

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-501472
(P2015-501472A)

(43) 公表日 平成27年1月15日(2015.1.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06Q 50/22 (2012.01)	G06Q 50/22	4 C 1 1 7
A61B 5/00 (2006.01)	A61B 5/00 1 0 2 C	
	G06Q 50/22 1 3 0	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-535186 (P2014-535186)
 (86) (22) 出願日 平成24年9月25日 (2012. 9. 25)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年4月3日 (2014. 4. 3)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2012/055090
 (87) 国際公開番号 WO2013/057608
 (87) 国際公開日 平成25年4月25日 (2013. 4. 25)
 (31) 優先権主張番号 61/547, 914
 (32) 優先日 平成23年10月17日 (2011.10.17)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (72) 発明者 パーク ムン フム
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ
 ドーフェン ハイ テック キャンパス
 ビルディング 4 4

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療環境における音分析に基づく医療モニタリングシステム

(57) 【要約】

本発明は医療環境における音分析に基づく医療モニタリングシステム100に関する。音レベル分析器SLA10は複数の音イベントから知覚音レベルに対する指標を提供することができ、データ記憶モダリティDSM20は知覚音レベルに対する上記指標と、音による影響下にある患者の身体及び/又は精神状態を示す情報を扱う関連患者モニタリングシステムPMS60からの対応情報も受信している。音イベント分析器SEA30はさらに規定時間窓内で、音響環境に関して医療関係者を補助若しくは監督するために音によって影響され得る患者の身体及び/又は精神状態に関する全体的音分析ANA50を実行するように構成される。

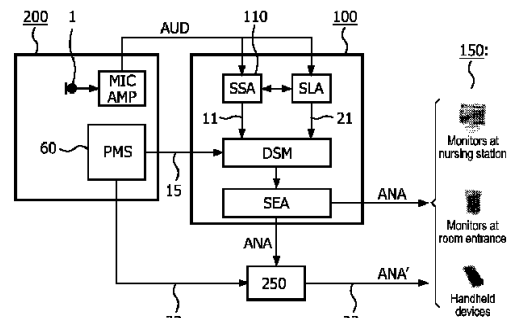


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

医療環境における音分析に基づく医療モニタリングシステムであって、

音レベル分析器であって、患者付近の音を示す音響信号を受信するように構成され、複数の音イベントからの知覚音レベルに対する指標を提供することができる、音レベル分析器と、

データ記憶モダリティであって、前記音レベル分析器から前記複数の音イベントからの知覚音レベルに対する前記指標を受信及び記憶し、音による影響下にある患者の身体及び/又は精神状態を示す情報を扱う関連患者モニタリングシステムから対応情報を受信及び記憶するように構成される、データ記憶モダリティと、

音イベント分析器であって、前記データ記憶モダリティから、前記複数の音イベントからの知覚音レベルに対する前記指標を、及び前記関連患者モニタリングシステムから前記対応情報を受信し、さらに規定時間窓内で、音によって影響され得る前記患者の身体及び/又は精神状態に関する全体的音分析を実行するように構成される、音イベント分析器とを有するシステム。

【請求項 2】

前記音レベル分析器が知覚ラウドネスを提供するための知覚モデルを有する、請求項 1 に記載の医療モニタリングシステム。

【請求項 3】

前記音レベル分析器がさらに蓄積音量の尺度を提供する、請求項 1 に記載の医療モニタリングシステム。

【請求項 4】

前記関連患者モニタリングシステムが前記患者の身体活動レベルに関する情報を有する、請求項 1 に記載の医療モニタリングシステム。

【請求項 5】

前記関連患者モニタリングシステムが、EEG、ECG、EOG、EMGなどの電気診断、アクティグラフ、運動検出、ビデオベースモニタリング及び/又は音ベースモニタリングを有するリストから得られる情報を有する、請求項 4 に記載の医療モニタリングシステム。

【請求項 6】

前記音レベル分析器が音シーン分析器と協働し、前記音シーン分析器も医療環境における患者付近の音を示す前記音響信号を受信するように構成され、前記患者周辺の医療環境における一つ若しくはそれ以上の音源のリストを得るように前記音響信号を分析し分類することができる、請求項 1 に記載の医療モニタリングシステム。

【請求項 7】

前記一つ若しくはそれ以上の音源の分類が、前記患者の安静及び/又は睡眠に対する悪影響の考えられる源を特定するために前記全体的音分析において適用される、請求項 6 に記載の医療モニタリングシステム。

【請求項 8】

前記全体的音分析が前記患者の安静及び/又は睡眠の質及び/又は量に関する情報を有する、請求項 1 に記載の医療モニタリングシステム。

【請求項 9】

前記全体的音分析が、

平均音レベル、

前記知覚モデルに基づく音インパクト、

回復期間の推定、

推定不快感、及び/又は、

全体的睡眠/安静指標、場合により定性的指標、

の一つ以上の尺度を有する、請求項 8 に記載の医療モニタリングシステム。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記モニタリングシステムが第1の複数の患者を第2の複数のマイクでモニタリングするように構成され、前記マイクが前記モニタリングシステムと通信するように構成される、請求項1に記載の医療モニタリングシステム。

【請求項11】

前記モニタリングシステムが一つ以上の通信装置と通信するように構成され、前記通信装置が医療関係者、随意に訪問者及び/又は患者によってアクセス可能である、請求項1に記載の医療モニタリングシステム。

【請求項12】

医療環境における音分析に基づく医療モニタリングシステムを作動させるための方法であって、

音レベル分析器を設けるステップであって、前記音レベル分析器が患者付近の音を示す音響信号を受信するように構成され、複数の音イベントからの知覚音レベルに対する指標を提供することができる、ステップと、

データ記憶モダリティを設けるステップであって、前記データ記憶モダリティが前記音レベル分析器から前記複数の音イベントからの知覚音レベルに対する前記指標を受信及び記憶し、音による影響下にある患者の身体及び/又は精神状態を示す情報を扱う関連患者モニタリングシステムから対応情報を受信及び記憶するように構成される、ステップと、

音イベント分析器を設けるステップであって、前記音イベント分析器が前記複数の音イベントからの知覚音レベルに対する前記指標を前記データ記憶モダリティから、及び前記対応情報を前記関連患者モニタリングシステムから受信し、さらに規定時間窓内で、音によって影響され得る前記患者の身体及び/又は精神状態に関する全体的音分析を実行するように構成される、ステップとを有する方法。

【請求項13】

それと関連するデータ記憶手段を持つ少なくとも一つのコンピュータを有するコンピュータシステムが、請求項12に記載の医療環境における音分析に基づく医療モニタリングシステムを制御することを可能にするように構成されるコンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は医療環境における音分析に基づく医療モニタリングシステムに関する。本発明は医療環境における音分析に基づくモニタリングを提供するための対応する方法、及び本発明を実施するための対応するコンピュータプログラム製品にも関する。

【背景技術】

【0002】

病院における騒音レベルは、特に集中治療室(ICU)において驚くほど高くなり得る。最近の調査研究では高い騒音レベルによって患者が悪影響を受けることも示している。ICU環境における主要な騒音源は、音声及び他の活動を含む、スタッフの行動に起因し得る。

【0003】

MacKenzieら("Noise levels and noise sources in acute care hospital wards," Building Serv. Eng. Res. Technol. 28, 2 (2007) pp. 117-131)は、例えばICU内の3回の24時間セッションにおける騒音源を観察して分類し、かなりの数の回避可能な高レベル騒音イベント:ゴミ箱、椅子のきしみ、ドアを開める/きしむ音、戸棚の扉、さらにはリングバイндаを開く音を特定した。全部で全騒音イベントの30%が完全に回避可能、及び同様のパーセンテージが部分的に回避可能(アラーム;物の落下;電話の鳴る音など)と特徴付けられた。

【0004】

建築空間における音レベルを測定し、リアルタイムモニタリングを提供する騒音レベル

10

20

30

40

50

モニタリングシステムは存在するが、これらのモニタリングシステムは典型的には騒音源についてあまり具体的でなく、改善策及び軽減対策を見つけるのを困難にする。

【0005】

しかしながら、全体的音レベルが典型的にはこうしたシステムが作動するように設計される唯一のパラメータであり、その結果モニタリングは曖昧過ぎることが多く、実際の騒音源が何であるかについてほとんど情報を与えないことがある。

【0006】

さらに、患者の介護者、例えば看護師は、望ましくない音すなわち騒音によって脅かされ得る、患者の睡眠/安静の質について有益な情報を得られない可能性がある。

【0007】

本発明の発明者らは、改良された医療モニタリングシステム及び方法が有用であると認識し、その結果本発明を考案した。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

医療環境における音分析に基づくモニタリングを提供する知的な方法を得ることが有用であり得る。概して、本発明は好適には上述の欠点の一つ以上を単独で若しくは任意の組み合わせで軽減、緩和、若しくは除去することを目指す。特に、従来技術の上述の問題若しくは他の問題を解決する方法を提供することが本発明の目的とみなされ得る。

【課題を解決するための手段】

【0009】

従って、上記目的及び複数の他の目的は、本発明の第1の態様において医療環境における音分析に基づく医療モニタリングシステムを提供することによって得られることが意図され、該システムは以下を有する：

音レベル分析器(SLA)。音レベル分析器は患者付近の音を示す音響信号を受信するように構成され、音レベル分析器は複数の音イベントからの知覚音レベルの指標を提供することができる。

データ記憶モダリティ(DSM)。データ記憶モダリティは音レベル分析器から複数の音イベントからの知覚音レベルに対する上記指標を受信し記憶し、音による影響下にある患者の身体状態及び/又は精神状態を示す情報を扱う関連患者モニタリングシステム(PMS)から対応情報を受信し記憶するように構成される。

音イベント分析器(SEA)。音イベント分析器は複数の音イベントからの知覚音レベルに対する上記指標をデータ記憶モダリティから、及び対応情報を関連患者モニタリングシステム(PMS)から受信し、音イベント分析器はさらに規定時間窓内で、音によって影響され得る患者の身体及び/又は精神状態に関する全体的音分析を実行するように構成される。

【0010】

本発明は特に、音による影響下にある患者の身体及び/又は精神状態を示す情報と、複数の音イベントからの知覚音レベルに関する情報の両方が、これまで可能だったものより高度な患者の全身状態の評価に組み合わせられ得る、医療状況におけるモニタリングシステムを得るために有利であるが、これに限定されない。

【0011】

例えば、患者の睡眠/安静状態は平均騒音レベルにはそれほど関連しないが、騒音レベルが所定閾値未満である利用可能な連続持続時間と、この持続時間がどのように断片化しているかにより関連し得るので、騒音レベルの単純平均はそれほど有益でない。例えば患者の睡眠の質に関して言えば、このいわゆる回復期間は睡眠に対する騒音の実際の影響を正確に予測するために、患者の睡眠周期にも関連付けられる必要がある(Ryherd, E.; Wye, K. P.; Ljungkvist, L. "Characterizing noise and perceived work environment in a neurological intensive care unit," Jo

10

20

30

40

50

urnal of Acoustical Society of America, 123(2), 747-756, 2008参照)。これは本発明の有利な教示を用いて容易にされ、可能になる。

【0012】

従って、本発明は病室内の音響環境の長期的概観を提供し得る。このモニタリングシステムは望ましくない音例例えば騒音的イベントによって直接影響を受ける予測される睡眠/安静の質を医療スタッフに知らせることを目的とする患者のための"環境線量計"とみなされ、この情報はそれらの患者 ケア/ 治療ルーチンを調節する、例えば安眠できない夜を補うために患者の洗浄を遅らせるためなどに使用され得る。

【0013】

患者モニタリングシステムは、それ自体、別の存在であるがモニタリングシステムの一体部分にもなり得、若しくは逆もまた同様である。患者モニタリングシステムは、関連患者データを得るための様々なセンサ、例えば電気センサ、機械センサ、生化学センサを有するか、若しくはそれらと通信可能に構成され得る。特定の実施形態において、患者モニタリングシステムは例えば看護師からのマニュアル観察に基づく入力を受信し得る。

【0014】

本発明は状況に依存して単一の患者若しくは患者のグループに対して適用され得る。例えば、同室の若しくは部屋が隣接する患者のグループは同様の音響環境を持ち得る。

【0015】

典型的には、音レベル分析器は知覚ラウドネスに対する指標、例えば従来A若しくはB重み付け、又は代替的にZwickerラウドネスを提供するための心理音響モデル、又は音響学の当業者が容易に利用できる他の聴覚モデルを有し得る。場合により、ノイジネス、シャープネス、ラフネスなどに基づくより高度なモデルが本発明の教示の範囲内で適用され得る。より代替的な、蓄積音量の尺度が心理音響モデルにおいて実現され得る。

【0016】

有益に、関連患者モニタリングシステム(PMS)は睡眠及び/又は安静を示す情報など、患者の身体活動レベルに関する情報を有し得る。鎮静状態の患者の精神/身体状態に関連する情報も得られ、患者モニタリングシステムに記憶され得ることが特に言及される。特に、関連患者モニタリングシステム(PMS)はEEG、ECG、EOG、EMGなどの電気診断、アクティグラフ、運動検出、ビデオベースモニタリング及び/又は音ベースモニタリングを有するリストから得られる情報を有し得る。ビデオモニタリングは赤外線(IR)モニタリングを含み得ることが言及され得る。同様に、音モニタリングは超音波モニタリングを含み得る。

【0017】

特に有利な実施形態において、音レベル分析器は音シーン分析器(SSA)と協働していてもよく、音シーン分析器は医療環境における患者付近の音を示す上記音響信号を受信し、患者周辺の医療環境における一つ以上の音源のリストを得るために音響信号を分析し分類することができるようにも構成される。音シーン分析器は望ましくない音すなわち騒音に応答して即時フィードバックを与えるための代替的なフィードバックシステムの一部になり得る。音シーン分析器は本発明のモニタリングシステムの外側に位置してもよいことに留意されたい。

【0018】

有益に、上記一つ以上の音源の分類は全体的な健康及び回復を改善するために上記患者の安静及び/又は睡眠に対する悪影響の考えられる源を特定するために全体的音分析において適用され得る。

【0019】

特に、全体的音分析は患者の安静及び/又は睡眠の質及び/又は量に関連する情報を有し得る。より有利に、全体的音分析は以下の限定されない指標の一つ以上の尺度を有し得る；

平均音レベル

10

20

30

40

50

上記知覚モデルに基づく音インパクト
回復期間の推定
推定不快感、及び／又は
全体的睡眠／安静指標、場合により定性的指標

【 0 0 2 0 】

請求項 1 にかかる医療モニタリングシステム (1 0 0) は、第 1 の複数の患者を第 2 の複数のマイクでモニタリングするように構成され、マイクはモニタリングシステムと通信するように構成される。

【 0 0 2 1 】

好適には、モニタリングシステムは第 1 の複数の患者を第 2 の複数のマイクでモニタリングするように構成され、すなわちマイクの数は患者の数と等しくなる必要はない。マイクは当業者によって容易に理解される通り有線若しくは無線のいずれかでモニタリングシステムと通信するように構成される。一実施形態において、ただ一人の患者と一つのマイク、例えば自宅でのベッドサイド応用のための単一患者アプローチもあり得る。

10

【 0 0 2 2 】

好適には、モニタリングシステムは一つ以上の通信装置と通信するように構成され、通信装置は医療関係者、訪問者、及び／又は患者によって利用可能である。通信装置は当業者によって容易に理解される通り有線若しくは無線のいずれかでモニタリングシステムと通信するように構成される。例えば携帯電話、モニタなど。

【 0 0 2 3 】

第 2 の態様において、本発明は医療環境における音分析に基づく医療モニタリングシステムを作動させる方法に関し、方法は以下のステップを有する：

20

音レベル分析器 (S L A) を設けるステップ。音レベル分析器は患者付近の音を示す音響信号を受信するように構成され、音レベル分析器は複数の音イベントからの知覚音レベルに対する指標を与えることができる。

データ記憶モダリティ (D S M) を設けるステップ。データ記憶モダリティは音レベル分析器から複数の音イベントからの知覚音レベルに対する上記指標を受信し記憶し、音による影響下にある患者の身体及び／又は精神状態を示す情報を扱う関連患者モニタリングシステム (P M S) から対応情報を受信し記憶するように構成される。

音イベント分析器 (S E A) を設けるステップ。音イベント分析器は複数の音イベントからの知覚音レベルに対する上記指標をデータ記憶モダリティから、及び対応情報を関連患者モニタリングシステム (P M S) から受信し、音イベント分析器はさらに規定時間窓内で、音によって影響され得る患者の身体及び／又は精神状態に関する全体的音分析 (A N A) を実行するように構成される。

30

【 0 0 2 4 】

第 3 の態様において、本発明はそれと関連するデータ記憶手段を持つ少なくとも一つのコンピュータを有するコンピュータシステムが第 2 の態様にかかる医療環境における音分析に基づく医療モニタリングシステムを制御することを可能にするように構成されるコンピュータプログラム製品に関する。本発明のこの態様は、本発明が、コンピュータシステムにダウンロード若しくはアップロードされるときにコンピュータシステムが本発明の第 1 の態様のシステムの動作を実行することを可能にするコンピュータプログラム製品によって達成され得る点で特に有利であるが、これに限定されない。かかるコンピュータプログラム製品は任意の種類 of コンピュータ可読媒体上に、若しくはネットワークを通じて提供され得る。

40

【 0 0 2 5 】

概して本発明の様々な態様は本発明の範囲内で可能な限りの方法で組み合わせられ結合され得る。

本発明のこれらの及び他の態様、特徴及び／又は利点は以降に記載の実施形態から明らかとなり、それを参照して説明される。

【 0 0 2 6 】

50

本発明の実施形態はほんの一例として図面を参照して記載される。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明にかかるモニタリングシステム100の略図を示す。

【図2】本発明にかかるモニタリングシステム100のより詳細な実施形態を示す。

【図3】異なる病室200を持つ病院環境において実施される本発明にかかるモニタリングシステム100の一実施形態を示す。

【図4】騒音レベルと騒音源の概観を与えられるモニタリングシステム100からのモニタリング例を示す。

【図5】本発明にかかる方法若しくはコンピュータプログラム製品の動作のアウトラインをあらわす略システムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0028】

図1は本発明にかかるモニタリングシステム100の略図を示す。

【0029】

システムは音レベル分析器SLA10を有し、音レベル分析器は患者（不図示）付近の音を示す音響信号AUD2を受信するように構成され、音レベル分析器は複数の音イベントからの知覚音レベルに対する指標を与えることができ、例えば音レベル分析器は知覚ラウドネスを与えるための適切な知覚モデルを持つ。SLAは例えば様々な時間窓、及び/又は異なる周波数帯域に対して、知覚ラウドネスに対する複数の指標を提供し得ることが留意されるべきである。SLAは典型的には実際の音イベント数を事前に知らないことに留意されたい。

【0030】

さらに、システム100はデータ記憶モダリティDSM20を持ち、矢印21によって示す通り、データ記憶モダリティは音レベル分析器SLAから複数の音イベントからの知覚音レベルに対する上記指標を受信し記憶するように構成される。さらに、DSMは矢印15によって概略的に示す通り、音による影響下にある患者の身体及び/又は精神状態を示す情報を扱う関連患者モニタリングシステムPMS60から対応情報を受信し記憶している。PMSはそれ自体モニタリングシステムの一部でなく、むしろPMSはモニタリングシステムとPMSが相互に通信のために構成されるが典型的には別の存在であるという意味でモニタリングシステムと関連することに留意されたい。

【0031】

さらに、音イベント分析器SEA30が設けられ、音イベント分析器は複数の音イベントからの知覚音レベルに対する上記指標をデータ記憶モダリティDSM10から、及び対応情報を関連患者モニタリングシステムPMS60から受信し、音イベント分析器SEA30はさらに、規定時間窓内で、例えば数時間若しくは数日の間に、音によって影響され得る患者の身体及び/又は精神状態に関する全体的音分析ANA50を実行するように構成される。分析は典型的には通信装置150における表示と追加の医学的評価のために転送される。

【0032】

図2は本発明にかかるモニタリングシステム100のより詳細な実施形態を示す。図1に示す要素に加えて、図2はマイクアンプMICAMPとともにマイク1が位置する病室200も示す。さらに、音レベル分析器SLA10は有利に音シーン分析器SSA110と協働しており、音シーン分析器は医療環境における患者付近の音を示す上記音響信号AUDを受信し、患者（不図示）周辺の医療環境における一つ若しくはそれ以上の音源のリストを得るために音響信号を分析し分類することができるようにも構成される。さらに、医療モニタリングシステム100は従って上記患者の安静及び/又は睡眠に対する悪影響の考えられる源を特定するために全体的音分析ANAにおいて適用され得る上記一つ若しくはそれ以上の音源の分類を補助及び/又は実行することができる。

【0033】

10

20

30

40

50

本発明者らはモニタリングシステム100における音分析によって病院環境を改善するという目的がターゲットアプローチを要することを認識している。はじめに、スタッフへの指標は意味のある（これらの人々によって解釈可能である）ものでなければならず、またそれらの管理範囲内にある音イベントに関連し得る。さらに、指標は患者に対する音の悪影響を適切にとらえるべきである（意味を持つ）。

【0034】

こうした考察は単なる音レベルモニタリングでは十分でないことを既に示している。これは他で見られるもの、例えば音楽分析と根本的に異なる分類スキームにもつながる。また、管理範囲問題はSSAとSLAの複合動作による回避可能及び回避不能分類への分散音の分割をもたらした。これらの考察は院内でなされた録音のスクリーニングと一緒に、

10

【0035】

病院環境において頻繁に起こる音イベントのクラスがあり、本発明者らはその一部が、全体騒音レベルへのそれらの寄与に起因するだけでなく、それらの特定の時間及びスペクトル特性（例えばインパルス性など）にも起因して患者の健康に顕著な影響を及ぼし得ることを発見した。騒音源のこうしたクラスを自動的に識別し、それらの潜在的影響を医療スタッフに知らせることによって、従って主観的騒音不快レベルが効果的に軽減され得るので、患者の睡眠/安静の質を改善し、これはその回復速度にも良い影響を及ぼし得る。特に、本発明者らはモニタリングシステムが識別するように訓練される、以下の包括的でないクラスのリストを特定した：

20

【0036】

音声（患者を含むもの及びその他）

【0037】

病院の騒音のそれら独自の記録と分析から、本発明者らは音声活動が平均騒音レベルの点で最も主要な騒音源であると特定した。従って、非音声音から音声を区別することが重要である。入力信号内の音声を検出するために、ピッチレンジ、メル周波数ケプストラム係数(MFCC)及び包絡線変動を含む複数の特徴を使用し得る。会話の文脈も考慮されなければならないので、回避可能/回避不能音声を区別するのは困難である。従って、本発明者らのアプローチは、代わりに、（患者の視点から）明らかに回避不能な患者を含む音声活動を特定するものであり、他の音声活動（例えば病院スタッフ間）は少なくとも部分的に回避可能であるとみなされ得る。患者を含む会話を区別するために、様々な方法が使用され、その一つは複数のマイクを用いて、非常に限られた領域（患者ベッドの頭側）のみから音響信号をとらえる専用ビーム形成技術であり得る。他の例の一つは話者識別技術の使用であり得る。音響入力音声が音声と分類される場合、及びビームフォーマ（若しくは話者識別器）からの入力が、これが患者由来であることを示す場合、システムは患者自身が話していると仮定する。患者の音声検出されると、検出時間周辺（例えば5-10分）の全音声活動は患者を含む音声であるとみなされる。従って、このプロセスの終わりに、音声は患者を含む音声と他の音声活動としてさらに分類される。

30

【0038】

アラーム

【0039】

アラームも院内の主要騒音源の一つである。アラーム音を発生させることによって、モニタリング装置は医療スタッフに警告を発する。しかしながら、一部の緊急性の低いアラーム（例えば注入の終了を示すなど）は看護スタッフによって直ちに行動をとられることなく単に無視されることが現場調査から（及び文献からも）わかっているので、アラーム音の全てが回避不能なわけではない。まず、分類器は特に入力信号の調性、調和構造、及び反復性を分析して全アラーム音を識別する。そして、システムはアラーム音がスタッフの介入なしにどのくらい続くかを観察する。アラームが所定閾値よりも長く続く場合、これは回避可能イベントとして検出され登録される。また、システムは患者モニタリングシ

40

50

ステムからアラーム音の履歴を得て、それらが（医学的に見て）どれほど緊急に反応されているかを知ることができ、それに基づいて各タイプのアラーム音に対する閾値時間が調節され得る。しかしながらモニタリングシステムが医学的状況の重大性のいかなる指標も伴わずアラーム音の不快感レベルを登録するのみであることは非常に明らかであるはずである（例えば、モニタリングシステムは決して医療スタッフに必須のアラームをミュートすることを強いるように作動しない）。

【 0 0 4 0 】

医療機器の騒音（例えば人工呼吸器）

【 0 0 4 1 】

急性期の患者、例えば集中治療室の患者のために、様々な医療機器がその生命を維持するために使用される。しかしながら、これらの機器は室内でのその位置のために患者の耳の近くで絶えず騒音を発生する可能性があり、これは患者の睡眠／安静の質に悪影響を及ぼす。こうした機器からの騒音は連続的で反復的であるため、モニタリングシステムは周期性と予測可能性に基づいてこの騒音クラスを分類する。

10

【 0 0 4 2 】

足音

【 0 0 4 3 】

簡単な衛生維持のために、病院ではビニールフロアが一般的であり、これは非常に特徴的な足音の騒音を作り出し、これは全体的騒音不快感に大いに寄与するが、平均騒音レベルはそれほど高くないことが観察された。モニタリングシステムは特定病院環境における足音を学習し識別するために、周期性とスペクトル成分（例えばM F C C）を使用する。

20

【 0 0 4 4 】

建物の部分、例えばドア／引き出し／戸棚の開閉；物の落下；衝撃音

【 0 0 4 5 】

足音と同様に、このクラスの音イベントは平均騒音レベルにそれほど寄与しないが、高い瞬時ピーク騒音レベルを生じるインパルス性のために患者の睡眠／安静の質に顕著な影響を及ぼす。モニタリングシステムは開始急峻性及び衝撃性の尺度に基づいてこれらのイベントを分類する。

【 0 0 4 6 】

金属性物体（例えば台車、ベッドフレームなど）からの騒音

30

【 0 0 4 7 】

上記2クラスと同様に、金属性物体の騒音の物理的レベルはそれほど高くないかもしれないが、その固有の音色のために、結果として生じる不快感は大きくなり得る。このクラスの音イベントを識別するために、モニタリングシステムは相互の高調波でないシャープスペクトルピークを検出する。

【 0 0 4 8 】

コンピュータ関連イベント、例えばマウスクリック

【 0 0 4 9 】

本発明者ら独自の録音から、マウスクリック（ドラッグ）騒音は（マウスを伴うLCDモニタは看護スタッフが患者データにアクセスするために一般にベッドサイドに位置するので、患者の耳が近くにあるため）非常に耳障りであることが特定されたが、潜在的に重大な騒音源とはほとんど認識されない。マウスクリック騒音の非常に特有の時間スペクトル特性が分類のために使用され、これはキーボードを打つ騒音を識別するために開発された技術も部分的に採用する。

40

【 0 0 5 0 】

TV／ラジオからの音楽

【 0 0 5 1 】

TV若しくはラジオからの音は、望まれない（例えば隣室からくる）ときは非常に耳障りになり得る。TV／ラジオコンテンツにおける音声は既に'その他音声活動'として分類されているので、モニタリングシステムは代わりに、音声の検出のために使用されるもの

50

と同様の特征に基づいて非音楽コンテンツから音楽を区別しようとする（例えば音楽の包絡線変動は音声のものより低い）。

【0052】

上記クラスについて記載した特徴のほとんどは例えば音声分析、音楽情報検索、音楽推薦システム及び他の研究分野（キーボードストローク）において一般に使用される。しかしながらそれらの組み合わせ、及び特に（意味のある影響、スタッフ解釈可能、管理範囲に基づいて）病院環境に合わせたクラスのための組み合わせの適用と最適化は、発明の進歩性と言える。

【0053】

以下の表はモニタリングシステム100によって使用され得る音イベントのクラス及び関連する主要クラス特徴を要約する：

【表1】

番号	音イベントのクラス	分類に関連する特徴	備考
1	音声	ピッチレンジ、メル周波数ケプストラム係数(MFCC)及び包絡線変動	例えばビーム形成技術若しくは話者識別によって患者を含む音声識別される。
2	アラーム	調性、調和構造及び反復性	システムは患者モニタリングシステムからの情報に基づいて潜在的に回避可能なアラームを学習する。
3	医療機器の騒音	周期性及び予測可能性	
4	足音	周期性及びスペクトル成分(例えばMFCC)	
5	建物の部分の開閉;物の落下;衝撃音	開始急峻性及び衝撃性	
6	金属性物体からの騒音	非高調波シャープスペクトルピーク	
7	コンピュータ関連イベント	時間スペクトル特性	
8	TV/ラジオからの音楽	音声検出に使用される特徴(例えば包絡線変動)	

【0054】

音源のリストから識別された音イベントは回避可能/回避不能音源、場合によっては騒音にさらに分類されることが留意されるべきである。音シーン分析器SSAによる分類が十分に正確である場合、一部の音イベントはこの段階で回避可能若しくは回避不能として分類するのは容易であり得る。例えば、物の落下音は分析器によって識別されることができ、回避可能と直接分類されることができる。他方、この知的分類のために追加情報が要求され得る。例えば必須アラーム音を不要なものから区別するために、音イベント分析器SEAは患者モニタリングシステムPMS及び/又は病院中央モニタリングデータベース250(図2参照)からの情報に基づいて訓練される必要があり得る：患者の状態を考え、どのアラーム音に病院スタッフが迅速に応答したか。話者識別システムも回避可能な音声活動を回避不能なもの(例えば患者が含まれる会話は回避不能である)から区別するた

めに利用され得る。加えて、睡眠／安静モニタリング装置からのデータが（例えばアクティグラフ、電気診断（EEG, ECG, EOG, EMGなどを含む）、カメラベース運動検出などに基づく）、患者の状態に依存する騒音の影響をより正確に評価するために使用され得る。

【0055】

モニタリングシステム100は独立した存在として示されるが、本発明はモニタリングされる病院若しくは医療環境の中央モニタリング及び監視ユニット250と一緒に、若しくはその一部として容易に統合され得ることが考慮される。代替的に、本発明は患者モニタリングシステムPMS60と一緒に、若しくはその一部として容易に統合され得る。代替的に、本発明は、本発明の教示を実施するための十分な計算リソース及び通信能力を持つ、通信装置150と一緒に、若しくはその一部として、例えば携帯機器／電話の一部として、容易に統合され得ることが考慮される。

10

【0056】

モニタリングされる病院若しくは医療環境の中央モニタリング及び監視ユニット250は矢印22によって示す通り典型的には患者モニタリングシステムPMSから情報を受信する。随意に、中央モニタリング及び監視ユニット250は分析結果ANAを受信し、さらに矢印23によって示す通り通信装置150に送信され得る補助分析ANA'を生成し得る。

【0057】

図3は病院環境において実施される本発明にかかるモニタリングシステム100の一実施形態を示し、異なる病室200（部屋1から部屋8まで番号付けされた）が医局のレイアウトに示され、各部屋200は図示の通りマイク1を持つ。図示の矢印によって示す通りシステム100からモニタリング信号を受信する三つの異なるモニタリング装置150も示され、例えば通信装置150aは部屋1における表示装置であり、通信装置150bは医局用の中央表示装置であり、通信装置150cは医療スタッフメンバー（不図示）によって運ばれる携帯端末であり得る。

20

【0058】

図4は騒音レベルと騒音源の概観を与えられるモニタリングシステム100からのモニタリング例を示す。図4に示す通り、以下が単に例示としてリストされ得る：1)平均騒音レベル、2)平均回復期間（昼／夜間隔）、3)総回復期間（昼／夜間隔）、4)患者の睡眠／安静の質に影響を及ぼす騒音源、及び5)全体的睡眠／安静指標。手短かに言えば、回復期間は騒音レベルが所定閾値を下回る連続持続期間として定義され得る。要求されるとき、保存情報が読み出されユーザ選択持続期間（例えば8時間／24時間／3日）について分析される。

30

【0059】

図5は本発明にかかる方法若しくはコンピュータプログラム製品の動作のアウトラインをあらわす略システムチャートであり、方法は以下を有する：

S1 音レベル分析器SLA10を設けるステップ。音レベル分析器は患者付近の音を示す音響信号を受信するように構成され、音レベル分析器は複数の音イベントからの知覚音レベルに対する指標を提供することができる。

40

S2 データ記憶モダリティDSM20を設けるステップ。データ記憶モダリティは音レベル分析器から複数の音イベントからの知覚音レベルに対する上記指標を受信し記憶し、音による影響下にある患者の身体及び／又は精神状態を示す情報を扱う関連患者モニタリングシステムPMS60から対応情報を受信し記憶するように構成される。

S3 音イベント分析器SEA30を設けるステップ。音イベント分析器は複数の音イベントからの知覚音レベルに対する上記指標をデータ記憶モダリティから、対応情報を関連患者モニタリングシステムPMSから受信し、音イベント分析器はさらに、規定時間窓内で、音によって影響され得る患者の身体及び／又は精神状態に関する全体的音分析ANA50を実行するように構成される。

【0060】

50

手短に言えば、本発明は医療環境における音分析に基づく医療モニタリングシステム 100 に関する。音レベル分析器 S L A 1 0 は複数の音イベントからの知覚音レベルに対する指標を提供することができ、データ記憶モダリティ D S M 2 0 は知覚音レベルに対する上記指標を、及び音による影響下にある患者の身体及び / 又は精神状態を示す情報を扱う関連患者モニタリングシステム P M S 6 0 からの対応情報も受信し記憶する。音イベント分析器 S E A 3 0 はさらに、音響環境に関して医療関係者を補助若しくは監督するために、規定時間窓内で、音によって影響され得る患者の身体及び / 又は精神状態に関する全体的音分析 A N A 5 0 を実行するように構成される。

【 0 0 6 1 】

本発明はハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、若しくはこれらの任意の組み合わせを用いて実施され得る。本発明若しくはその特徴の一部はまた、一つ以上のデータプロセッサ及び / 又はデジタル信号プロセッサ上で実行するソフトウェアとしても実施され得る。

10

【 0 0 6 2 】

本発明の一実施形態の個別要素は、単一ユニットにおいて、複数のユニットにおいて、若しくは個別機能ユニットの一部としてなど、任意の適切な方法で物理的に、機能的に及び論理的に実施され得る。本発明は単一ユニットにおいて実施され得るか、若しくは異なるユニット及びプロセッサ間に物理的にも機能的にも分配され得る。

【 0 0 6 3 】

単一プロセッサ若しくは他のユニットは請求項に列挙される複数の項目の機能を満たし得る。特定的手段が相互に異なる従属請求項に列挙されるといふ単なる事実は、これらの手段の組み合わせが有利に使用されることができないことを示さない。コンピュータプログラムは他のハードウェアと一緒に若しくはその一部として供給される光記憶媒体若しくは固体媒体などの適切な媒体上に記憶 / 分配され得るが、インターネット又は他の有線若しくは無線通信システムなどを介して他の形でも分配され得る。

20

【 0 0 6 4 】

本発明は図面及び前記説明において詳細に図示され記載されているが、かかる図示と記載は例示若しくは説明であって限定ではないとみなされるものとする。本発明は開示の実施形態に限定されない。開示の実施形態への他の変更は、図面、開示及び添付の請求項の考察から、請求される発明を実施する上で当業者によって理解されもたらされることができ得る。請求項において、"有する"という語は他の要素若しくはステップを除外せず、不定冠詞 " a " 若しくは " a n " は複数を除外しない。請求項における任意の参照符号は範囲を限定するものと解釈されてはならない。

30

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2012/055090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B5/16 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B G06Q G10L G06F G08B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EP0-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/005657 A1 (BODLAENDER MAARTEN PETER [NL] ET AL) 1 January 2009 (2009-01-01) paragraph [0057] - paragraph [0088]; claims; figures	1-13
X	----- US 2008/146890 A1 (LEBOEUF STEVEN FRANCIS [US] ET AL) 19 June 2008 (2008-06-19) paragraph [0065] - paragraph [0106] paragraph [0119] - paragraph [0124] paragraphs [0126], [0130] - [0135], [0145] - [0154]; claims; figures ----- -/--	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 29 January 2013		Date of mailing of the international search report 06/02/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Crisan, Carmen-Clara

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2012/055090

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/015495 A1 (DOTHIE PAMELA ANN [GB] ET AL) 20 January 2011 (2011-01-20) paragraphs [0038], [0091] - [0110], [0116], [0121] - [0130], [0138] - [0141], [0156], [0168] paragraphs [0172], [0181], [0186], [0190], [0193], [0200] - [0215]; claims; figures -----	1-13
X	US 2002/171551 A1 (ESHELMAN LARRY J [US] ET AL) 21 November 2002 (2002-11-21) paragraph [0051] - paragraph [0118]; claims; figures -----	1,4-8, 10-13
X	US 2008/157956 A1 (RADIVOJEVIC ZORAN [FI] ET AL) 3 July 2008 (2008-07-03) the whole document -----	1,4-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2012/055090

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009005657 A1	01-01-2009	CN 101346098 A EP 1965693 A2 JP 2009520551 A US 2009005657 A1 WO 2007072412 A2	14-01-2009 10-09-2008 28-05-2009 01-01-2009 28-06-2007
US 2008146890 A1	19-06-2008	EP 2094152 A1 US 2008146890 A1 WO 2008088511 A1	02-09-2009 19-06-2008 24-07-2008
US 2011015495 A1	20-01-2011	EP 2278508 A1 GB 2471902 A JP 2011036649 A US 2011015495 A1	26-01-2011 19-01-2011 24-02-2011 20-01-2011
US 2002171551 A1	21-11-2002	AT 313837 T CN 1527992 A DE 60208166 T2 EP 1371043 A2 JP 2004523849 A US 2002171551 A1 WO 02075688 A2	15-01-2006 08-09-2004 10-08-2006 17-12-2003 05-08-2004 21-11-2002 26-09-2002
US 2008157956 A1	03-07-2008	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 コールラウス アルミン ヘルハルト
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 ファルック トマス
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 デン プリンケル アルベルトス コーネリス
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

Fターム(参考) 4C117 XB04 XE28 XE29 XE64 XG05 XH16 XJ46

专利名称(译)	基于声音分析的医疗环境医疗监控系统		
公开(公告)号	JP2015501472A	公开(公告)日	2015-01-15
申请号	JP2014535186	申请日	2012-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	パークムンフム コールラウスアルミンヘルハルト ファルックトマス デンプリンケルアルベルトスコーネリス		
发明人	パーク ムン フム コールラウス アルミン ヘルハルト ファルック トマス デン プリンケル アルベルトス コーネリス		
IPC分类号	G06Q50/22 A61B5/00		
CPC分类号	G06F19/34 A61B5/0006 A61B5/0077 A61B5/0205 A61B5/0402 A61B5/0432 A61B5/0476 A61B5/04845 A61B5/0488 A61B5/0496 A61B5/1118 A61B5/165 A61B5/4815 A61B5/4884 A61B2505/03 A61B2560/0242 G16H40/63		
FI分类号	G06Q50/22 A61B5/00.102.C G06Q50/22.130		
F-TERM分类号	4C117/XB04 4C117/XE28 4C117/XE29 4C117/XE64 4C117/XG05 4C117/XH16 4C117/XJ46		
优先权	61/547914 2011-10-17 US		
其他公开文献	JP6150811B2 JP2015501472A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及基于医疗环境中的声音分析的医疗监视系统 (100)。声级分析仪 (SLA, 10) 能够提供来自多个声音事件的感知声级的指示符, 并且数据存储形式 (DSM, 20) 正在接收并存储所感知的声级的所述指示符, 并且还来自相关患者监测系统 (PMS, 60) 的对应信息, 该系统处理指示受声音影响的患者的身体和/或精神状况的信息。进一步布置声音事件分析器 (SEA, 30) 以在定义的时间窗内执行与可能受声音影响的患者的身体和/或精神状况有关的整体声音分析 (ANA, 50) 在声学环境方面协助或监督医疗人员。

