref} \cdot k \cdot T_{PTC}) - 25^\circ\text{C}) \cdot 0.06$.

[0034] Il riferimento del convertitore A/D 54 è rappresentato dalla medesima tensione di V_{ref} : poiché l'uscita del ponte di misura della sonda PTC è proporzionale alla sua tensione di alimentazione, come pure il valore digitale all'uscita del convertitore A/D, usare la medesima tensione sia per alimentare il ponte che per effettuare la conversione permette di eliminare questo fattore comune nella relazione fra temperature e dato digitale, eliminando una possibile causa di errore e deriva.

[0035] Lo stesso convertitore 54, vista la presenza di un riferimento a tensione fissa (V_{ref}) per tutto il circuito 38, viene utilizzato per misurare la tensione di batteria allo scopo di definire un livello minimo accettabile di funzionamento per tutta la parte analogica, che per quanto sopra detto non necessariamente deve utilizzare componenti bipolari con funzionamento rail-rail.

[0036] Il convertitore A/D 54 usato è ad esempio da 10 a 12 bits, permettendo di risolvere la temperatura con risoluzione di 0.02 o 0.01°C.

[0037] La misurazione separata della temperatura ambiente e della tensione di termopila permette di semplificare la taratura del termometro, separando la taratura della sonda PTC 50 dalla taratura della termopila 28.

[0038] L'uso della sonda PTC come sonda ambiente permette inoltre di effettuare la taratura ambiente ad una sola temperatura: la relazione fra temperatura e PTC è nota con precisione sufficiente da permettere la sola compensazione del valore di resistenza ad una temperatura data, assumendo per le altre temperature una funzione data.

[0039] Grazie al trovato è possibile attuare una metodologia di misurazione della temperatura corporea che risulta molto precisa ed affidabile grazie alla misurazione effettuata in due punti separati del corpo e provenienti da due diverse diramazioni dell'arco aortico, carotide interna ed esterna (fronte e dietro l'orecchio), dove si ha un flusso sanguigno sostanzialmente costante e elevato. Inoltre, la misurazione è effettuata in modo non invasivo, cosa che ne semplifica l'effettuazione.

[0040] Il termometro secondo il trovato utilizzato per tale misura di temperatura ha dimensioni contenute tali da facilitarne il facile posizionamento dietro l'orecchio, ma il più possibile vicino ad esso.

Rivendicazioni

1. Metodo per rilevare la temperatura del corpo umano attraverso un termometro ad infrarossi (1), quest'ultimo avendo un rilevatore di temperatura (27), detto metodo essendo caratterizzato dal fatto di comprendere i passi di: portare tale gruppo rilevatore (27) sulla fronte e muoverlo lungo di essa, durante tale movimento rilevandosi la temperatura della fronte; portare successivamente tale gruppo rilevatore dietro l'orecchio ed in contatto con l'utente così da rilevare la temperatura corporea ivi presente; visualizzare la temperatura corporea solo successivamente a tali misurazioni, detta temperatura essendo funzione delle due misurazioni effettuate.
2. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il gruppo rilevatore (27) viene mosso al di sopra dell'arteria frontale interna ed esterna di un paziente.
3. Metodo di cui alla rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il gruppo rilevatore (27) viene mosso sopra un sopracciglio dell'occhio del paziente.
4. Metodo di cui alla rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il gruppo rilevatore (27) viene mosso sulla fronte del paziente sino alla sua tempia.
5. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che durante la misura della temperatura in corrispondenza della fronte e durante la misura della temperatura in corrispondenza dell'orecchio vengono eseguiti i seguenti passi:
 - i) si verifica se la temperatura rilevata supera un valore prefissato,
 - ii) si esegue una pluralità di lettura di temperatura per unità di tempo e le si memorizzano,
 - iii) si eliminano gli artefatti di misura di almeno parte di tali temperature misurate e memorizzate, così da identificare un valor medio di temperatura corrispondente alla parte del corpo, ovvero la fronte o la parte posteriore dell'orecchio, dove la temperatura è stata rilevata.
6. Metodo di cui alla rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che si misura il valor medio delle medie delle temperature rilevate corrispondenti a ciascuna parte del corpo ove esse sono state misurate, detto valor medio definendo la temperatura corporea del paziente.
7. Metodo di cui alla rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che il valore prefissato di temperatura di cui al passo i) è prossimo al valore della temperatura: corporea media dell'uomo.
8. Metodo di cui alla rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che l'unità di tempo di cui al passo ii) è da 1 a 2 secondi.
9. Metodo di cui alla rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che il calcolo di cui al passo iii) considera la temperatura ambiente che viene rilevata automaticamente all'inizio della misurazione della temperatura corporea.

10. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la temperatura corporea viene memorizzata solo dopo che entrambe le misurazioni in corrispondenza della fronte e dell'orecchio del paziente sono state effettuate.
11. Termometro a raggi infrarossi per l'attuazione del metodo secondo la rivendicazione 1, comprendente un corpo (2) avente una pluralità di parti (3, 4) tra esse vincolate, una (4) di tali parti contenendo un gruppo rilevatore ad infrarossi (27) posto in corrispondenza di una finestra (32) prevista entro una superficie (44) di tale parte, caratterizzato dal fatto che tale finestra è realizzata entro un risalto (43) di tale superficie (44) elevatesi da quest'ultimo, la distanza tra un piano contenente la parte superficiale libera (43A) di tale risalto e la superficie (44) da cui si eleva essendo inferiore a 1 cm.
12. Termometro di cui alla rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che il gruppo rilevatore ad infrarossi (27) comprende una termopila (28) avente una parte rilevatrice (30) posto entro un organo dissipatore (29), tale parte rilevatrice (30) fronteggiando la finestra del risalto (43) di detta parte (4) del corpo (2) del termometro (1) ed essendo inserita entro un incavo (31) di detto dissipatore (29), l'angolo utile di rilevamento (α) di tale parte rilevatrice (30) avendo ampiezza inferiore a quella di un angolo (β) definente l'apertura della finestra (32) suddetta.
13. Termometro di cui alla rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto di comprendere un microprocessore che tratta i rilevamenti di temperatura effettuati dal gruppo rilevatore ad infrarossi (27) ed attiva un visualizzatore (26) per mostrare la temperatura corporea rilevata.
14. Termometro di cui alla rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che un circuito (38) comprendente detto microprocessore è alimentato da una sola tensione di riferimento (V_{ref}) e le misure di temperature sono effettuate raziometricamente rispetto a tale tensione di riferimento per essere indipendenti dal valore assoluto di quest'ultima.

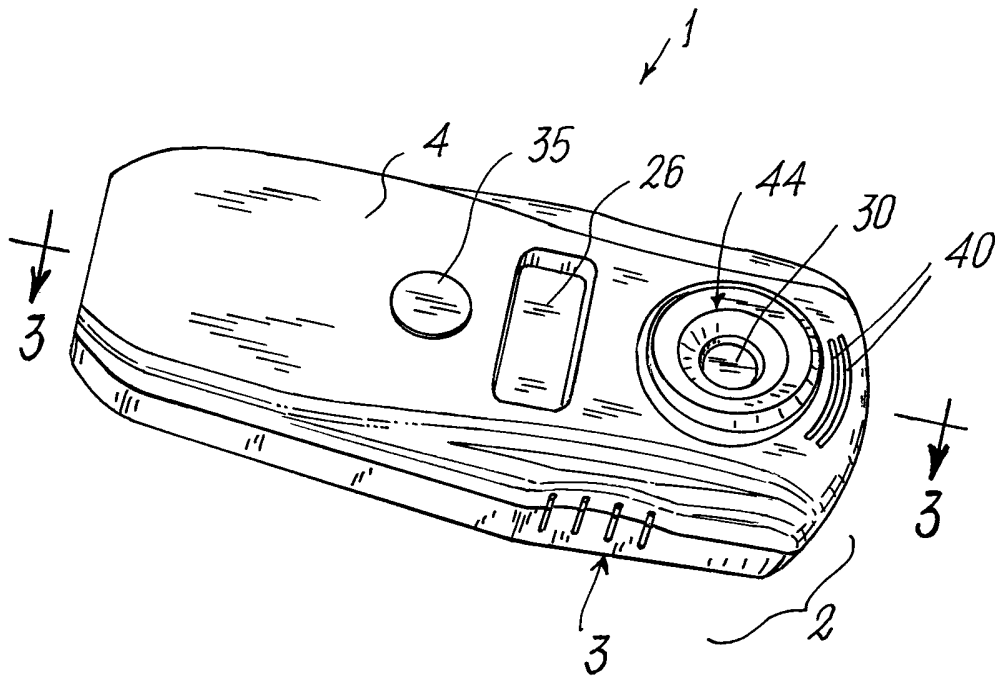


FIG. 1

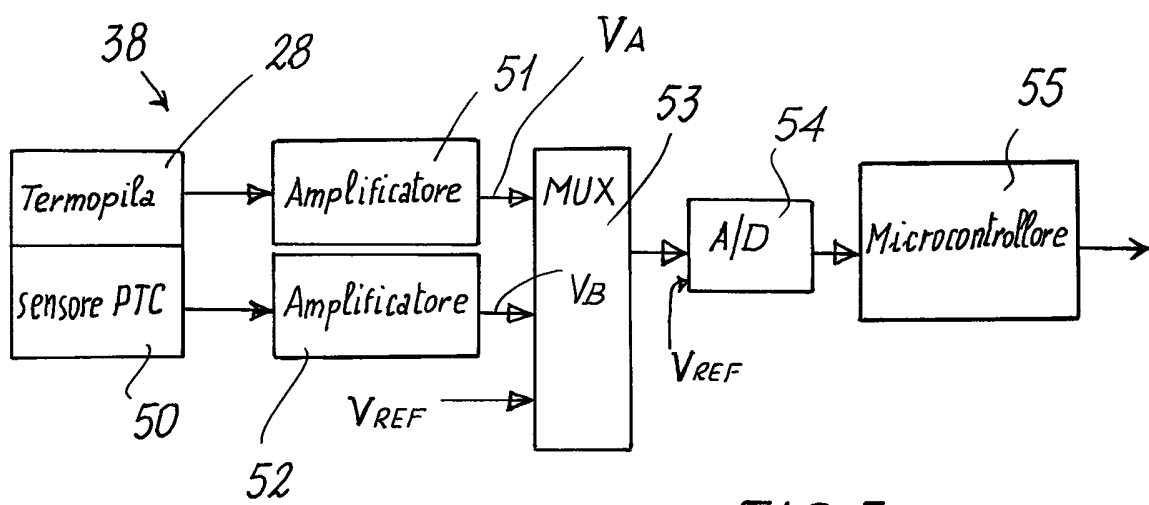


FIG. 5

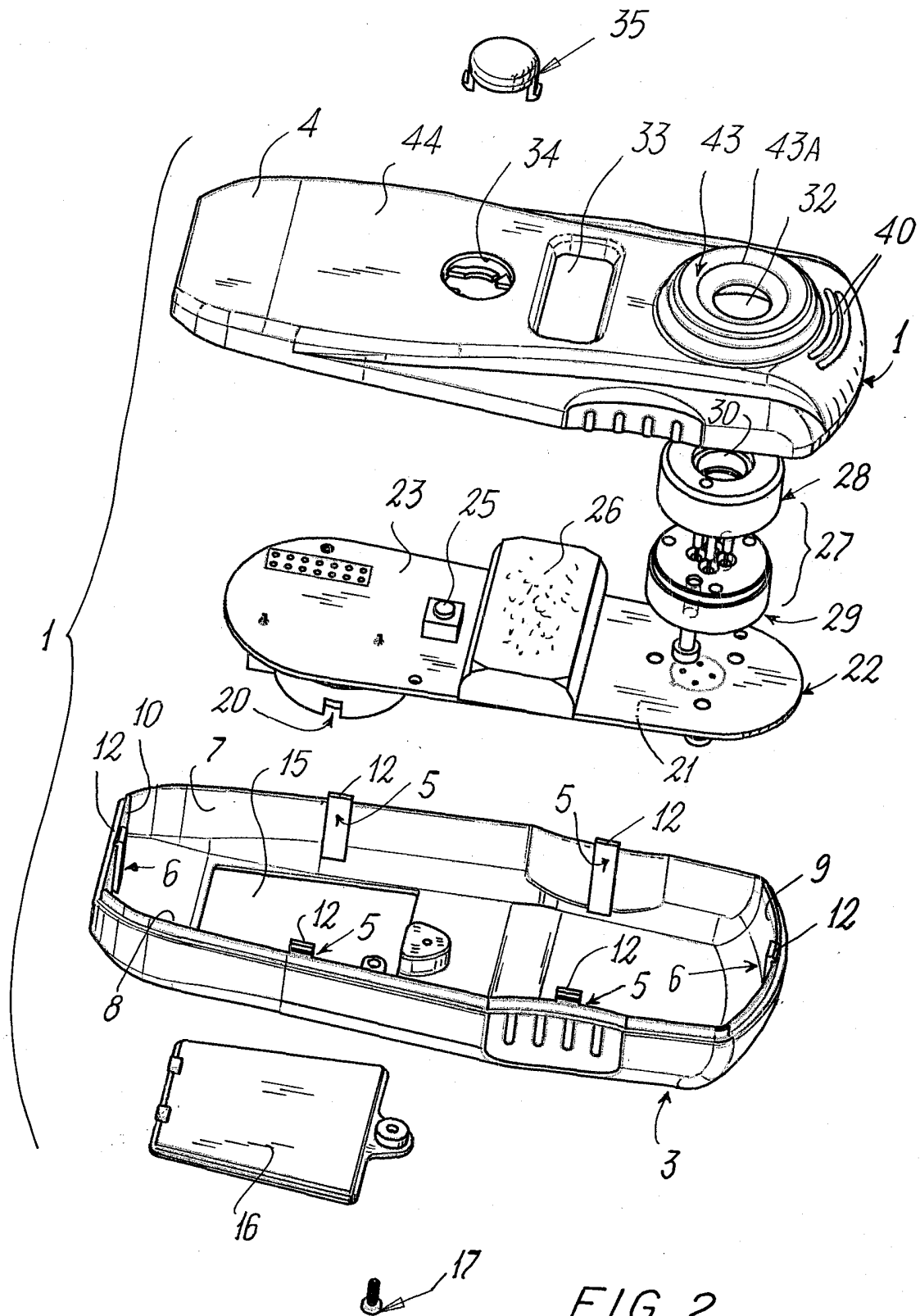


FIG. 2

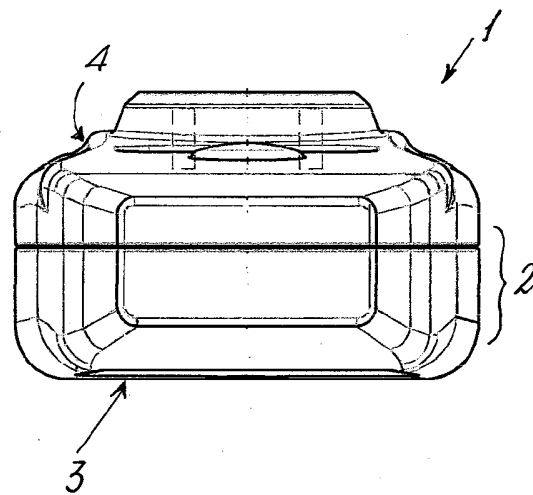
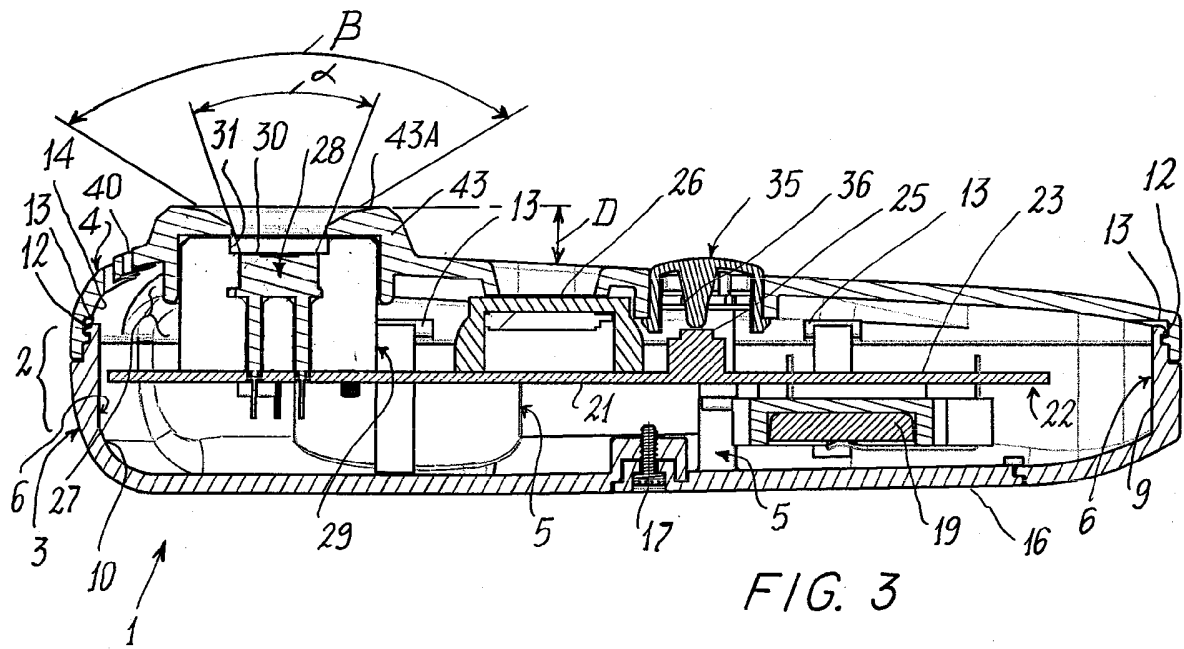


FIG. 4