(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 609 623**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **87 00378**

(51) Int Cl⁴ : A 61 B 5/08, 8/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 15 janvier 1987.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 29 du 22 juillet 1988.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *KARCHER Gilles, AMOR Max, ABENSOUR David et CINQUALBRE Jean.* — FR.

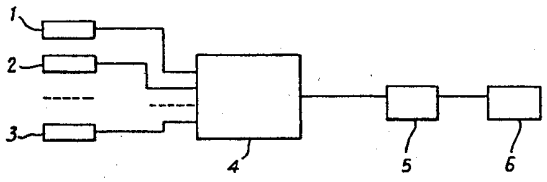
(72) **Inventeur(s) :** Gilles Karcher ; Max Amor ; David Abensour ; Jean Cinqualbre.

(73) **Titulaire(s) :** ABENSOUR David et CINQUALBRE Jean. — FR.

(74) **Mandataire(s) :** Cabinet Pierre Loyer.

(54) Détecteur d'apnée pour enfant.

(57) Des capteurs acoustiques 1, 2, 3 captent le bruit respiratoire de l'enfant et délivrent des signaux électriques de respiration à un circuit électronique 4 de traitement, ce circuit procède à une analyse spectrale des signaux pour distinguer les fréquences caractéristiques du bruit respiratoire de l'enfant. En cas d'apnée, il ne délivre pas de signal de sortie et un circuit de temporisation 5 délivre un signal d'alerte à un circuit d'alarme 5.



FR 2 609 623 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Détecteur d'apnée pour enfant.

L'invention concerne un détecteur d'apnée pour enfant.

On constate au cours de la première année de l'enfant, des arrêts respiratoires qui sont cause de mort subite inexpliquée. Pour détecter ces arrêts respiratoires, on a mis au point des appareils utilisant des électrodes placées sur la peau de l'enfant. Ces électrodes présentent un certain nombre d'inconvénients. Tout d'abord elles peuvent se décoller, ou être arrachées par les mouvements de l'enfant. Il en résulte en général de fausses alarmes, ce qui nuit à l'efficacité de ces appareils. Ensuite elles peuvent provoquer des lésions cutanées.

L'un des buts de l'invention est de proposer un détecteur d'apnée qui ne soit pas au contact direct de la peau de l'enfant, afin d'éviter les inconvénients pratiques des appareils connus.

La présente invention a pour objet un détecteur d'apnée pour enfant, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une série de capteurs acoustiques susceptibles de capter le bruit respiratoire de l'enfant et de délivrer des signaux électriques de respiration, d'un circuit électronique de traitement, recevant les signaux électriques de respiration en provenance des capteurs acoustiques et délivrant un signal de sortie en cas de respiration de l'enfant, d'un circuit de temporisation et d'un circuit d'alarme, de façon à délivrer un signal d'alarme à l'expiration de la période du circuit de temporisation en cas d'apnée de l'enfant.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le circuit électronique procède à une analyse spectrale des signaux électriques reçus des capteurs pour distinguer les fréquences caractéristiques du bruit respiratoire de l'enfant ;

- le circuit électronique procède à une reconnaissance de la forme des signaux électriques

reçus des capteurs pour identifier le bruit respiratoire de l'enfant ;

- la période du circuit de temporisation est réglable en fonction du rythme respiratoire de l'enfant;

- le circuit de temporisation est remis à zéro par le signal de sortie du circuit électronique de traitement des signaux électriques reçus des capteurs.

D'autres caractéristiques ressortent de la description qui suit faite avec référence au dessin annexé sur lequel on peut voir un schéma symbolique d'un détecteur d'apnée selon l'invention.

Le détecteur d'apnée est essentiellement constitué d'une série de capteurs acoustiques 1, 2, 3, d'un circuit électronique 4 de traitement des signaux électriques de respiration délivrés par les capteurs acoustiques, d'un circuit de temporisation 5, et d'un circuit d'alarme 6.

Dans un exemple préféré de réalisation, les capteurs acoustiques sont en nombre suffisant (quatre par exemple) pour pouvoir capter le bruit respiratoire de l'enfant quelle que soit sa position dans le berceau. Leur disposition dans le berceau et leur répartition sont adaptées à cet effet. Leur orientation par rapport à l'enfant et leurs caractéristiques techniques sont choisies pour optimiser le rapport du signal électrique correspondant au bruit respiratoire, au signal électrique correspondant au bruit de fond (rapport: signal respiratoire/bruit).

Le circuit électronique 4, de traitement des signaux électriques en provenance des capteurs acoustiques, procède à une analyse des signaux reçus en vue de séparer le signal respiratoire du bruit de fond. Par exemple, on peut utiliser une analyse spectrale des signaux pour distinguer les fréquences caractéristiques du bruit respiratoire de l'enfant. Cette analyse spectrale est de préférence auto-adaptatrice de façon à suivre les variations lentes des fréquences caractéristiques.

Lorsque ces fréquences caractéristiques ont été détectées, le circuit électronique 4 délivre un signal de sortie, par exemple sous forme d'une impulsion, correspondant à la présence du signal respiratoire. Ce signal de sortie est transmis au circuit de temporisation 5.

Le circuit de temporisation 5 est un circuit électronique de type classique, qui est prévu pour délivrer un signal d'alerte s'il ne reçoit pas d'impulsion à l'entrée. Sa période est par exemple de 6 à 8 secondes. S'il reçoit une impulsion d'entrée, il est remis à zéro. Ainsi, lorsque l'enfant respire normalement, le circuit de temporisation 5 est remis à zéro à chaque respiration détectée par les capteurs. Si la respiration s'arrête, les capteurs ne détectent plus de bruit respiratoire, le circuit électronique 4 ne délivre pas de signal de sortie, et, au bout de sa période de 6 à 8s, le circuit de temporisation 5 délivre un signal d'alerte transmis au circuit d'alarme 6 qui est avantageusement placé dans une autre pièce où une permanence est assurée. Le circuit d'alarme 6 est de préférence du type à alarme sonore et muni d'un affichage d'identification pour faciliter la rapidité d'intervention en vue de faire reprendre la respiration de l'enfant. Ce circuit d'alarme peut également comporter un stimulateur ou une commande mécanique susceptible par exemple de provoquer un mouvement du berceau et de l'enfant, qui peut se révéler suffisant pour faire reprendre la respiration de l'enfant.

Selon l'invention, on prévoit la disposition de plusieurs capteurs 1, 2, 3 afin de suivre la respiration de l'enfant malgré ses changements de position, pendant son sommeil notamment. Les signaux délivrés par les capteurs peuvent être analysés successivement par échantillonnage, par exemple par multiplexage. Le fait qu'un seul détecteur fournisse un signal contenant les fréquences caractéristiques du

bruit respiratoire est suffisant pour que le circuit électronique 4 délivre un signal de sortie.

Le détecteur d'apnée selon l'invention présente l'avantage de ne pas incommoder l'enfant par la présence d'électrodes qui sont toujours susceptibles de se décoller ou de provoquer des lésions cutanées. Il présente également l'avantage d'avoir un circuit de temporisation dont la période est réglable pour tenir compte des variations du rythme respiratoire en fonction de l'âge de l'enfant, depuis sa naissance jusqu'à l'âge d'un an environ.

Enfin, contrairement à la plupart des appareils existants, qui sont des détecteurs d'arrêt cardio-circulatoire donnant une alarme tardive, le détecteur d'apnée selon l'invention délivre son signal d'alerte dès l'arrêt de la respiration, c'est-à-dire avant l'arrêt cardio-circulatoire.

Revendications

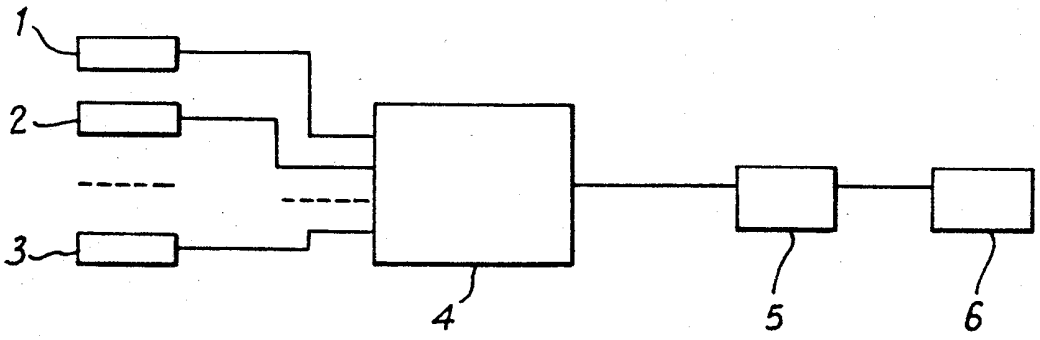
1. Détecteur d'apnée pour enfant, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une série de capteurs acoustiques (1, 2, 3) susceptibles de capter le bruit respiratoire de l'enfant et de délivrer des signaux électriques de respiration, d'un circuit électronique (4) de traitement, recevant les signaux électriques de respiration en provenance des capteurs acoustiques (1, 2, 3) et délivrant un signal de sortie en cas de respiration de l'enfant, d'un circuit de temporisation (5) et d'un circuit d'alarme (6), de façon à délivrer un signal d'alarme à l'expiration de la période du circuit de temporisation en cas d'apnée de l'enfant.

2. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce quele circuit électronique (4) procède à une analyse spectrale des signaux électriques reçus des capteurs pour distinguer les fréquences caractéristiques du bruit respiratoire de l'enfant.

3. Détecteur selon la revendication 1, carctérisé en ce que le circuit électronique procède à une reconnaissance de la forme des signaux électriques reçus des capteurs pour identifier le bruit respiratoire de l'enfant.

4. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la période du circuit de temporisation (5) est réglable en fonction du rythme respiratoire de l'enfant.

5. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de temporisation (5) est remis à zéro par le signal de sortie du circuit électronique (4) de traitement des signaux électriques reçus des capteurs.


1
2
3
4
5
6