

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **716 898 A2**

(51) Int. Cl.: **G06F** 21/32 (2013.01)
G06K 9/00 (2006.01)
G04G 21/02 (2010.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01556/19

(22) Date de dépôt: 06.12.2019

(43) Demande publiée: 15.06.2021

(71) Requéant:
Tissot SA, Chemin des Tourelles 17
2400 Le Locle (CH)

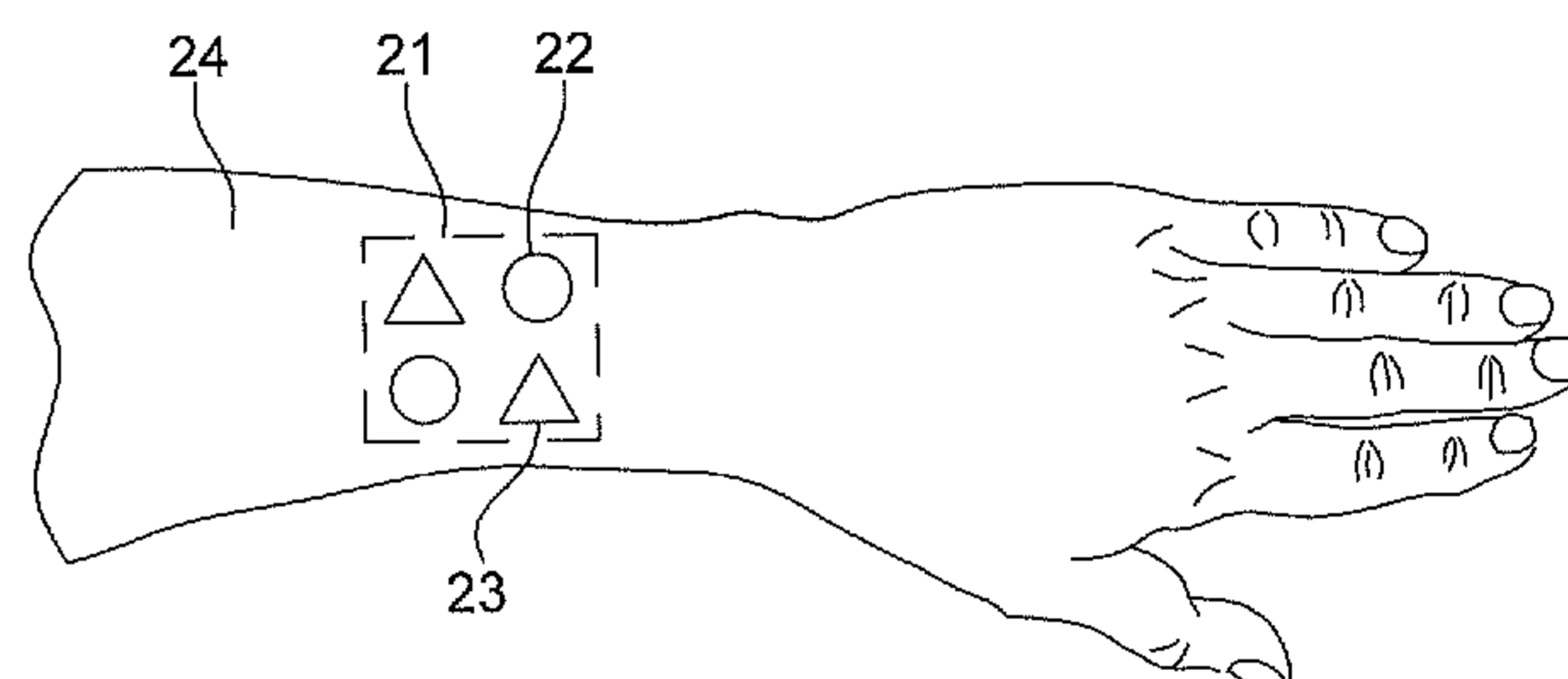
(72) Inventeur(s):
Edoardo Franzi, 1400 Cheseaux-Noréaz (CH)
Mattia Bertschi, 1093 La Conversion (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Procédé d'authentification.**

(57) L'invention porte sur un procédé d'authentification d'un utilisateur d'un dispositif électronique portable pourvu d'au moins un capteur biométrique multispectral de peau (24), le procédé comprenant les étapes suivantes :

- acquisition par le capteur d'une pluralité d'images d'une portion (21) de peau (24) de l'utilisateur adjacente audit capteur lesdites images comprenant des éléments d'information biométrique (22, 23) différents compris dans cette portion (21) de peau (24) ;
- génération d'un élément d'identification numérique à partir des éléments d'information biométrique (22, 23), et
- validation de l'élément d'identification numérique généré en prévision de l'authentification de l'utilisateur.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un procédé d'authentification d'un utilisateur d'un dispositif électronique et un système mettant en oeuvre un tel procédé.

[0002] L'invention concerne également ce dispositif électronique notamment une montre comprenant un tel système ainsi qu'un programme d'ordinateur.

Arrière-plan technologique

[0003] Un dispositif électronique tel qu'une montre comprend un ensemble de fonctions qui peut être utilisé par le porteur ici l'utilisateur de cette montre. De telles fonctions peuvent concerner en plus du réglage de l'heure ou de la date, une utilisation de données confidentielles ou privées propres au porteur et utiles pour accéder à des services personnalisés. Ces données sont par exemple des clés, certificats, codes d'authentification, mots de passe et codes personnels qui permettent de réaliser une connexion sécurisée de la montre à un réseau privé d'une entreprise, une authentification auprès de serveurs sécurisés comme un serveur bancaire, ou une messagerie sécurisée pour l'envoi et la réception de courriels signés et/ou chiffrés. Dès lors, on comprend alors qu'il est important de pouvoir sécuriser l'accès à l'utilisation des fonctions d'une telle montre.

[0004] Pour ce faire, on connaît dans l'état de la technique des procédés d'authentification de l'utilisateur prévoyant de sécuriser l'accès à cette montre et notamment l'utilisation des fonctions d'une telle montre en renforçant les critères d'authentification et ce, en mettant en oeuvre des étapes supplémentaires d'authentification.

[0005] Toutefois un des inconvénients majeurs de tels procédés est lié au fait qu'ils prévoient des opérations supplémentaires qui rendent longue et fastidieuse chaque session d'authentification de l'utilisateur conduisant souvent ce dernier par commodité à ne pas prévoir une telle session pour accéder à sa montre. Dans ce contexte, il est alors possible à n'importe quel individu d'avoir accès aux fonctions de la montre notamment dans le cas où cette dernière a fait l'objet d'un vol.

[0006] On comprend qu'il existe un besoin de trouver une solution alternative, notamment qui ne présente pas les inconvénients de l'art antérieur.

Résumé de l'invention

[0007] Un but de la présente invention est par conséquent de proposer un procédé d'authentification qui soit simple, fiable, robuste et transparent pour l'utilisateur du dispositif électronique portable.

[0008] Dans ce dessein, l'invention porte sur un procédé d'authentification d'un utilisateur d'un dispositif électronique portable pourvu d'au moins un capteur biométrique multispectral de peau, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- acquisition par le capteur d'une pluralité d'images d'une portion de peau de l'utilisateur adjacente audit capteur, lesdites images comprenant des éléments d'information biométrique différents compris dans cette portion de peau ;
- génération d'un élément d'identification numérique à partir des éléments d'information biométrique, et
- validation de l'élément d'identification numérique généré en prévision de l'authentification de l'utilisateur.

[0009] Dans d'autres modes de réalisation :

- l'étape d'acquisition comprend une sous-étape d'éclairage de la portion de peau selon différentes longueurs d'onde ;
- l'étape d'acquisition comprend une sous-étape de capture d'images de la portion de peau éclairée à différentes longueurs d'onde ;
- l'étape de génération comprend une sous-étape de caractérisation des différents éléments d'information biométrique compris dans les images acquises relatives à ladite portion de peau ;
- l'étape de génération comprend une sous-étape de conception de l'élément d'identification numérique à partir de la caractérisation des éléments d'information biométrique ;
- l'étape de validation comprend une sous-étape de comparaison entre l'élément d'identification numérique généré et un élément d'identification numérique de référence ;
- la sous-étape de comparaison comprend une phase d'interdiction d'accès audit dispositif électronique si l'élément d'identification numérique généré est sensiblement différent ou différent de l'élément d'identification numérique de référence ;
- la sous-étape de comparaison comprend une phase d'autorisation d'accès audit dispositif électronique si l'élément d'identification numérique généré est sensiblement similaire ou similaire à l'élément d'identification numérique de référence ;
- les éléments d'information biométrique différents comprennent des informations biométriques relatives à un réseau vasculaire et à une texture de cette peau.

[0010] L'invention concerne aussi un système d'authentification d'un utilisateur d'un dispositif électronique portable mettant en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, le système comprenant les éléments suivants reliés entre eux : une unité de traitement et un capteur biométrique multispectral de peau.

[0011] L'invention concerne également un dispositif électronique portable notamment une montre connectée comportant un tel système.

[0012] L'invention concerne avantageusement un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes de ce procédé lorsque ledit programme est exécuté par une unité de traitement.

Brève description des figures

[0013] L'invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés, donnés à titre d'exemples nullement limitatifs, dans lesquels :

- La figure 1 est une représentation schématique d'un dispositif électronique portable tel qu'une montre comprenant un système d'authentification d'un utilisateur de ce dispositif, selon un mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 2 est un logigramme relatif à un procédé d'authentification de l'utilisateur de ce dispositif, selon le mode de réalisation de l'invention, et
- Les figures 3 et 4 sont des représentations schématiques d'un membre de l'utilisateur, ici son bras, susceptible de recevoir le dispositif électronique portable, selon le mode de réalisation de l'invention ;

Description détaillée de l'invention

[0014] Sur les figures 1, 3 et 4 est représenté un dispositif électronique portable 100 tel qu'une montre 100 comprenant un système d'authentification 1 d'un utilisateur de cette montre, ici le porteur de la montre 100 et ce, afin notamment de sécuriser l'accès à l'utilisation de fonctions de cette montre 100. Un tel système 1 est compris dans la montre 100, laquelle montre 100 est de préférence une montre mécanique connectée à affichage hybride. Dans ce contexte, ce dispositif électronique 100 comprend un corps 9 par exemple la boîte de montre, et un élément d'attache 5 tel qu'un bracelet permettant de fixer ce corps 9 par exemple au poignet de l'utilisateur.

[0015] On comprend que ce dispositif électronique 100 peut de manière alternative être un ordinateur, un ordiphone (ou smartphone en langue anglaise), une tablette tactile, un ordinateur de bord d'un véhicule présentant une interface homme-machine, etc...

[0016] Ce système 1 comprend plus précisément de manière non limitative et/ou non exhaustive :

- une unité de traitement 2 comportant des ressources matérielles et logicielles en particulier au moins un processeur coopérant avec des éléments de mémoire 3 ;
- un capteur biométrique multispectral 4 de peau 24 comprenant au moins un capteur photographique 25, au moins une source d'éclairage multispectral 26 et au moins un capteur d'image thermique 27, la source d'éclairage 26 pouvant émettre un rayonnement lumineux dans des longueurs d'ondes comprises entre 300 et 1100 nm, de plus cette source d'éclairage 26 peut être du type laser ;
- une interface d'affichage, dans le cas de la montre cette interface peut être un cadran d'affichage hybride pourvu d'une première composante d'affichage analogique et d'une deuxième composante d'affichage numérique et/ou alphanumérique ;
- une interface sonore telle qu'un haut-parleur ;
- une interface de communication ;
- une interface de saisie telle qu'un clavier ou encore une interface tactile comprise par exemple dans l'interface d'affichage ;
- un circuit de communication sans fil (par exemple cellulaire, WLAN Bluetooth, etc.).

[0017] Dans ce système 1, l'unité de traitement 2 est reliée entre autres aux interfaces d'affichage, sonore et de saisie ainsi qu'au circuit de communication sans fil et au capteur biométrique multispectral 4 de peau 24. On notera en complément que le capteur biométrique multispectral 4 de peau 24 est agencé dans le corps 9 du dispositif électronique 100 et/ou dans l'élément d'attache 5.

[0018] Ce système 1 implémenté dans le dispositif électronique 100 est apte à réaliser une authentification de l'utilisateur de manière transparente et discrète et ce, à partir d'éléments d'information biométrique 22, 23 différents compris dans la peau 24 de cet utilisateur. Cette peau 24 de l'utilisateur qui recouvre son corps a une particularité, moins évidente à envisager par l'homme de l'art car non visualisable naturellement par l'oeil humain, liée aux caractéristiques d'absorption et de réflexion à différentes longueurs d'onde (spectre) des composantes de la peau 24 situées à différentes profondeurs. Dans un modèle simplifié, la peau 24 est constituée d'une couche nommée „épiderme“, semi transparente et située en surface puis, sous l'épiderme, d'une couche nommée le „derme“ et comprenant, entre autres, les vaisseaux sanguins (ou réseau vasculaire) dans lesquels l'hémoglobine est fortement réfléchissante aux longueurs d'onde élevées proches du rouge en étant comprises par exemple entre 760 et 930 nm ce qui permet ici de révéler ou mettre en évidence le réseau vasculaire de la peau 24 de l'utilisateur. En d'autres termes, le spectre d'absorption lumineux des composantes de l'épiderme et du derme constituant la peau 24 n'étant pas uniforme selon les longueurs d'ondes électromagnétiques, l'apparence et la couleur de la peau 24 résultent d'une combinaison complexe de ces phénomènes. Ainsi, lorsqu'il s'agit de mettre en évidence ou de révéler un élément d'information biométrique 22, 23 comme la texture de la peau 24 de cet utilisateur, texture essentiellement formée de crevasses ou cavités, l'éclairage de la peau 24 peut être alors assuré par

une source d'éclairage restreinte aux longueurs d'onde aux alentours du rouge qui tend à faire disparaître le phénomène d'ombres du fond des crevasses. En effet, il se produit un effet de rétro projection par réflexion sur le derme et à travers l'épiderme de ces longueurs d'onde proches du rouge, alors que l'éclairage de la peau 24 par une source de spectre colorimétrique éloigné du rouge, typiquement la bande de longueurs d'onde située entre le violet (400 nm) et jusqu'au jaune-orangé (600 nm), permet au contraire de mettre fortement en contraste ces crevasses de la peau 24 par l'apparition d'ombres au fond de ces crevasses. On notera que l'identification des éléments d'information biométrique 22, 23 compris dans la peau 24 peut être améliorée par l'utilisation du capteur d'images thermiques 27 de préférence sans éclairage. A titre d'exemple, pour la mise en évidence de la texture de la peau 24 notamment lorsque la portion 21 de la peau 24 concernée de cet utilisateur est pourvue de poils, l'utilisation du capteur d'images thermiques 27 permet de révéler les crevasses de cette texture de la peau 24 qui sont généralement plus chaudes que la peau environnante et les poils plus froids que cette peau environnante. Ainsi dans cette configuration les poils peuvent être distingués thermiquement des crevasses de la texture de la peau 24 du fait de cette différence entre leur température respective.

[0019] On notera que la capture d'images thermiques peut être réalisée sous un éclairage dans une longueur d'onde donnée selon l'élément d'information biométrique 22, 23 qu'il convient de mettre en évidence ou de révéler.

[0020] On comprend donc, selon le principe de l'invention, que cette authentification est réalisée à partir des éléments d'information biométrique 22, 23 compris dans des images d'une portion 21 de peau 24 de l'utilisateur qui peut être éclairée le cas échéant selon différentes longueurs d'onde afin de capturer des images comprenant ces éléments d'information biométrique 22, 23 différents. Ainsi, ces éléments d'information biométrique 22, 23 différents compris dans ces images peuvent être mis en évidence par l'éclairage effectué dans différentes longueurs d'onde ou sans éclairage par exemple lorsqu'il s'agit de réaliser une capture d'images thermiques.

[0021] Dans ce système 1, les éléments de mémoire 3 de l'unité de traitement 2 comprennent des données relatives à un élément d'identification numérique de référence préalablement paramétré par l'utilisateur lors de la configuration de son code d'identification ou code d'accès au dispositif électronique 100. Ces éléments de mémoire 3 comportent également des algorithmes de traitement numérique d'images 6 permettant de caractériser des éléments d'information biométrique 22, 23 relatifs à la peau 24 de l'utilisateur et qui sont compris dans les images relatives à la portion de peau de l'utilisateur. Ces éléments de mémoire 3 comportent aussi des algorithmes de génération 7 d'un élément d'identification numérique prévu pour participer à l'authentification de l'utilisateur.

[0022] En référence à la figure 2, un tel système 1 du dispositif électronique 100 est apte à mettre en oeuvre un procédé d'authentification de l'utilisateur du dispositif électronique 100. Rappelons qu'une telle authentification de l'utilisateur, lui permet d'avoir accès au dispositif électronique 100 et en particulier à l'ensemble des fonctions qui peut être utilisé par l'utilisateur de ce dispositif. De telles fonctions peuvent concerner en plus du réglage de l'heure ou de la date, une utilisation de données confidentielles ou privées propres à l'utilisateur et utiles pour accéder à des services personnalisés. Ces données sont par exemple des clés, certificats, codes d'authentification, mots de passe et codes personnels qui permettent de réaliser une connexion sécurisée du dispositif à un réseau privé d'une entreprise, une authentification auprès de serveurs sécurisés comme un serveur bancaire, ou une messagerie sécurisée pour l'envoi et la réception de courriels signés et/ou chiffrés. Ce procédé est mis en oeuvre dès lors que le capteur biométrique multispectral 4 de peau 24 de ce dispositif électronique 100, est agencé de manière adjacente à la peau 24. Ceci est en particulier le cas dans ce mode de réalisation dans lequel le dispositif électronique 100 est porté par l'utilisateur au poignet.

[0023] Un tel procédé comprend une étape d'acquisition 10 par le capteur biométrique multispectral 4 de peau 24 d'une pluralité d'images d'une portion 21 de la peau 24 de l'utilisateur, ladite portion 21 étant adjacente audit capteur 4 et lesdites images comprenant des éléments d'information biométrique 22, 23 différents compris dans cette portion 21 de peau 24 de l'utilisateur. Cette étape 10 comprend une sous-étape d'éclairage 11 de la portion 21 de peau 24 selon différentes longueurs d'onde. Lors de cette sous-étape 11, l'unité de traitement 2 pilote le capteur biométrique multispectral 4 de peau 24 et en particulier la source d'éclairage 26 de manière à ce que cette dernière émette un rayonnement lumineux en direction de la portion 21 de peau 24 selon une longueur d'onde précise adaptée à la mise en évidence ou à révéler un élément d'information biométrique spécifique de la peau 24 ici recherché dans le cadre de l'authentification et qui est compris dans cette portion 21 de la peau 24 de l'utilisateur. Une fois l'éclairage configuré, l'étape d'acquisition 10 comprend une sous-étape de capture 12 d'images de cette portion 21 de peau 24 éclairée à différentes longueurs d'onde. Lors de cette sous-étape 12, l'unité de traitement 2 pilote le capteur biométrique multispectral 4 de peau 24 et en particulier le capteur photographique 25 de manière synchrone avec l'activation/désactivation de la source d'éclairage 26 et ce, afin de réaliser une capture d'au moins une image relative à la portion 21 de peau éclairée pour chaque longueur d'onde.

[0024] Cette étape d'acquisition 10 peut aussi comprendre une sous-étape de capture 13 d'au moins une image thermique de la portion 21 de peau 24. Une telle sous-étape 13 est réalisée de préférence sans éclairage mais dans d'autres alternatives un éclairage de la portion peut être effectué dans au moins une longueur d'onde donnée, cela dépendant évidemment de l'élément d'information biométrique qu'il convient de mettre en évidence ou de révéler. Cette sous-étape 13 peut être réalisée avant ou après les sous-étapes d'éclairage 11 et de capture 12 d'images.

[0025] Le procédé comprend ensuite une étape de génération 14 d'un élément d'identification numérique à partir des éléments d'information biométrique 22, 23 compris dans les images acquises de la portion 21 de peau 24. Une telle étape 14 comprend une sous-étape de caractérisation 15 des différents éléments d'information biométrique 22, 23 compris dans

les images relatives à ladite portion 21 de peau 24. Lors de cette sous-étape 15, l'unité de traitement 2 met en oeuvre des algorithmes de traitement 6 de ces images acquises visant à identifier/détecter dans chacune d'entre elles les éléments d'information biométrique 22, 23 qu'elles comprennent. Ainsi que nous l'avons déjà évoqué précédemment, il peut s'agir d'éléments d'information relatifs par exemple à la texture de la peau 24 et au réseau vasculaire compris dans cette portion 21 de peau 24 de l'utilisateur. La mise en oeuvre de ces algorithmes 6 par l'unité de traitement 2 peut à titre d'exemple prévoir une phase de découpe en segments de ces images. On comprend ici que chaque image acquise donne une vue globale de la portion 21 de la peau 24 de l'utilisateur, et comporte alors des zones de pertinence variables pour l'identification des éléments d'information biométrique 22, 23. Une telle phase de découpe participe à extraire les segments à traiter et à éliminer les parties à ne pas traiter dans ces images. Ces algorithmes 6 peuvent ensuite prévoir un indexage de ces segments d'image comprenant des caractéristiques relatives aux éléments d'information biométrique 22, 23 particuliers à identifier, par zones de localisation dans la portion 21 de peau 24, et ce afin de pouvoir affecter à chaque zone le traitement adéquat vis-à-vis de la typologie morphologique de la caractéristique de cette zone géographique de la portion 21. Dans ce contexte, ces algorithmes 6 traitent chaque segment de ces images en mettant en évidence les informations portées par les pixels de chacune de ces images par la réalisation d'opérations d'analyse d'image de type traitements, transformations et détections. Par la suite, ces algorithmes 6 effectuent des opérations de filtrage et d'extraction de caractéristiques ou de vectorisation, afin de convertir les données images relatives aux éléments d'information biométrique 22, 23 identifiés et extraits, en des données paramétriques, typiquement des valeurs numériques relatives exprimées par exemple en indice ou en pourcentage.

[0026] On comprend ici que l'acquisition de plusieurs images représentant la même portion 21 de peau 24, participe à améliorer la précision et l'efficacité de cette sous-étape de caractérisation 15.

[0027] Par la suite, l'étape de génération comprend une sous-étape de conception 16 de l'élément d'identification numérique à partir de la caractérisation des éléments d'information biométrique 22, 23. Lors de cette sous-étape, l'unité de traitement 2 met en oeuvre des algorithmes de génération 7 d'un tel élément d'identification numérique prévus pour le traitement des données paramétriques obtenues lors de la sous-étape de caractérisation 15.

[0028] Ensuite, le procédé comprend une étape de validation 17 de l'élément d'identification numérique généré en prévision de l'authentification de l'utilisateur. Cette étape de validation 17 comprend une sous-étape de comparaison 18, mise en oeuvre par l'unité de traitement 2, entre l'élément d'identification numérique généré et l'élément d'identification numérique de référence. Cette sous-étape de comparaison 18 comprend une phase d'interdiction d'accès 19 audit dispositif électronique 100 si l'élément d'identification numérique généré est sensiblement différent ou différent de l'élément d'identification numérique de référence. A l'inverse, cette sous-étape de comparaison 18 comprend une phase d'autorisation 20 d'accès audit dispositif électronique 100 si l'élément d'identification numérique généré est sensiblement similaire ou similaire à l'élément d'identification numérique de référence.

[0029] L'invention concerne aussi un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes de ce procédé lorsque ledit programme est exécuté par l'unité de traitement 2.

Revendications

1. Procédé d'authentification d'un utilisateur d'un dispositif électronique portable (100) pourvu d'au moins un capteur biométrique multispectral (4) de peau (24), le procédé comprenant les étapes suivantes :
 - acquisition (10) par le capteur (4) d'une pluralité d'images d'une portion (21) de peau (24) de l'utilisateur adjacente audit capteur (4), lesdites images comprenant des éléments d'information biométrique (22, 23) différents compris dans cette portion (21) de peau (24) ;
 - génération (14) d'un élément d'identification numérique à partir des éléments d'information biométrique (22, 23), et
 - validation (17) de l'élément d'identification numérique généré en prévision de l'authentification de l'utilisateur.
2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape d'acquisition (10) comprend une sous-étape d'éclairage (11) de la portion (21) de peau (24) selon différentes longueurs d'onde.
3. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape d'acquisition (10) comprend une sous-étape de capture (12) d'images de la portion (21) de peau (24) éclairée à différentes longueurs d'onde.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape de génération (14) comprend une sous-étape de caractérisation (15) des différents éléments d'information biométrique (22, 23) compris dans les images acquises relatives à ladite portion 21 de peau 24.
5. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape de génération (14) comprend une sous-étape de conception (16) de l'élément d'identification numérique à partir de la caractérisation des éléments d'information biométrique (22, 23).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape de validation (17) comprend une sous-étape de comparaison (18) entre l'élément d'identification numérique généré et un élément d'identification numérique de référence (8).

CH 716 898 A2

7. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la sous-étape de comparaison (18) comprend une phase d'interdiction d'accès (19) audit dispositif électronique (100) si l'élément d'identification numérique généré est sensiblement différent ou différent de l'élément d'identification numérique de référence.
8. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la sous-étape de comparaison (18) comprend une phase d'autorisation d'accès (20) audit dispositif électronique (100) si l'élément d'identification numérique généré est sensiblement similaire ou similaire à l'élément d'identification numérique de référence.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments d'information biométrique (22, 23) différents comprennent des informations biométriques relatives à un réseau vasculaire et à une texture de cette peau (24).
10. Système d'authentification (1) d'un utilisateur d'un dispositif électronique portable (100) mettant en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, le système (1) comprenant les éléments suivants reliés entre eux : une unité de traitement (2) et un capteur biométrique multispectral (4) de peau (24).
11. Dispositif électronique portable (100) notamment une montre connectée comportant un système (1) selon la revendication précédente.
12. Programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes (1 à 20) du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 lorsque ledit programme est exécuté par une unité de traitement (2).

Fig. 1

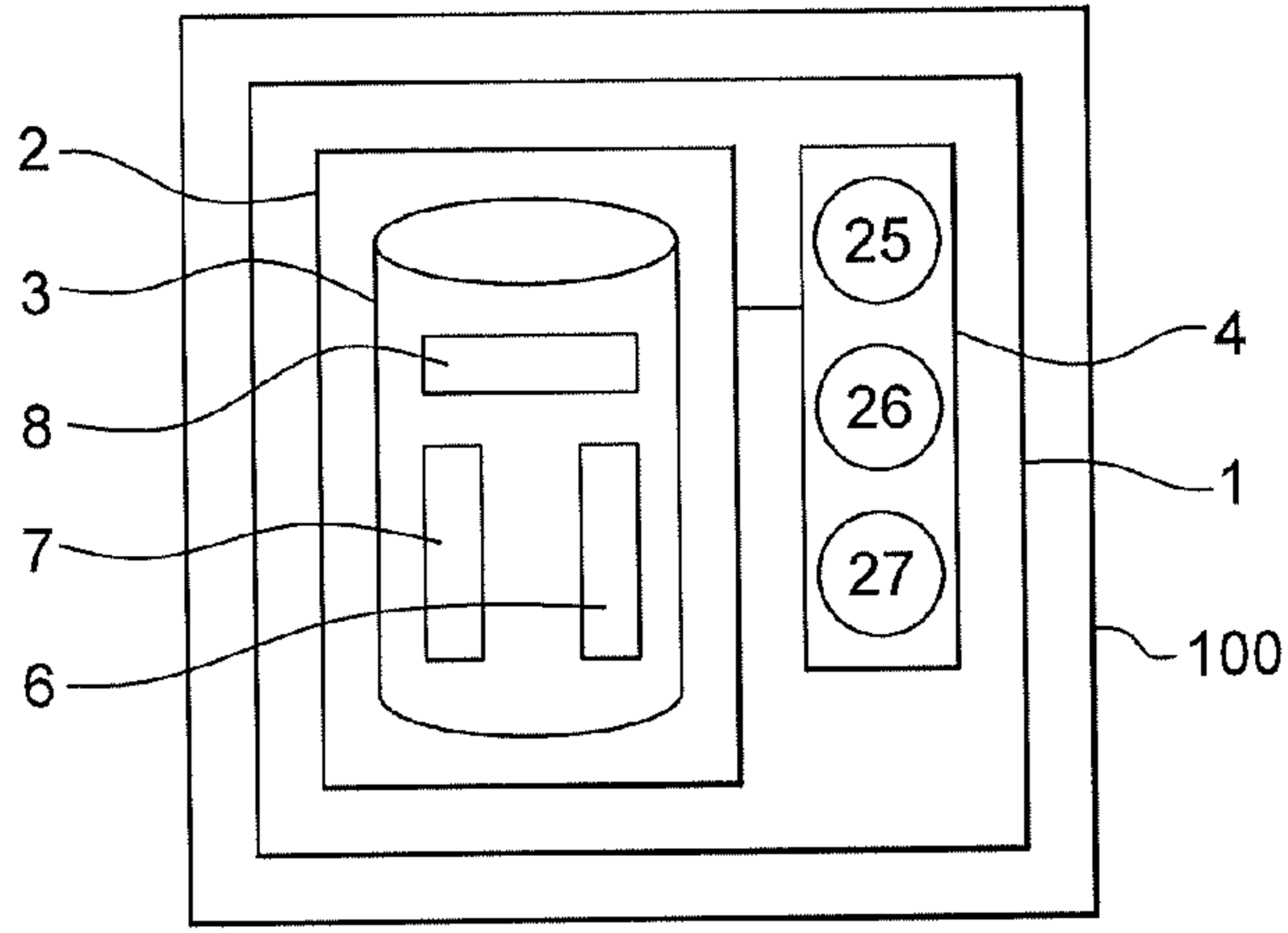


Fig. 2

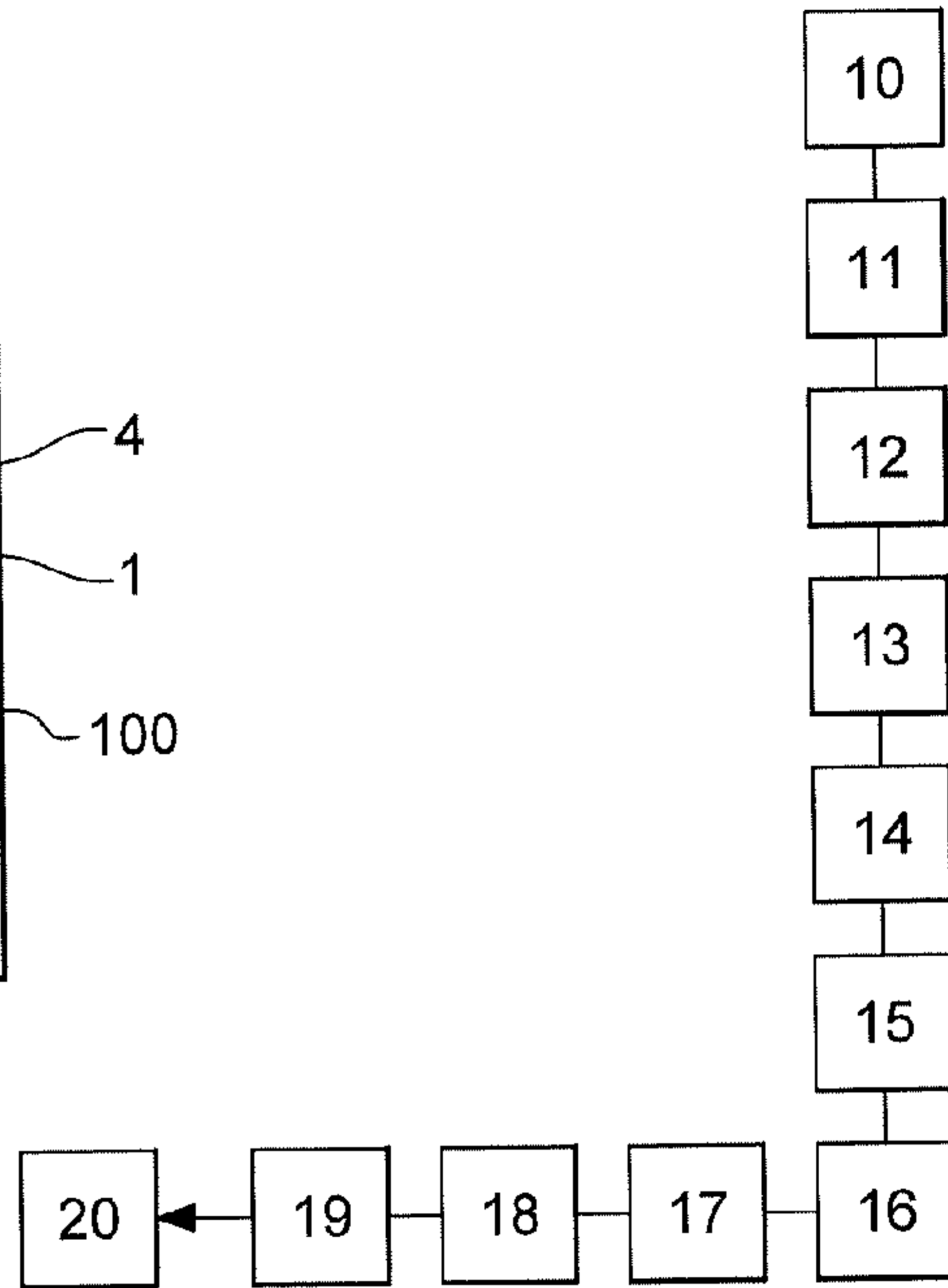


Fig. 3

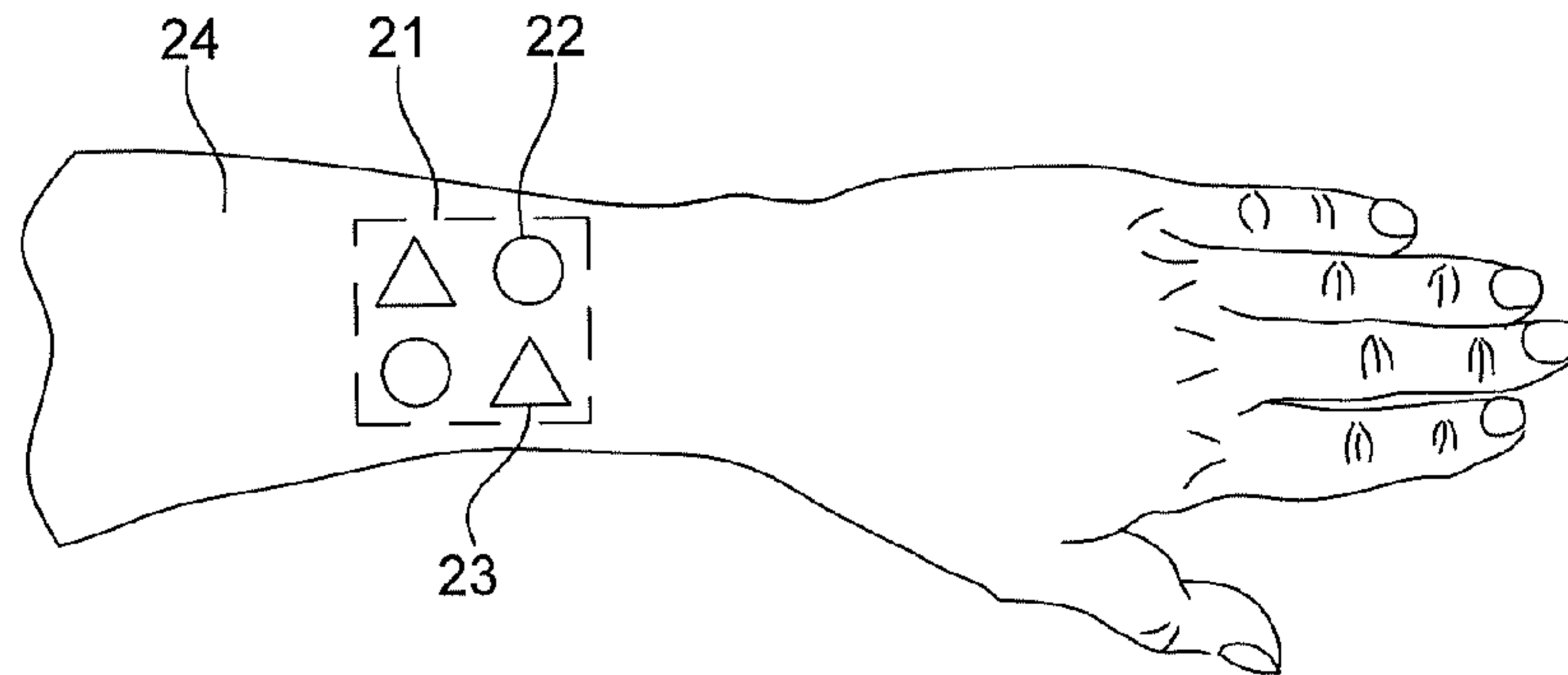


Fig. 4

