

(21)申請案號：098109822

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 26 日

(51)Int. Cl. : A61F11/06 (2006.01)

(30)優先權：2008/03/26 瑞典 0800675-1

(71)申請人：3 M瑞典公司 (瑞典) 3M SVENSKA AB (SE)

瑞典

(72)發明人：亨利克 飛潤森 HENRIK, FRANSSON (SE)

(74)代理人：簡榮宗

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：1 共 12 頁

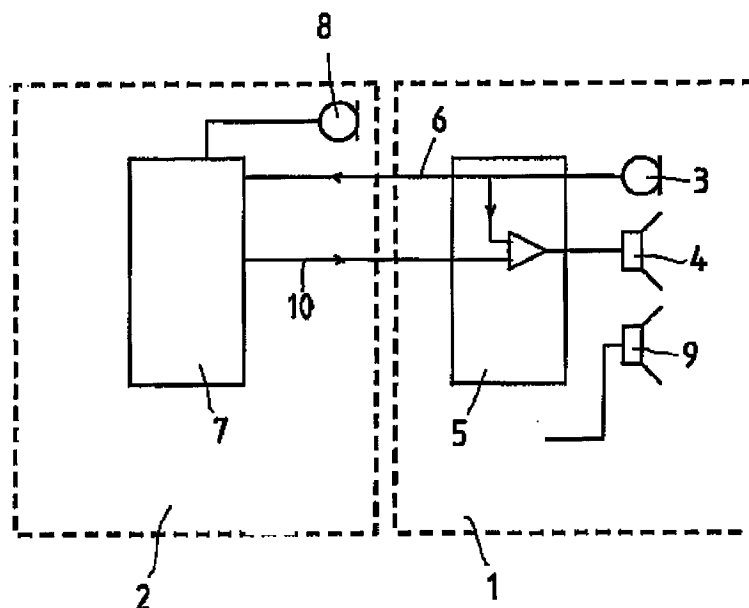
(54)名稱

聽力防護具

HEARING PROTECTOR

(57)摘要

一個聽力防護具，該聽力防護具包括兩個防護耳罩(1)，該防護耳罩具備被動式噪音抑制(passive noise damping)功能，並分別與一個類比與一個數位訊號處理設備(5 與 7)連結，該等訊號處理設備(5、7)與配備在該兩個防護耳罩(1)內部的麥克風(4)連結，以消除該兩個防護耳罩(1)內部之噪音。該類比訊號處理設備經過設定(rehearsed)以處理非重複性噪音(non-repeatable noise)，而該數位訊號處理設備經過設定(rehearsed)以處理重複性噪音(repeatable noise)。依據本發明，一個麥克風(8)進一步配置在被動式噪音抑制(passive noise damping)設備外部，並與該數位訊號處理設備連結，以追蹤並鎖定重複性噪音(repeatable noise)。



1：防護耳罩

2：範圍

3：麥克風

4：擴音器

5：類比訊號處理設備

6：導線

7：數位訊號處理設備

8：麥克風

9：麥克風

10：導線

(21)申請案號：098109822

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 26 日

(51)Int. Cl. : A61F11/06 (2006.01)

(30)優先權：2008/03/26 瑞典 0800675-1

(71)申請人：3 M瑞典公司 (瑞典) 3M SVENSKA AB (SE)

瑞典

(72)發明人：亨利克 飛潤森 HENRIK, FRANSSON (SE)

(74)代理人：簡榮宗

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：1 共 12 頁

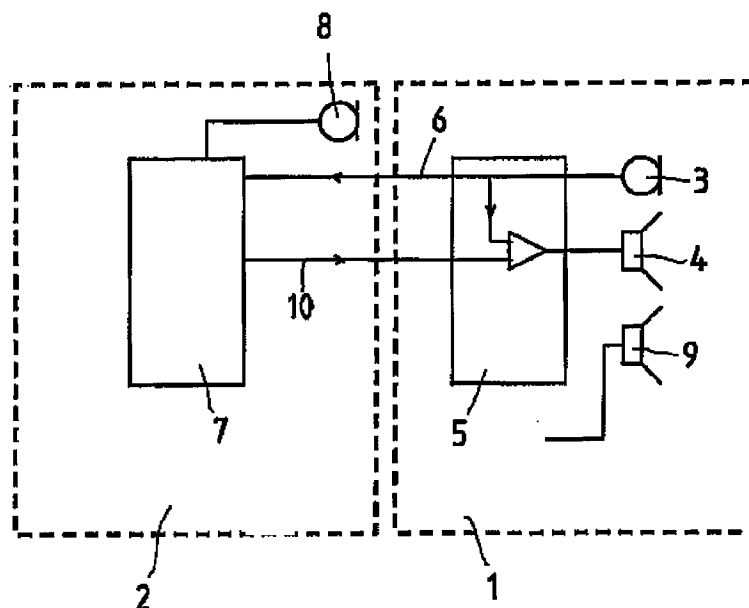
(54)名稱

聽力防護具

HEARING PROTECTOR

(57)摘要

一個聽力防護具，該聽力防護具包括兩個防護耳罩(1)，該防護耳罩具備被動式噪音抑制(passive noise damping)功能，並分別與一個類比與一個數位訊號處理設備(5 與 7)連結，該等訊號處理設備(5、7)與配備在該兩個防護耳罩(1)內部的麥克風(4)連結，以消除該兩個防護耳罩(1)內部之噪音。該類比訊號處理設備經過設定(rehearsed)以處理非重複性噪音(non-repeatable noise)，而該數位訊號處理設備經過設定(rehearsed)以處理重複性噪音(repeatable noise)。依據本發明，一個麥克風(8)進一步配置在被動式噪音抑制(passive noise damping)設備外部，並與該數位訊號處理設備連結，以追蹤並鎖定重複性噪音(repeatable noise)。



1：防護耳罩

2：範圍

3：麥克風

4：擴音器

5：類比訊號處理設備

6：導線

7：數位訊號處理設備

8：麥克風

9：麥克風

10：導線

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係涉及一個聽力防護具(hearing protector)，該聽力防護具包括使用者左、右耳各一個防護耳罩，提供至少一定程度之被動式噪音抑制(passive noise damping)；配置在防護耳罩內部的一個麥克風，該麥克風並與一個類比訊號處理設備與一個數位訊號處理設備連結，該等訊號處理設備至少與配置在防護耳罩內部的一個麥克風連結，以利發出聲音，進而消除防護耳罩內部的噪音，類比訊號處理設備經過設定(rehearsed)以處理非重複性噪音(non-repeatable noise)，而數位訊號處理設備經過設定(rehearsed)以處理重複性噪音(repeatable noise)。

【先前技術】

採用主動式噪音抑制(active noise damping)的聽力防護是本領域先前熟知的技術，該技術乃是在防護耳罩內部配置一個麥克風(microphone)、一個擴音器(loudspeaker)與一個訊號處理設備，該訊號處理設備通常是類比型態設備。該防護耳罩通常是採用傳統方式，具備被動式噪音抑制(passive noise damping)功能，主要在抑制較高頻率之噪音，並將音量降低至200-300Hz之範圍內。訊號處理設備之成形(formed)方式能夠使麥克風之輸入訊號產生訊號相位反轉(phase reversed)，同時其振幅經過調變，因此擴音器所放射之訊號能夠消除防護耳罩內部之噪音。

類比訊號處理設備速度快，因此能夠很有效的處理隨機、非重複性噪音。

本領域先前技術也採用數位訊號以處理噪音抑制問題，唯其處理速度較類比訊號慢，有鑑於此，數位訊號較適合處理週期性、重複式噪音，例如引擎、推進器等所發出的噪音。由於數位訊號能夠以處理週期性噪音方式成形(formed)，因此其處理週期性、重複式噪音之效率較類比訊號佳。

類比與數位訊號之組合運用在本領域也是熟知的技術，其運用方式也是在防護耳罩內部配置麥克風。

撞擊(impinge)配置在防護耳罩內部麥克風的聲音會穿透被動式噪音抑制設備，同時也會穿透類比與數位訊號處理設備，因此重複性噪音會被抑制，也會被隨機與非重複性噪音所遮蔽。此一情形暗示數位訊號處理方式可追蹤重複式噪音，因此能夠有效的消除週期性、重複式噪音。

先前技術本質上常見的一個問題是成形(forming)與微調(fine-tuning)原則發生在某些測量規範或標準(measurement norm or standard)的基礎上，例如 A 加權聲級(A-weighted level)、噪音降低評比(NRR)等。此一情形暗示我們完全不注意或不太關切聽力保護內在的“感知殘餘光譜”(perceived residual spectrum)。因此，低頻率噪音經常被忽略，即使低頻率噪音在 A 加權聲級測量上並未顯示指標(indication)，低頻率噪音常會讓人覺得極度疲乏，且會遮蔽無線電聲音(mask radio sound)，例如通訊。

【發明內容】

本發明之目標在設計聽力防護具，該聽力防護具可消除先前技術本質上的缺失。更具體而言，本發明之目標在設計聽力防護具，該聽力防護具同時能夠很有效的識別並消除防護耳罩內部的重複性噪音。同時本發明之目標在設計聽力防護具，該聽力防護具可隨時因應週邊噪音，並能自覺式地有效抑制噪音。

如果所揭露的聽力防護措施能夠以配備在被動式噪音抑制設備外部的一個第二麥克風突顯其特色，而該第二麥克風並與數位訊號處理設備連結，則形成本發明基礎的目標即可獲得。

【實施方式】

請參閱第一圖，參考數字 1(虛線方框內部)係具備至少一定程度被動式噪音抑制的防護耳罩內部，參考數字 2 係與防護

耳罩相關的一個空間，但該空間位於防護耳罩被動式噪音抑制設備外部。設計該被動式噪音抑制設備之目的在具體抑制高頻率噪音，使其頻率降低至 200-300Hz 範圍之內。防護耳罩 1 內部配置一個麥克風 3、一個擴音器 4 與一個類比訊號處理設備 5，以上所述設備也可能配置在被動式噪音抑制設施外部。該麥克風 3 放射一個輸入訊號至該類比訊號處理設備 5，該類比訊號處理設備 5 以其最簡單的具體相位(embodiment phase)將該訊號反轉，並充分擴充之，以利擴音器 4 放射能夠消除防護耳罩 1 內部之噪音，該擴音器 4 由該類比訊號處理設備 5 驅動之。在此一實例中，設計該類比訊號處理設備 5 之目的在優先消除低頻率噪音，較可行的噪音範圍約在 200-300Hz 以下。

從第一圖可明顯看出，透過一條導線(lead)6，該麥克風 3 同時與一個數位訊號處理設備 7 連結，若就純實體而言，該數位訊號處理設備 7 可能會配置在防護耳罩被動式噪音抑制設備外部，並位於提供本功能的一個範圍(enclosure)2 之內。設計該數位訊號處理設備之目的在透過一條導線 10 與該類比訊號處理設備 5 及該擴音器 4 連結，追蹤並分析週期性噪音，以放射能夠消除該防護耳罩 1 內部週期性噪音之訊號。

該防護耳罩 1 內部的該麥克風 3 所偵測(picks up)到的噪音係屬殘餘噪音(residual noise)，該殘餘噪音乃是躁音穿透被動式噪音抑制設備後所餘留之噪音。此一噪音同時包括重複性噪音與非重複性噪音、隨機噪音，此處部份重複性噪音可能會受到抑制，進而或多或少被隨機噪音所遮蔽。此一情形暗示在某些特定情境下，該數位訊號處理設備 7 在追蹤、識別與分析重複性噪音方面可能會有困難。

依據本發明，在該防護耳罩 1 被動式噪音抑制設備外部配置一個第二麥克風 8，該第二麥克風 8 與該數位訊號處理設備 7 連結。純就實體而言，該外部麥克風 8 與該數位訊號處理設備 7 配置在該防護耳罩 1 被動式噪音抑制設施外部。

該數位訊號處理設備 7 之設計方式係考量在追蹤與識別

重複性噪音情況下，優先由該外部麥克風 8 執行之，而該內部麥克風 3 提供回饋資訊，並建立消除訊號(extinguishing signal)之振幅(amplitude)與相位(phase)，該消除訊號係透過該擴音器 4 放射之。

在一個更進一步的發展情況，配置該第二麥克風 8 之目的在偵測總噪音水準(total noise level)是否高到足以讓主動式噪音抑制設備(active noise damping)必須在任何時刻採取積極措施。來自該第二麥克風 8 之輸出訊號同時也包括不同頻率之頻率光譜(frequency spectrum)與振幅(amplitude)之資訊。

在該數位訊號處理設備 7 中，就有關頻率元件(frequency components)層面對來自該第二麥克風 8 之訊號進行分析，隨後將鼻竇音調(sinus tones)與所發現的這些頻率合成之。在此實例中，該第一麥克風 3 僅作為資訊回饋，以利執行合成音調(synthesized tones)振幅與相位之微調，因此這些合成音調是耳朵所聽到相關噪音之相位反轉。

依據本發明，也可能運用該第二麥克風 8 之輸出訊號，以控制該類比訊號處理設備 5 之噪音抑制，讓該類比訊號處理設備 5 能夠因應外部噪音水準而調整之。

依據本發明，進一步可能利用該第二麥克風 8 控制該類比訊號處理設備 5，讓該類比訊號處理設備 5 能夠因應外部噪音水準而生效或失效，以節省電池能源。同時經過一定時間後，如果在某一特定期間內外部噪音水準很低，也可能讓整個聽力防護設備失效。

為節省電池能源，經過長時間配戴後，如果使用者自頭部取下聽力防護具(headset)，可讓該聽力防護具自動失效。為了驗證識別聽力防護具(headset)是否自使用者自頭部取下，會比較來自該麥克風 3 與 8 之訊號，如果這兩個訊號實質上在相同水準，則聽力防護具未戴在使用者頭部的機率是相當高的。

另外，本發明進一步的變化包括選擇降低對某一已知週邊噪音抑制的可能性，例如已知頻率之示警訊號(warning

signals)。

在某一實例中，就隨機噪音(random noise)而言，該數位訊號處理設備 7 完全屬於被動式性質是可能的，此時僅由該類比訊號處理設備 5 負責噪音之抑制與消除。

從第一圖進一步可明顯看出，在該防護耳罩 1 內部或許可配置另外一個麥克風 9，該麥克風 9 在一個通訊無線電(communications radio)中或許是一個擴音器。

本發明並不限於以上所述與附圖所示，我們可以想像本發明可以有許多修訂，而這些修訂並不脫離本發明之申請專利範圍之範疇。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明聽力防護具實施例示意圖。

【主要元件符號說明】

防護耳罩 1

範圍 2

麥克風 3

擴音器 4

類比訊號處理設備 5

導線 6

數位訊號處理設備 7

麥克風 8

麥克風 9

導線 10

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 98109822

※ 申請日： 98.3.26

※IPC 分類：A61F 11/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

聽力防護具/ Hearing protector

二、中文發明摘要：

一個聽力防護具，該聽力防護具包括兩個防護耳罩(1)，該防護耳罩具備被動式噪音抑制(passive noise damping)功能，並分別與一個類比與一個數位訊號處理設備(5 與 7)連結，該等訊號處理設備(5、7)與配備在該兩個防護耳罩(1)內部的麥克風(4)連結，以消除該兩個防護耳罩(1)內部之噪音。該類比訊號處理設備經過設定(rehearsed)以處理非重複性噪音(non-repeatable noise)，而該數位訊號處理設備經過設定(rehearsed)以處理重複性噪音(repeatable noise)。依據本發明，一個麥克風(8)進一步配置在被動式噪音抑制(passive noise damping)設備外部，並與該數位訊號處理設備連結，以追蹤並鎖定重複性噪音(repeatable noise)。

三、英文發明摘要：

A hearing protector comprises two protective muffs (1) with passive noise damping, a microphone (3) disposed in at least the one protective muff (1) and connected to an analog and a digital signal processing device (5 and 7, respectively), the signal processing devices (5, 7) being connected to loudspeakers (4) disposed interiorly in the protective muffs (1) for extinguishing interior noise in the protective muffs (1). The analog signal processing device is rehearsed for processing non-repeatable noise, while the digital signal processing device is rehearsed for processing repeatable noise. According to the invention, a further microphone (8) is disposed outside the passive noise damping and is connected to the digital signal processing device for tracing and locking onto repeatable noise.

七、申請專利範圍：

- 1.一種聽力防護具，該聽力防護具包括：使用者左、右耳各一個防護耳罩(1)，該防護耳罩提供至少一定程度之被動式噪音抑制(passive noise damping)；一個麥克風(3)，該麥克風配置在該防護耳罩內部，並與一個類比訊號處理設備(5)及一個數位訊號處理設備(7)連結，該等訊號處理設備至少與配備在該防護耳罩內部一個麥克風(4)連結，以利放射消除該防護耳罩內部噪音之聲音，同時類比訊號處理設備經過設定(rehearsed)以處理非重複性噪音(non-repeatable noise)，而數位訊號處理設備經過設定(rehearsed)以處理重複性噪音(repeatable noise)，其特色為配置在被動式噪音抑制設備外部的一個第二麥克風(8)，而該第二麥克風(8)與該數位訊號處理設備(7)連結。
- 2.如申請專利範圍第 1 項所述聽力防護具，該聽力防護具之特色為該數位訊號處理設備(7)經過設定(rehearsed)，就追蹤與識別重複性噪音方面而言，優先處理來自該第二麥克風(8)之訊號。
- 3.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述聽力防護具，該聽力防護具之特色為該第二麥克風(8)配置在防護罩(protective hood)一個範圍(enclosure)(2)之內，但位於被動式噪音抑制設備外部。
- 4.如申請專利範圍第 3 項所述聽力防護具，該聽力防護具之特色為該數位訊號處理設備(7)配置在該範圍(enclosure)(2)之內。

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（一）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

防護耳罩 1

範圍 2

麥克風 3

擴音器 4

類比訊號處理設備 5

導線 6

數位訊號處理設備 7

麥克風 8

麥克風 9

導線 10

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：