

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5822912号  
(P5822912)

(45) 発行日 平成27年11月25日(2015.11.25)

(24) 登録日 平成27年10月16日(2015.10.16)

(51) Int.Cl.

H03G 3/10 (2006.01)

F 1

H03G 3/10

D

請求項の数 16 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-502558 (P2013-502558)  
 (86) (22) 出願日 平成22年12月21日 (2010.12.21)  
 (65) 公表番号 特表2013-524623 (P2013-524623A)  
 (43) 公表日 平成25年6月17日 (2013.6.17)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2010/061431  
 (87) 國際公開番号 WO2011/126525  
 (87) 國際公開日 平成23年10月13日 (2011.10.13)  
 審査請求日 平成25年11月22日 (2013.11.22)  
 (31) 優先権主張番号 12/750,431  
 (32) 優先日 平成22年3月30日 (2010.3.30)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390020248  
 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社  
 東京都新宿区西新宿六丁目24番1号  
 (73) 特許権者 507107291  
 テキサス インスツルメンツ インコーポ  
 レイテッド  
 アメリカ合衆国 テキサス州 75265  
 -5474 ダラス メイル ステイショ  
 ン 3999 ピーオーボックス 655  
 474  
 (74) 上記1名の代理人 100098497  
 弁理士 片寄 恒三

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 増幅器のためのアクティブミュート方式

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

装置であって、

第1のピンと、

第2のピンと、

第3のピンと、

第1の入力端子と第2の入力端子と出力端子とを有する増幅器であって、前記出力端子が前記第3のピンに結合される、前記増幅器と、

前記第1のピンと前記増幅器の前記第1の入力端子との間に結合されると共に、前記第2のピンと前記増幅器の前記第2の入力端子との間に結合され、第1の制御信号に応答して前記第1及び第2のピンの少なくとも1つと前記増幅器との間に信号パスを形成する、第1のスイッチネットワークと、

前記増幅器の前記第1の入力端子と、前記増幅器の前記第2の入力端子と、前記増幅器の前記出力端子とに結合され、第2の制御信号に応答して前記増幅器の第1及び第2の入力端子を固定電位にクランプする、第2のスイッチネットワークと、

前記第1の制御信号を前記第1のスイッチネットワークに提供するように結合され、前記第2の制御信号を前記第2のスイッチネットワークに提供するように結合されるコントローラであって、増幅モード及び遷移モードの間に前記第1の制御信号が前記第1のスイッチネットワーク内の各スイッチをアクティベートし、ミュートモード及び前記遷移モードの間に前記第2の制御信号が前記第2のスイッチネットワーク内の各スイッチをアクテ

イベートし、前記ミュートモードの間に前記増幅器を介するフィードバックが前記増幅器の出力をミュートする、前記コントローラと、  
を含む、装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置であって、  
前記増幅器が A B 級オーディオアンプを更に含む、装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の装置であって、  
第 1 のスイッチネットワークが、  
前記第 1 のピンと前記増幅器の前記第 1 の入力端子との間に結合され、前記第 1 の制御信号により制御される第 1 のスイッチと、  
前記第 2 のピンと前記増幅器の前記第 2 の入力端子との間に結合され、前記第 1 の制御信号により制御される第 2 のスイッチと、  
を更に含む、装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の装置であって、  
前記第 1 及び第 2 のスイッチが M O S F E T スイッチを更に含む、装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の装置であって、  
前記第 1 の制御信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間が約 3 0  $\mu$  s である、装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の装置であって、  
前記第 2 のスイッチネットワークが、  
前記増幅器の前記出力端子と前記増幅器の前記第 1 の入力端子との間に結合され、前記第 2 の制御信号により制御される第 1 のスイッチと、  
前記増幅器の前記第 2 の入力端子と接地との間に結合され、前記第 2 の制御信号により制御される第 2 のスイッチと、  
を更に含む、装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の装置であって、  
前記第 2 のスイッチネットワークが、前記第 1 のスイッチと前記増幅器の前記第 1 の入力端子との間に結合されるレジスタを更に含む、装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の装置であって、  
前記レジスタが第 1 のレジスタを更に含み、  
前記第 2 のスイッチネットワークが、前記増幅器の前記第 1 の入力端子に結合され、前記第 2 の制御信号により制御される第 3 のスイッチと、前記第 3 のスイッチと接地との間に結合される第 2 のレジスタとを更に含む、装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の装置であって、  
前記第 1 及び第 2 のレジスタが各々約 1 0 k  $\Omega$  の抵抗を有する、装置。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の装置であって、  
前記第 1 、第 2 及び第 3 のスイッチが M O S F E T スイッチを更に含む、装置。

【請求項 11】

請求項 4 に記載の装置であって、  
前記第 2 の制御信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間が約 3 0  $\mu$  s である、装置。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の装置であって、  
前記遷移モードの長さが少なくとも約 1 0 0  $\mu$  s である、装置。

## 【請求項 1 3】

請求項 1 に記載の装置であって、

前記第 1 のスイッチネットワークが、前記第 1 のピンと前記増幅器の前記第 1 の入力端子との間に結合される第 1 のスイッチと、前記第 2 のピンと前記増幅器の前記第 2 の入力端子との間に結合される第 2 のスイッチとを有し、

前記第 2 のスイッチネットワークが、前記増幅器の前記出力端子に結合される第 3 のスイッチと、前記増幅器の前記第 2 の入力端子と接地との間に結合される第 4 のスイッチと、前記第 1 のスイッチと前記増幅器の前記第 1 の入力端子との間に結合される第 1 のレジスタと、前記増幅器の前記第 1 の入力端子に結合される第 5 のスイッチと、前記第 3 のスイッチと接地との間に結合される第 2 のレジスタとを有し、

前記コントローラが、前記第 1 の制御信号を前記第 1 及び第 2 のスイッチに提供するよう<sup>10</sup>に結合され、前記第 2 の制御信号を前記第 3 、第 4 、及び第 5 のスイッチに提供するよう<sup>10</sup>に結合され、

前記増幅モード及び前記遷移モードの間に、前記第 1 の制御信号が前記第 1 のスイッチネットワーク内の前記第 1 及び第 2 のスイッチの各々をアクティベートし、更に、

前記ミュートモード及び前記遷移モードの間に、前記第 2 の制御信号が前記第 2 のスイッチネットワーク内の前記第 3 、第 4 及び第 5 のスイッチの各々をアクティベートする、装置。

## 【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の装置であって、

前記増幅器が A B 級オーディオアンプを更に含む、装置。

## 【請求項 1 5】

方法であって、

信号源からの信号を増幅器で増幅するようにアクティブモードの間に第 1 の制御信号で第 1 のスイッチネットワーク内の複数のスイッチをアクティベートする工程であって、前記第 1 のスイッチネットワークが第 1 のピンと前記増幅器の第 1 の入力端子との間に結合されると共に、第 2 のピンと前記増幅器の第 2 の入力端子との間に結合され、前記増幅器の出力端子が第 3 のピンに結合され、前記第 1 のスイッチネットワークが前記第 1 の制御信号に応答して前記信号源と前記増幅器との間に信号パスを形成する、前記工程と、

前記増幅器の閉ループオペレーションを保持するため<sup>30</sup>に遷移モードの間に第 2 の制御信号で第 2 のスイッチネットワーク内の複数のスイッチをアクティベートする工程であって、前記第 2 のスイッチネットワークが前記増幅器の前記第 1 の入力端子と前記増幅器の前記第 2 の入力端子と前記増幅器の前記出力端子とに結合され、前記第 2 のスイッチネットワークが前記第 2 の制御信号に応答して前記増幅器の第 1 及び第 2 の入力端子を固定電位にクランプする、前記工程と、

ミュートモードの間に前記第 1 の制御信号で前記第 1 のスイッチネットワーク内の前記複数のスイッチをディアクティベートする工程であって、それにより前記増幅器を介するフィードバックが前記増幅器の出力をミュートするようにし、前記ミュートモードが前記遷移モードに続く、前記工程と、

を含み、

増幅モード及び前記遷移モードの間に前記第 1 の制御信号が前記第 1 のスイッチネットワーク内の各スイッチをアクティベートし、前記ミュートモード及び前記遷移モードの間に前記第 2 の制御信号が前記第 2 のスイッチネットワーク内の各スイッチをアクティベートする、方法。

## 【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の方法であって、

前記第 1 及び第 2 の制御信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間が約 30 μs であり、前記遷移モードの長さが約 100 μs である、方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

20

30

40

50

**【0001】**

本発明は、全般的に増幅器に関し、更に特定して言えば、増幅器のためのアクティブミュート方式に関連する。

**【背景技術】****【0002】**

ミュート回路は、オーディオ及び他の増幅器と共に通常用いられる。典型的に、クランプが（増幅器の入力又は出力端子のいずれかに）用いられてこの機能を提供する。しかし、これらの従来のミュート回路は、通常、約20～30dBの減衰しか提供しない。そのため、一層大きな減衰を備えたミュート回路が求められている。従来の回路の例の幾つかが、米国特許番号第5,166,983号、第7,102,400号、及び第7,102,414号に記載されている。

10

**【発明の概要】****【0003】**

従って、本発明の例示の実施例は、或る装置を提供する。この装置は、第1のピン、第2のピン、第3のピン、第1の入力端子と第2の入力端子と出力端子とを有する増幅器であって、出力端子が第3のピンに結合される増幅器、第1のピンと増幅器の第1の入力端子との間に結合され、第2のピンと増幅器の第2の入力端子との間に結合される第1のスイッチネットワーク、増幅器の第1の入力端子と増幅器の第2の入力端子と増幅器の出力端子とに結合される第2のスイッチネットワーク、及び第1の制御信号を第1のスイッチネットワークに提供するように結合され、第2の制御信号を第2のスイッチネットワークに提供するように結合されるコントローラであって、増幅モード及び遷移モードの間第1の制御信号が第1のスイッチネットワーク内の各スイッチをアクティベートし、ミュートモード及び遷移モードの間第2の制御信号が第2のスイッチネットワーク内の各スイッチをアクティベートし、ミュートモードの間増幅器を介するフィードバックが増幅器をアクティブにミュートする、コントローラを含む。

20

**【0004】**

本発明の例示の一実施例に従って、この増幅器がA B級オーディオアンプを更に含む。

**【0005】**

本発明の例示の一実施例に従って、第1のスイッチネットワークが、第1のピンと増幅器の第1の入力端子との間に結合され、第1の制御信号により制御される第1のスイッチ、及び第2のピンと増幅器の第2の入力端子との間に結合され、第1の制御信号により制御される第2のスイッチを更に含む。

30

**【0006】**

本発明の例示の一実施例に従って、第1及び第2のスイッチがMOSFETスイッチを更に含む。

**【0007】**

本発明の例示の一実施例に従って、第1の制御信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間が約30μsである。

**【0008】**

本発明の例示の一実施例に従って、第2のスイッチネットワークが、増幅器の出力端子と増幅器の第1の入力端子との間に結合され、第2の制御信号により制御される第1のスイッチ、及び増幅器の第2の入力端子と接地との間に結合され、第2の制御信号により制御される第2のスイッチを更に含む。

40

**【0009】**

本発明の例示の一実施例に従って、第2のスイッチネットワークが、第1のスイッチと増幅器の第1の入力端子との間に結合されるレジスタを更に含む。

**【0010】**

本発明の例示の一実施例に従って、このレジスタが第1のレジスタを更に含み、第2のスイッチネットワークが、増幅器の第1の入力端子に結合され第2の制御信号により制御される第3のスイッチ、及び第3のスイッチと接地との間に結合される第2のレジスタを

50

更に含む。

【0011】

本発明の例示の一実施例に従って、第1及び第2のレジスタが各々約10kの抵抗を有する。

【0012】

本発明の例示の一実施例に従って、第1、第2、及び第3のスイッチがMOSFETスイッチを更に含む。

【0013】

本発明の例示の一実施例に従って、第2の制御信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間が約30μsである。

10

【0014】

本発明の例示の一実施例に従って、遷移モードの長さが少なくとも約100μsである。

【0015】

本発明の例示の一実施例に従って、或る装置が提供される。この装置は、第1のピン、第2のピン、第3のピン、第1の入力端子と第2の入力端子と出力端子とを有する増幅器であって、出力端子が第3のピンに結合される増幅器、第1のピンと増幅器の第1の入力端子との間に結合される第1のスイッチと、第2のピンと増幅器の第2の入力端子との間に結合される第2のスイッチとを有する第1のスイッチネットワーク、増幅器の出力端子に結合される第3のスイッチと、増幅器の第2の入力端子と接地との間に結合される第4のスイッチと、第1のスイッチと増幅器の第1の入力端子との間に結合される第1のレジスタと、増幅器の第1の入力端子に結合される第5のスイッチと、第3のスイッチと接地との間に結合される第2のレジスタとを有する第2のスイッチネットワーク、及び第1の制御信号を第1及び第2のスイッチに提供するように結合され、第2の制御信号を第3、第4、及び第5のスイッチに提供するように結合されるコントローラを含み、増幅モード及び遷移モードの間、第1の制御信号が、第1のスイッチネットワーク内の第1及び第2のスイッチの各々をアクティベートし、ミュートモード及び遷移モードの間、第2の制御信号が、第2のスイッチネットワーク内の第3、第4、及び第5のスイッチの各々をアクティベートし、ミュートモードの間増幅器を介するフィードバックが増幅器をアクティブにミュートする。

20

【0016】

本発明の例示の一実施例に従って、或る方法が提供される。この方法は、信号源からの信号を増幅器で増幅するようにアクティブモードの間第1の制御信号で第1のスイッチネットワーク内の複数のスイッチをアクティベートすること、増幅器の閉ループオペレーションを保持するため遷移モードの間第2の制御信号で第2のスイッチネットワーク内の複数のスイッチをアクティベートすること、及びミュートモードの間第1の制御信号で第1のスイッチネットワーク内の複数のスイッチをディアクティベートすることであって、それによって増幅器を介するフィードバックが増幅器をアクティブにミュートするようにし、ミュートモードが遷移モードに続くことを含む。

30

【0017】

添付の図面を参照して例示の実施例を説明する。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、本発明の例示の一実施例に従った回路の一例のブロック図である。

【0019】

【図2】図2は、図1の回路の制御信号のためのタイミング図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1において、参照符号100は全般的に、本発明の例示の一実施例に従った回路を示す。回路100は全体として、集積回路(IGC)102、及びレジスタR3、R4、R5

50

、及びR 6を含む。レジスタR 3、R 4、R 5、及びR 6は、入力信号A I Nを増幅して出力信号O U Tを生成するためにI C 1 0 2のピン1 0 8、1 1 0、及び1 1 2に結合される。I C 1 0 2は全体として、スイッチネットワーク、増幅器1 0 4（これは、典型的にA B級オーディオアンプである）、及びコントローラ1 0 6を含む。

#### 【0 0 2 1】

動作において、I C 1 0 2は全般的に、アクティブモード、遷移モード、及びミュートモードの3つのモードで増幅器1 0 4を動作させる。これらのモードの各々は図2で見ることができる。アクティブモード（これは、図2の時間t 0とt 1の間で示す）の間、（スイッチネットワークの一つの）スイッチS 1及びS 2がアクティベートされるように、コントローラ1 0 6により制御信号C N T L 2がアサートされる。スイッチS 1及びS 2がアクティベートされると、増幅器1 0 4は、入力信号A I Nを通常通り増幅する。遷移モード（これは、図2の時間t 1とt 4の間に示す）の間、コントローラ1 0 6により制御信号C N T L 1及びC N T L 2両方がアサートされ、（スイッチネットワークの全ての）スイッチS 1からS 5をアクティベートする。遷移モード（これは、一般的に長さが少なくとも約1 0 0  $\mu$  sである）は、増幅器1 0 4の閉ループオペレーションを維持するよう提供され、遷移モードがない場合、増幅器1 0 4は、開ループオペレーションに関連する（オーディオアプリケーションのための）可聴アーティファクトを生成し得る。最後に、ミュートモードにおいて、制御信号C N T L 1がアサートされて（スイッチネットワークの一つの）スイッチS 3、S 4、及びS 5をアクティベートする。スイッチS 3、S 4、及びS 5は、増幅器1 0 4の正の入力端子を接地させ、一方、増幅器1 0 4の出力端子からのフィードバックは、レジスタR 1及びR 2（これらは一般に各々約1 0 k である）を介して増幅器1 0 4の負の入力端子に供給され得る。このフィードバックは、出力信号O U Tをヌル又は接地に駆動することにより、約7 0 ~ 8 0 d B又はそれより高い減衰で増幅器1 0 4をアクティブにミュートする。

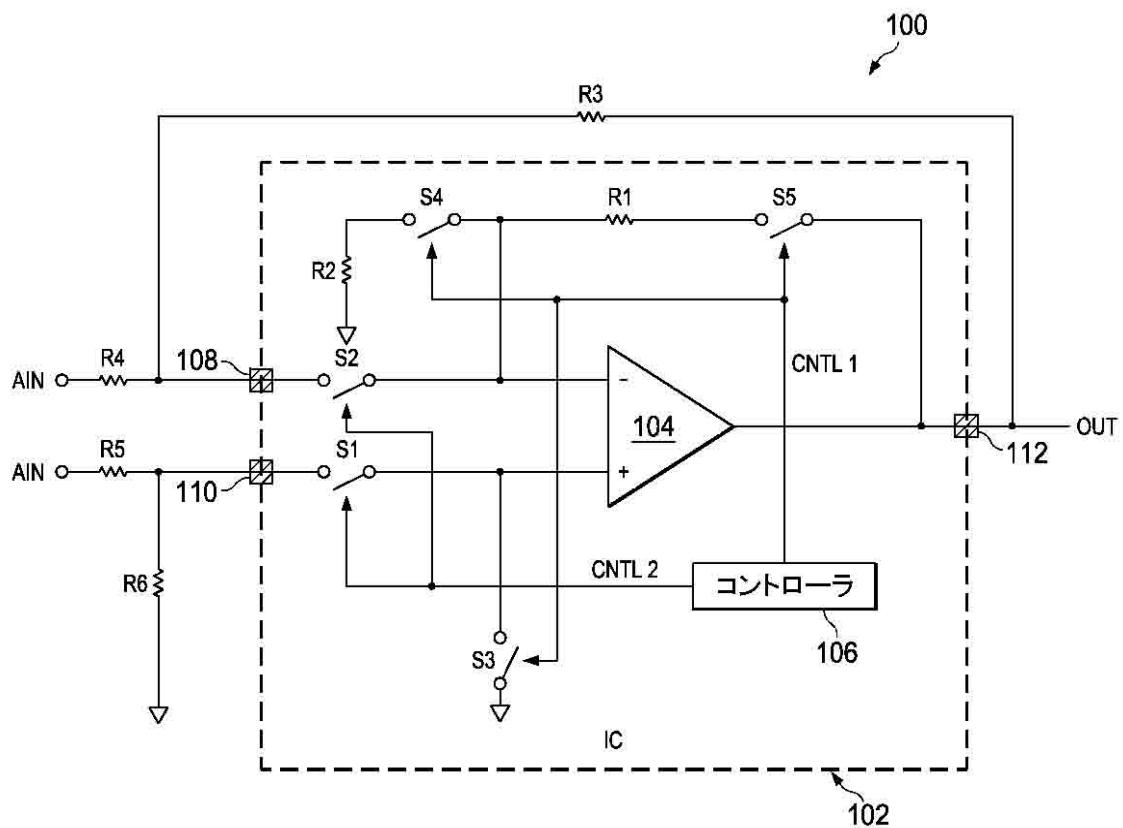
#### 【0 0 2 2】

特にスイッチS 1からS 5を具体的にみると、各スイッチS 1からS 5は一般的にM O S F E Tスイッチである。これは、これらのスイッチS 1からS 5からの電荷注入は、スイッチS 1からS 5の相対的寸法及び制御信号C N T L 1及びC N T L 2の立ち上がり/立ち下がり時間で考えられるべきであることを意味する。典型的に、制御信号C N T L 1及びC N T L 2の立ち上がり時間及び立ち下がり時間（図示するように、図2の時間t 1からt 2と時間t 3からt 4の間）は約3 0  $\mu$  sである。また、ダミースイッチをスイッチ注入キャセルに用いることができる。

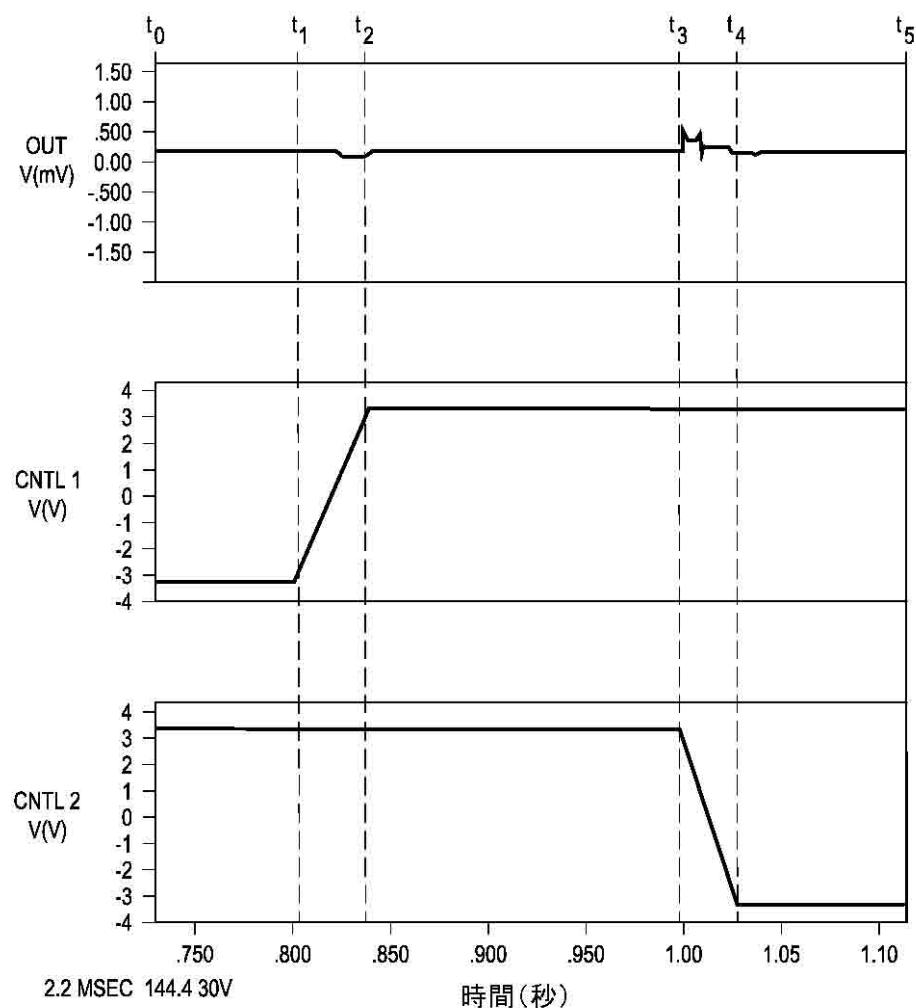
#### 【0 0 2 3】

例示の実施例の文脈で説明したような特徴又は工程のすべて又はその幾つかを有する例示の実施例の文脈で説明した1つ又はそれ以上の特徴又は工程の異なる組み合わせを有する実施例も、本明細書に包含されることも意図している。当業者であれば、他の多くの実施例及び変形も特許請求の範囲に包含されることが理解されるであろう。

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 アラン エヌ ニールセン

アメリカ合衆国 75244 テキサス州 ダラス 602, パークサイド センター ブール  
バード 4000

(72)発明者 キム エヌ マドスン

デンマーク王国 DK-2740 スコウルネ, ヒューベンヴェンゲット 53

審査官 柳下 勝幸

(56)参考文献 特開2005-051609 (JP, A)

特開平05-075364 (JP, A)

米国特許第05642074 (US, A)

特開平09-064666 (JP, A)

特開2000-068766 (JP, A)

特開2009-055351 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03G 1/00 - 3/34