



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I600587 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：102127651

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 01 日

(51)Int. Cl. : **B64C1/14 (2006.01)****G08B21/18 (2006.01)****G08B21/24 (2006.01)**

(30)優先權：2012/08/01 美國

61/678,315

2013/07/25 美國

13/950,599

(71)申請人：片片堅俄亥俄州工業公司(美國) PPG INDUSTRIES OHIO, INC. (US)

美國

(72)發明人：邱 育 JIAO, YU (US)；杜瑞提 尼可拉斯 DUARTE, NICOLAS (US)；史東 孟

若 A STONE, MONROE A. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 2008/0191841A1

US 2008/0239451A1

US 2010/0168935A1

US 2012/0173438A1

審查人員：呂正仲

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：7 共 36 頁

(54)名稱

航空智慧窗系統

AEROSPACE INTELLIGENT WINDOW SYSTEM

(57)摘要

本發明揭示一種用於監視並儲存飛機智慧窗或擋風玻璃之資料以提供該等擋風玻璃之可使用壽命、提供該等擋風玻璃之實際壽命效能及/或量測該等擋風玻璃之特性及/或性質之網路系統，該網路系統將來自安裝於該擋風玻璃上之感測器之該資料轉發至具有一微處理器之一窗感測集線器，該微處理器經程式化以接收並處理該資料以判定該擋風玻璃之效能並根據一預設程式格式化該資料，其中該程式包含提供來自在提取該資料之週期期間作用之量測該擋風玻璃之特性及性質之該等感測器的資料。連接至該窗感測集線器之一飛機中心維護系統接收來自該窗感測集線器之該經格式化資訊及未經篩選或未經格式化資訊，其中來自該擋風玻璃之該未經篩選資訊受該中心維護系統作用以提供該擋風玻璃之一經估計可使用壽命。

A network system for monitoring and storing data of aircraft intelligent windows or windshields to provide useable life of, provide real life performance of, and/or measure characteristics and/or properties of, the windshields forwards the data from sensors mounting the windshield to a window sensing hub having a microprocessor programed to receive and process the data to determine the performance of the windshield and formatting the data in accordance to a preset program, wherein the program includes providing data from the sensors that measures characteristics and properties of the windshield that are active during the period in which the data is taken. An aircraft central maintenance system connected to the window sensing hub receives the formatted information from the window sensing hub and unfiltered or unformatted information, wherein the unfiltered information from the windshield is acted on by the central maintenance system to provide an estimated useable life of the windshield.

指定代表圖：

符號簡單說明：

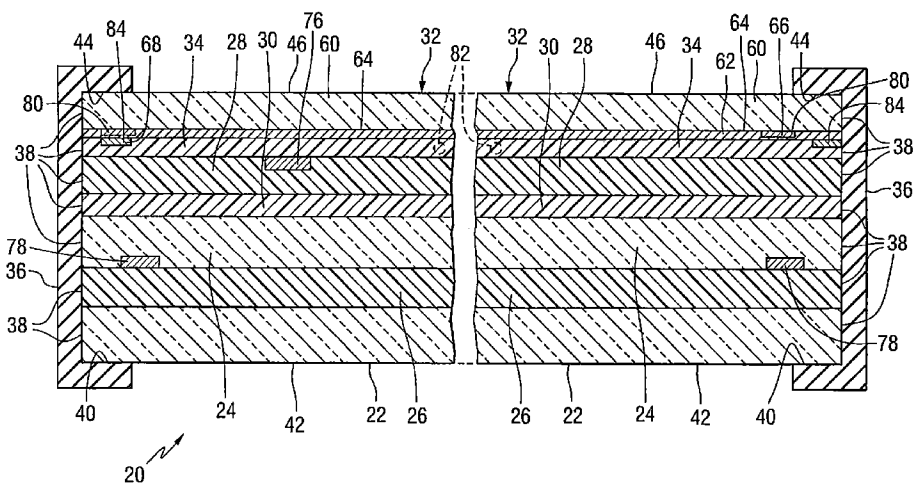


圖 2

- 20 . . . 飛機智慧窗/
層壓式飛機擋風玻璃/
擋風玻璃/窗/智慧飛機
窗
- 22 . . . 第一玻璃薄
片/第一薄片/薄片/玻
璃薄片
- 24 . . . 第二玻璃薄
片/第二薄片/薄片/玻
璃薄片
- 26 . . . 第一夾層/第
一乙烯夾層
- 28 . . . 第二乙烯夾
層/第二乙烯夾層薄片/
乙烯夾層
- 30 . . . 第一胺基甲
酸酯夾層/胺基甲酸酯
夾層
- 32 . . . 可加熱部件
- 34 . . . 第二胺基甲
酸酯夾層/第二胺基甲
酸酯層
- 36 . . . 邊緣部件/溼
度障壁/溼度密封件
- 38 . . . 周邊邊緣
- 40 . . . 邊際/邊際邊
緣
- 42 . . . 外表面
- 44 . . . 邊際/邊際邊
緣
- 46 . . . 外表面/表面
- 60 . . . 玻璃薄片/薄
片
- 62 . . . 導電塗層
- 64 . . . 表面
- 66 . . . 間隔開匯流
條

- 68 . . . 間隔開匯流條
- 76 . . . 衝擊感測器/感測器
- 78 . . . 碎裂偵測器/碎裂感測器/裂紋偵測器/裂紋感測器
- 80 . . . 電弧感測器/感測器
- 82 . . . 感測器/偵測器/溫度量測感測器
- 84 . . . 溼度感測器/感測器

發明摘要

※ 申請案號：102127651

B64C 1/4 (2006.01)

※ 申請日：102. 8. 1

※IPC 分類：G08B 21/18 (2006.01)

G08B 21/24 (2006.01)

【發明名稱】

航空智慧窗系統

AEROSPACE INTELLIGENT WINDOW SYSTEM

【中文】

● 本發明揭示一種用於監視並儲存飛機智慧窗或擋風玻璃之資料以提供該等擋風玻璃之可使用壽命、提供該等擋風玻璃之實際壽命效能及/或量測該等擋風玻璃之特性及/或性質之網路系統，該網路系統將來自安裝於該擋風玻璃上之感測器之該資料轉發至具有一微處理器之一窗感測集線器，該微處理器經程式化以接收並處理該資料以判定該擋風玻璃之效能並根據一預設程式格式化該資料，其中該程式包含提供來自在提取該資料之週期期間作用之量測該擋風玻璃之特性及性質之該等感測器的資料。連接至該窗感測集線器之一飛機中心維護系統接收來自該窗感測集線器之該經格式化資訊及未經篩選或未經格式化資訊，其中來自該擋風玻璃之該未經篩選資訊受該中心維護系統作用以提供該擋風玻璃之一經估計可使用壽命。

【英文】

A network system for monitoring and storing data of aircraft intelligent windows or windshields to provide useable life of, provide real life performance of, and/or measure characteristics and/or properties of, the windshields forwards the data from sensors mounting the windshield to a window sensing hub having a microprocessor programed to receive and process the data to determine the performance of the windshield and formatting the data in accordance to a preset program, wherein the program includes providing data from the sensors that measures characteristics and properties of the windshield that are active during the period in which the data is taken. An aircraft central maintenance system connected to the window sensing hub receives the formatted information from the window sensing hub and unfiltered or unformatted information, wherein the unfiltered information from the windshield is acted on by the central maintenance system to provide an estimated useable life of the windshield.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 20 飛機智慧窗/層壓式飛機擋風玻璃/擋風玻璃/窗/智慧飛機窗
- 22 第一玻璃薄片/第一薄片/薄片/玻璃薄片
- 24 第二玻璃薄片/第二薄片/薄片/玻璃薄片
- 26 第一夾層/第一乙烯夾層
- 28 第二乙烯夾層/第二乙烯夾層薄片/乙烯夾層
- 30 第一胺基甲酸酯夾層/胺基甲酸酯夾層
- 32 可加熱部件
- 34 第二胺基甲酸酯夾層/第二胺基甲酸酯層
- 36 邊緣部件/溼度障壁/溼度密封件
- 38 周邊邊緣
- 40 邊際/邊際邊緣
- 42 外表面
- 44 邊際/邊際邊緣
- 46 外表面/表面
- 60 玻璃薄片/薄片
- 62 導電塗層
- 64 表面
- 66 間隔開匯流條
- 68 間隔開匯流條
- 76 衝擊感測器/感測器
- 78 碎裂偵測器/碎裂感測器/裂紋偵測器/裂紋感測器
- 80 電弧感測器/感測器
- 82 感測器/偵測器/溫度量測感測器

84 溼度感測器/感測器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

航空智慧窗系統

AEROSPACE INTELLIGENT WINDOW SYSTEM

【技術領域】

本發明係關於一種航空智慧窗系統，其包含一飛機中之一或多個當前安裝之窗之效能資料(當前效能資料)及同一飛機及/或其他飛機上之一或多個先前安裝之窗之效能資料(過去效能資料)，其中使用該當前及/或過去效能資料來判定該一或多個當前安裝之窗之壽命預期。

【先前技術】

關於用於飛機窗(例如，一飛機擋風玻璃)之感測器之本發明技術提供將一或多個感測器安裝於一飛機窗上並將感測器輸出連接至安裝於該飛機上之一監視系統以提供該窗之選定性質或特性之即時效能資料。對於監視飛機窗之選定性質及/或特性之效能之感測器之一詳細論述，參考美國專利申請公開案第2010/0163675 A1號及第2013/075,531A1號。安裝於飛機窗上之感測器(例如，一衝擊感測器、一碎裂感測器、一電弧感測器、一溫度感測器及/或一溼度感測器)提供關於窗之效能之資訊以判定該效能是否正在可接受之極限內操作。當窗效能在可接受之極限之外時，修復或更換窗，例如，如美國專利第8,155,816 B2號中所揭示。美國專利第8,155,816 B2號及美國專利申請公開案第2010/0163675 A1號及第2013/075,531A1號之全文特此以引用方式併入本文中。

雖然用以監視一飛機窗之效能之當前系統係可接受的，但存在

侷限性。更特定而言，當前可用之系統之一個侷限性在於來自感測器之資料提供關於飛機窗(例如(但不限於)一飛機擋風玻璃)之實際效能之資訊但極少(若存在)關於飛機窗之可使用壽命或壽命預期之資訊。當前系統之另一侷限性在於資料作為關於每一飛機窗之資訊呈現為一單獨單元，且並未全面計及飛機窗之間的相互作用。如熟習此項技術者現在可瞭解，考量將安裝於一飛機之主體中以形成一窗網路之飛機窗之感測器之輸出互連將係有利的。以此方式，可監視窗網路之效能，且可考量飛機之窗網路之當前及過去效能以判定窗網路中之窗之可使用壽命或壽命預期及判定窗故障是否係窗構造之一結果或飛機主體之一部分及/或圍繞飛機窗之窗框正致使窗在一可接受之範圍之外運作之一指示。

【發明內容】

本發明係關於一種用於監視及儲存一玻璃窗(transparency)之效能資料以提供該玻璃窗之經估計可使用壽命及/或提供該玻璃窗之實際壽命效能之網路系統。該玻璃窗包含(但不限於)一透明薄片，該透明薄片具有固定於該薄片之一表面上以量測該玻璃窗之預定特性及/或性質之一感測器群組，其中該感測器群組包含(但不限於)選自包含(但不限於)以下各項之感測器系族之至少一個感測器：一電弧感測器，其用於量測安裝於該透明薄片之一表面上之一電可加熱部件之發弧，下文中稱為一「電弧感測器」；一熱感測器，其用於量測該可加熱部件之溫度，下文中稱為一「熱感測器」；一溼度感測器，其用於量測該透明薄片之一表面上之含濕量，下文中稱為一「溼度感測器」；一衝擊感測器，其用於量測擊中該透明薄片之一表面之物件之衝擊力，下文中稱為一「衝擊感測器」；及用於識別該透明薄片及/或該透明薄片上之破裂之一感測器，下文中稱為一「裂紋感測器」。

該網路系統包含(但不限於)：一窗感測集線器，其包括用以接收

該等玻璃窗中之每一者之該感測器群組之輸出之一微處理器，其中該微處理器經程式化以接收提供關於與該感測器群組相關聯之該玻璃窗之性質及特性之效能之資訊之來自該玻璃窗之該感測器群組的資料並根據一預設程式格式化該所接收資料，其中該程式包含至少提供來自量測在該所提取資料受關注之週期期間作用之該玻璃窗之特性及性質的該透明薄片之該感測器群組的資料；及一中心維護系統，其連接至該窗感測集線器以接收來自該窗感測集線器之該經格式化資訊及未經篩選資訊，其中來自該透明薄片之該未經篩選資訊受該中心維護系統作用以提供該玻璃窗之一經估計可使用壽命。

本發明進一步係關於一種玻璃窗網路檢驗系統，其包含(但不限於)：複數個玻璃窗，每一玻璃窗包括層壓在一起之一對薄片及用以量測該玻璃窗之預定特性及/或性質之一感測器群組，其中該感測器群組包括選自包括以下各項之感測器系族之至少一個感測器：一電弧感測器，其用於量測一電可加熱部件之發弧；一熱感測器，其用於量測該可加熱部件之溫度；一溼度感測器，其用於量測該玻璃窗之薄片之間的含濕量；一衝擊感測器，其用於量測擊中該玻璃窗之外表面之物件之衝擊力；及一破裂感測器，其用於識別該玻璃窗之一薄片中之破裂；以及一中心監視系統，其包括用以接收該等玻璃窗中之每一者之該感測器群組之輸出之一微處理器，其中該微處理器經程式化以接收提供關於與該感測器群組相關聯之該玻璃窗之性質及特性之效能之資訊之來自每一玻璃窗之該感測器群組的資料並根據一預設程式格式化該所接收資料，其中該程式包含至少提供來自在該所提取之資料受關注之週期期間作用之量測該玻璃窗之特性及性質之感測器的資料；且作用於該經格式化資訊及未經篩選資訊上以提供該玻璃窗之一經估計可使用壽命。

【圖式簡單說明】

圖1係可用於實踐本發明之一飛機之一等角視圖。

圖2係用於實踐本發明之一飛機智慧窗之一非限制性實施例之一剖面圖。

圖3係本發明之一飛機智慧窗網路之一示意圖之一非限制性實施例。

圖4係本發明之一飛機智慧窗網路之一示意圖之另一非限制性實施例。

圖5係本發明之一飛機智慧窗網路之一示意圖之另一非限制性實施例。

圖6係用於監視根據本發明之教示內容之飛機智慧窗之感測器或偵測器之輸出信號之本發明之一系統之一示意圖。

圖7係用於對在可接受極限之外運作之對飛機智慧窗之修復或更換進行排程之一系統之一示意圖。

【實施方式】

如本文中所使用，諸如「左」、「右」、「內」、「外」、「在...之上」、「在...之下」及諸如此類等空間性或方向性術語與本發明有關，如其在圖式圖中所展示。然而，應理解，本發明可假定各種替代定向，且因此，此等術語不應視為限制性的。此外，如本文中所使用，說明書及申請專利範圍中所使用之表達尺寸、物理特性、處理參數、成份數量、反應條件及諸如此類之所有數字應理解為在所有例項中由術語「大約」修飾。因此，除非指示相反情況，否則，以下說明書及申請專利範圍中所陳述之數值可取決於本發明尋求獲得之所期望性質而變化。至少，且並非試圖限制申請專利範圍之範疇之等效形式之原則之應用，每一數值應至少鑒於所報告有效數位之數字且藉由應用尋常捨入技術來解釋。此外，本文中所揭示之所有範圍應理解為涵蓋開始範圍值及結束範圍值以及其中所納入之任何及所有子範圍。舉例而

言，「1至10」之一所述範圍應視為包含最小值1與最大值10之間(且包含該兩者)的任何及所有子範圍；亦即，所有以1或1以上之一最小值開始且以10或10以下之一最大值結束之所有子範圍，例如，1至3.3、4.7至7.5、5.5至10及諸如此類。此外，如本文中所使用，術語「形成於...上方」、「施加於...上方」、「沈積於...上方」或「提供於...上方」意指形成、施加、沈積或提供於表面上但未必與表面接觸。舉例而言，一塗佈層「形成於」一基板「上方」並不排除存在位於所形成塗佈層與該基板之間的相同或不同組合物之一或多個其他塗佈層或膜。

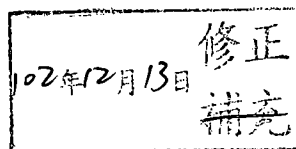
在論述本發明之非限制性實施例之前，應理解，本發明在其應用上並不限於本文中所展示及論述之特定非限制性實施例之細節，此乃因本發明可具有其他實施例。此外，本文中用以論述本發明之術語係出於說明目的而非限制性。更進一步，除在在以下論述中另有指示，否則相同編號指代相同元件。本文中所論述之本發明之非限制性實施例係關於用於一運載工具之一智慧窗系統(例如(但不限於)一飛機擋風玻璃)，除其他之外，該智慧窗系統亦包含：複數個窗；該複數個窗中之選定者具有用以監視窗之性質效能之一或多個感測器；及一飛機中心監視系統(下文中亦稱為一飛機「CMS」或一「ACMS」)，其用以接收來自該等感測器之資料以估計具有一感測器之該複數個窗中之選定者之可使用壽命。

參考圖1，本發明之非限制性實施例將係關於一飛機層壓式玻璃窗，例如(但不限於)飛機15之一右側擋風玻璃10、一左側擋風玻璃11(經編號但未在圖1中展示)、一右前擋風玻璃12及一左前擋風玻璃13。然而，本發明並不限於任何特定類型之飛機玻璃窗，且本發明涵蓋對飛機機艙窗18(例如(但不限於)具有回應於電刺激以增加或減少可見光透射之一介質之類型(例如(但不限於)美國公開專利申請案2007/0002422A1號中所揭示之窗之類型)之飛機窗)及對在一對層壓式

薄片之間具有一絕緣空隙之類型之飛機窗進行實踐本發明。美國公開專利申請案2007/0002422A1號之全部揭示內容特此以引用方式併入本文中。此外，可對商業及住宅窗實踐本發明，例如(但不限於)：美國專利第5,675,944號中所揭示之類型，該專利之全文特此以引用方式併入本文中；用於任何類型之陸地運載工具之一窗；用於任何類型之飛行器及太空運載工具之一艙罩及擋風玻璃；用於任何水上或水下船舶之一窗；及用於任何類型之容器(舉例而言(但不限於)一冰箱、櫥櫃及/或烘箱門)之一觀看側或門之一窗。

在圖2中展示一飛機智慧窗(下文中亦稱爲「AIW」) 20之一非限制性實施例，例如(但不限於)可用於實踐本發明之一層壓式飛機擋風玻璃20。AIW或擋風玻璃20包含藉由一第一夾層26而固定至一第二玻璃薄片24之一第一玻璃薄片22；該第二薄片24藉由一第一胺基甲酸酯夾層30而固定至一第二乙烯夾層或薄片28，且該第二乙烯夾層28藉由一第二胺基甲酸酯夾層34而固定至一可加熱部件32。此項技術中所使用之類型之一邊緣部件或溼度障壁36 (例如(但不限於)一聚矽氧橡膠或其他撓性耐久防潮或不透水材料)固定至(1)擋風玻璃20之周邊邊緣38，亦即，以下各項之周邊邊緣38：第一薄片22及第二薄片24；第一乙烯夾層26及第二乙烯夾層28；第一胺基甲酸酯夾層30及第二胺基甲酸酯夾層34以及可加熱部件32；(2)擋風玻璃之外表面42之邊際或邊際邊緣40，亦即，擋風玻璃20之第一玻璃薄片22之外表面42之邊際40，以及(3)擋風玻璃20之外表面46之邊際或邊際邊緣44，亦即，可加熱部件32之外表面46之邊際。

如熟習此項技術者所瞭解，且不限於本發明，第一玻璃薄片22及第二玻璃薄片24、第一乙烯夾層26及第二乙烯夾層28以及第一胺基甲酸酯夾層30形成擋風玻璃20之結構部分或內分段且擋風玻璃20之外表面42面向飛機14內部，且第二胺基甲酸酯層34及可加熱部件32形成



擋風玻璃20之非結構部分或外分段，且擋風玻璃20之表面46面向飛機15外部。可加熱部件32提供熱量以自擋風玻璃20之外表面46移除霧氣及/或融化外表面46上之冰。

本發明並不限於AIW或擋風玻璃20之構造且此項技術中所使用之飛機玻璃窗之構造中之任一者皆可用於實踐本發明。舉例而言並不限於本發明，擋風玻璃20可包含其中省略乙烯夾層28及胺基甲酸酯夾層30及/或薄片22及24係塑膠薄片之一構造。

此外，本發明並不限於可加熱部件32之設計及/或構造，且此項技術中用以加熱一薄片之一表面以融化薄片之表面上之冰及/或自該表面移除霧氣之任何導電可加熱部件皆可用於實踐本發明。大體而言，可加熱部件32包含具有施加至玻璃薄片60之表面64之一導電塗層62之一玻璃薄片60，及與導電塗層62電接觸之一對間隔開匯流條66、68。本發明並不限於導電塗層62之組合物，舉例而言並不限於本發明，導電塗層62可係由任何適合導電材料製成。可用於實踐本發明之導電塗層之非限制性實施例包含(但不限於)：PPG工業有限公司以註冊商標NESA銷售之類型之一熱解沈積氟摻雜之氧化錫膜；PPG工業有限公司以註冊商標NESATRON銷售之類型之一磁控濺鍍沈積錫摻雜之氧化銮膜；由一或多個磁控濺鍍沈積之膜製成之一塗層，該等膜包含(但不限於)一金屬膜，例如，金屬氧化物膜(例如氧化鋅及/或錫酸鋅)之間的銀，該等導電塗層中之每一者可藉由磁控濺鍍來順序地施加，例如，如美國專利第4,610,771號；第4,806,220號及第5,821,001號中所揭示，該等專利之揭示內容之全文特此以引用方式併入本文中。本發明亦涵蓋使用間隔開導電導線之一可加熱部件32。用以自飛機擋風玻璃移除冰及雪之可加熱部件在此項技術中眾所周知且認為不必進行進一步論述。

大體而言，擋風玻璃20之玻璃薄片22、24及60係清透化學強化

之含鋰玻璃薄片；然而，本發明並不限於此，且該等玻璃薄片可係熱強化或熱回火之習用鈉鈣矽酸鹽玻璃或硼矽酸鹽玻璃薄片。此外，如所瞭解，本發明並不限於構成擋風玻璃20之玻璃薄片、乙烯夾層或胺基甲酸酯夾層之數目且擋風玻璃20可具有任何數目之薄片及/或夾層。

更進一步，本發明並不限於擋風玻璃20之構造且此項技術中所使用之飛機玻璃窗之構造中之任一者皆可用於實踐本發明。舉例而言且不限於本發明，擋風玻璃20可包含其中省略第二乙烯夾層28及第一胺基甲酸酯夾層30及/或玻璃薄片22及24係塑膠薄片之一構造。此外，圖2中所展示之窗20之剖面展示平坦或非定形薄片，本發明並不限於此，且窗20可具有匹配其中安裝該窗之飛機(例如，圖1中所展示之飛機15)之外表面之輪廓之一輪廓。

另外，本發明並不限於玻璃窗之層或薄片之材料，且該等層或薄片可係由(但不限於)以下各項製成：經固化及未經固化塑膠薄片；經退火、熱強化以及熱及化學強化、清透、有色、經塗佈及未經塗佈之玻璃薄片。更進一步，本發明可對具有不透明薄片(例如(但不限於)木質及金屬薄片以及具有一不透明塗層之玻璃薄片，及其組合)之窗進行實踐。在本發明之較佳實踐中，薄片22、24及60係透明清透玻璃薄片。「清透玻璃」意指未經著色或非有色玻璃。玻璃薄片可係習用浮法玻璃，且可含有具有任何光學性質(例如，可見光透射、紫外線透射、紅外線透射及/或總太陽能透射之任何值)之任何組合物。「浮法玻璃」意指藉由一習用浮法程序形成之玻璃。美國專利第4,744,809號及第6,094,942號中揭示浮法玻璃製程之實例，該專利之全文特此以引用方式併入本文中。

在本發明之較佳實踐中，AIW或擋風玻璃20具有一或多個感測器以監視窗之一或多個性質以判定窗是否正在一可接受效能範圍內操

作，並基於如感測器所指示之窗之效能而採取適當動作。在本發明之一項非限制性實施例中，該等感測器選自以下各項之群組：(A)一衝擊感測器76，其在一物件擊中或衝擊擋風玻璃(例如(但不限於本發明)在起飛期間擊中擋風玻璃20之外表面46)時產生一信號；(B)一碎裂或裂紋偵測器或感測器78，其在薄片之一部分開裂時產生一信號；(C)一電弧感測器80，其產生指示可加熱部件正發弧(此指示可加熱部件32具有或正在形成一缺陷)之一信號；(D)一感測器或偵測器82，其用以量測可加熱部件32之導電塗層62之溫度以防止對可加熱部件32之過度加熱；及(E)一溼度感測器84，其用以指示穿過或圍繞溼度密封件36及/或層壓式擋風玻璃之薄片之間的溼度滲透。

如本文中所使用之術語「飛機智慧窗」係具有用以量測窗之一性質或特性之效能及將具有資料之一信號轉發至一處理器之一或多個感測器或偵測器之一飛機窗。

衝擊感測器76、碎裂及裂紋感測器78、電弧感測器80、溫度量測感測器82及溼度感測器84在圖2中展示為方塊圖而不展示該等感測器之特定設計、組件及/或操作，此乃因本發明並不限於感測器76、78、80、82及84之設計或操作，且此項技術中眾所周知之感測器可用於實踐本發明，例如，在美國專利第8,155,816 B2號以及美國專利申請公開案第2010/0163675 A1號及第2013/075,531號中詳細揭示可用於實踐本發明之感測器，且認為不必進行進一步說明。

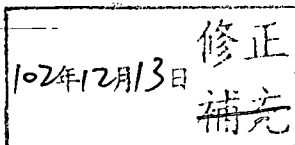
將使用飛機15之右側擋風玻璃10、左側擋風玻璃11、右前擋風玻璃12及左前擋風玻璃13來論述本發明之非限制性實施例。如可瞭解，飛機15之右側擋風玻璃10、左側擋風玻璃11、右前擋風玻璃12及左前擋風玻璃13中之每一者皆可具有圖2中所展示且上文所論述之擋風玻璃20之設計，或飛機15之右側擋風玻璃10、左側擋風玻璃11、右前擋風玻璃12及左前擋風玻璃13中之選定者可具有擋風玻璃20之設計而飛機15之右側擋風玻璃10、左側擋風玻璃11、右前擋風玻璃12及左前擋

風玻璃13中之剩餘者則可具有不同設計，例如(但不限於)一飛機擋風玻璃之任何先前技術設計。

現在論述係關於本發明之飛機窗感測網路(下文中亦稱為「AWSN」)之非限制性實施例，其用以接收來自飛機智慧窗或擋風玻璃10至13之感測器76、78、80、82、84中之選定者之輸入，並比較該等感測器之當前輸出與該等感測器之先前輸出及/或來自量測相同參數之不同窗之不同感測器之輸出以針對由該等感測器所感測之性質中之每一者估計飛機智慧窗之壽命預期或剩餘可使用壽命。在本發明之較佳實踐中，飛機智慧擋風玻璃10至13被視為下文詳細論述之一飛機窗感測網路(下文中亦稱為「AWSN」)之擋風玻璃而非個別獨立操作之擋風玻璃。以此方式，可考量擋風玻璃之個別效能，且可考量操作為一網路之一擋風玻璃之擋風玻璃之效能。如將瞭解，監視一窗網路而非一個窗可提供用以指示飛機開口或窗框可能正促成一窗缺陷，或窗之設計可能可用於一個位置但不可用於一不同位置之資訊。藉由示例之方式且不限於本論述，當一窗網路中之窗之過去效能及當前效能形成一相似缺陷(例如，位置「x」中之窗具有溼度滲透)，窗之設計可能不能使用於位置「x」中，例如，該窗之濕度密封件可能必須重新設計。

在本發明之非限制性實施例之較佳實踐中，感測器76提供關於對擋風玻璃之衝擊之資料；感測器78提供關於玻璃及塑膠薄片中的裂紋之存在之資料；感測器80提供關於可加熱部件32之發弧之資料；感測器82提供關於可加熱部件32之溫度之資料；且感測器84提供關於溼度滲透之資料。用於實踐本發明之感測器包含(但不限於)美國專利申請公開案第2010/0163675 A1號及第2013/075531號中所揭示之感測器及偵測器。

在本發明之一項非限制性實施例中，所監視之飛機智慧窗中之每一者具有相同感測器，而在本發明之另一非限制性實施例中，飛機



智慧窗則具有量測預期受具有飛機智慧窗之飛機之連續操作影響之一性質的感測器。藉由圖解說明之方式且不限於本發明，在飛機後方之飛機智慧窗可不具有衝擊感測器，此乃因與飛機之前擋風玻相比，對飛機後方之窗之衝擊在起飛及降落期間較不可能具有衝擊。安裝於飛機智慧窗上之該等感測器統稱為感測器之一群組或感測器群組。

在圖3中展示本發明之一飛機窗感測網路或AWSN 85之一非限制性實施例。AWSN 85包含(但不限於)：右側擋風玻璃10，其具有藉由纜線90之方式連接至一窗感測集線器(「WSH」) 88之感測器群組86；左側擋風玻璃11，其具有藉由纜線94之方式連接至WSH 88之感測器群組92；右前擋風玻璃12，其具有藉由纜線98之方式連接至WSH 88之感測器群組96；左前擋風玻璃，其具有藉由纜線102之方式連接至WSH 88之感測器群組100；及AIW 117，其具有感測器群組116。WSH 88分別與AIW 10至13之感測器群組86、92、96及100之間的通信分別係由纜線90、94、98及102提供，且擋風玻璃117之感測器群組116藉由安裝於擋風玻璃117上之一傳輸器與天線組合124而連接至WSH 88，且一傳輸器與天線組合126定位於WSH 88中。更特定而言，且參考圖3，信號120被由該傳輸器與天線組合124轉發至該傳輸器與天線組合126，且信號122被由該傳輸器與天線組合126轉發至該傳輸器與天線組合124。

如熟習此項技術者現在可瞭解，在感測器群組86、92、96、100及116與WSH 88之間傳遞資訊可係藉由如針對擋風玻璃117所展示之無線傳輸或可係藉由如針對上文所論述之AIW 10至13所展示之有線或纜線傳輸來進行。用以在兩個或兩個以上位置或地點之間傳遞資訊之無線通信及有線通信在此項技術中眾所周知且認為不必進行進一步論述。對於關於用以在兩個或兩個以上位置之間傳遞資訊之無線通信及有線通信之額外論述，建議參考美國公開專利公開案第2013/0075531號。基於當前論述，現在可瞭解，本發明並不限於在感

測器群組 86、92、96、100、104、110 及 116 與 WSH 88 之間傳遞資訊之方法。

將擋風玻璃 117 添加至 AWSN 85 以圖解說明本發明之一無線連接之一非限制性實施例。擋風玻璃 117 並未在本發明之其他非限制性實施例中展示，然而，應理解，無線連接可與本發明之其他非限制性實施例一起使用。此外，除非另有指示，否則關於 IAW 10 至 13 中之一或多者之論述適用於 IAW 117。

繼續參考圖 3，WSH 88 包含用以處理自感測器群組 86、92、96、100 及 116 接收之資訊以判定所關注之窗中之每一者之性質之效能的一微處理器 130。在本發明之一項非限制性實施例中，WSH 88 包含用以格式化來自感測器群組 86、92、96、100 及 116 之資訊以呈現 AIW 10 至 13 及 117 之效能之一表示的軟體及資料。本發明並不限於由 WSH 88 所接收之資訊之格式化，例如，在本發明之一項非限制性實施例中，由 WSH 88 所接收之來自感測器群組 86、92、96、100 及 116 之資料經格式化而以在正監視之 AIW 之性質中之每一者之可接受之範圍之底部四分位數、頂部四分位數及中半部處運作之窗之類別來展示 AIW 10 至 13 及 117 之效能。在本發明之另一非限制性實施例中，格式化包含將窗指派至窗網路(例如一側擋風玻璃網路，及一前擋風玻璃網路)，及記錄並比較其效能。

如可瞭解，本發明並不限於一微處理器且用於處理資訊之任何設備可用於實踐本發明，例如(但不限於)一可完全程式化之閘極陣列(在此項技術中亦稱為「FPGA」)及/或一特殊應用積體電路。

在本發明之一項非限制性實施例中，且如圖 3 中所展示，WSH 88 可係用以監視並控制飛機窗系統之一獨立單元，或 WSH 88 可藉由導線或纜線 136 及/或以無線方式連接至飛機 15 之一飛機中心維護系統 134 (下文中亦稱為「飛機 CMS 134」)。飛機 CMS 134 包含用以透過

一數學架構提供擋風玻璃10至13及117之所預期可使用壽命且在需要時設置對飛機智慧窗之修復或更換之軟體及歷史資料，例如(但不限於)美國專利第8,155,816號中所揭示之程序。當擋風玻璃感測集線器88與飛機CMS 134一起使用時，藉由纜線136將經格式化資訊自WSH 88轉發至飛機之飛機CMS 134。飛機CMS 134作用於經格式化資訊上以判定AIW 10至13及117之正常狀態(health)及可使用壽命，例如，如下文詳細論述。

如現在可瞭解，本發明並不限於連接至窗感測集線器88之窗之數目，且飛機15之所有窗皆可連接至WSH 88。此外，本發明並不限於提供於飛機15之AIW 10至13及117中之每一者上之感測器之數目。

圖3中所展示之飛機窗感測網路85之一優點係設置WSH 88之微處理器130以僅格式化所關注之資料並將經格式化之所關注之資料轉發至飛機中心監視系統134以判定所關注之AIW (例如(但不限於)擋風玻璃10至13及117)之正常狀態及可使用壽命的能力。儲存經篩選資料以供參考(例如但不限於本發明)以判定AIW 10至13及117之所預期壽命預期，如下文所論述。藉由圖解說明之方式且不限於本發明，WSH 88之微處理器130係基於用以格式化來自所收集之關於飛機之活動之資料之所關注資料的一數學模型而程式化。舉例而言且不限於論述，若飛機經排程用於起飛，則在起飛之前，藉由飛機中心維護系統或飛機CMS 134收集來自飛機擋風玻璃10至13及117之所有感測器群組86、92、96、100及116之資料，並藉由一基於模型之微處理器130進行評估以展示飛機智慧擋風玻璃12至13及117之效能，且將所得資料發送至飛機CMS 134以判定AIW 10至13及117之所預期可使用壽命。若AIW 12至13及117之所預期可使用壽命小於飛往初始目的地之飛行時間或小於飛往具有用以更換所關注之AIW之一AIW之一機場之一經排程飛行時間，則在起飛之前更換所關注之AIW。

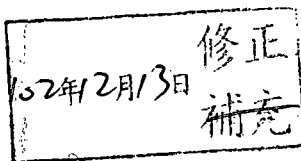
在本發明之另一非限制性實施例中，在飛機15之起飛期間，WSH 88之微處理器130經程式化以處理來自擋風玻璃10至13及117之衝擊感測器及裂紋感測器之資料，並將來自擋風玻璃之衝擊感測器及裂紋感測器之資料轉發至飛機CMS 134以判定AIW 10至13及117之所預期可使用壽命之任何改變。

在本發明之另一非限制性實施例中，在飛行時間期間，微處理器130經程式化以按基於其在飛行期間之重要性之一頻率來評估來自感測器之資料。舉例而言且不限於本論述，以最高頻率檢查溫度感測器及電弧感測器；以小於電弧及溫度感測器之檢查頻率的一頻率量測裂紋或碎裂感測器及溼度感測器，且以小於AIW 10至13及117之溼度感測器及裂紋感測器之檢查頻率的一頻率量測衝擊感測器。

此外，在本發明之另一非限制性實施例中，在飛機之降落期間，WSH 88之微處理器130經程式化以處理來自衝擊感測器及裂紋感測器之資料並將來自衝擊感測器及裂紋感測器之資料轉發至ACMS 134以成為窗歷史資料庫之一部分且藉助一數學模型來判定AIW 10至13及117之所預期可使用壽命之任何改變。

WSH 88之微處理器130亦可經程式化以立即顯示具有一預定百分比之一效能下降(例如(但不限於) 25%或25%以上之效能下降)之任何感測器讀數。將在起飛、飛行及降落期間收集且未使用之資料轉發至一儲存設施並用以判定壽命預期，如下文所論述。

在圖4中展示藉由編號140來識別的本發明之一飛機窗感測網路之另一非限制性實施例。飛機窗感測網路140包含(但不限於)分別具有分別藉由導線90、94、98及102連接至飛機中心監視系統142之感測器群組86、92、96及100之擋風玻璃10至13。在本發明之此非限制性實施例中，飛機CMS 142可包含WSH 88之格式化特徵，例如(但不限於)具有定位於飛機CMS 142中或係其一部分之微處理器130。圖4中



所展示之飛機窗感測網路140之飛機CMS 142以與圖3中所展示之飛機窗感測網路85之WSH 88及飛機CMS 134類似之一方式操作。

圖5展示藉由編號150指定的本發明之一飛機窗感測網路(「AWSN」)之另一非限制性實施例。大體而言，飛機窗感測網路150包含(但不限於)單個或多個單元之任何組合，包含IAW 10至13及20(參見圖1至圖4)、WSH 88(參見圖3)及/或飛機CMS 134(圖3)及142(圖4)中之任一或所有者。在圖5中所展示之本發明之非限制性實施例中，飛機窗感測網路150包含(但不限於)分別藉由導線90及94連接至WSH 88之右側窗10之感測器群組86及左側窗11之感測器群組92。左前窗13之感測器92藉由纜線102連接至飛機CMS 134，且飛機CMS 134與WSH 88藉由纜線151連接以在飛機CMS 134與WSH 88之間交換關於窗之效能之資訊，例如(但不限於)飛機智慧窗10、11及13之飛機歷史及維護。飛機CMS 142藉由纜線152連接至一窗感測集線器153以在ACMS 142與窗感測集線器153之間交換關於窗10、11及13之效能之資訊。繼續參考圖5，擋風玻璃12之感測器96藉由導線98連接至窗20之感測器156，且感測器96及156藉由纜線159連接至一飛機CMS 158。如可瞭解，可將來自窗12之感測器96之資訊與窗20之感測器156之資訊進行整合並藉由纜線159轉發至飛機CMS 142，或藉由纜線98將來自窗12之感測器96之資訊轉發至窗20並藉由纜線159與來自感測器156之資訊一起轉發至飛機CMS 142。

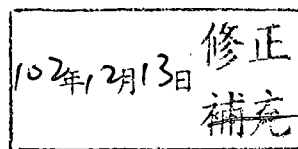
圖5之AWSN 150提供選項以比較AIW 10與11彼此之效能，及比較AIW 13與作為個別窗或作為一窗群組之AIW 10及11或與窗組合之效能，及比較AIW 12與20彼此之效能。視情況且不限於本發明，飛機CMS 142可分別藉由導線160及162(以幻線展示)連接至飛機CMS 134及/或窗感測集線器153。以此方式，可彼此比較窗之效能。舉例而言且不限於本發明，可彼此比較用於窗10、11及13之電弧感測器及

溫度感測器之輸出以看AIW之劣化是否遵循一型態或係隨機的。若遵循一故障型態，則AIW之故障可歸因於與窗之一效應相反之作用於窗上之一效應。

如現在可瞭解，本發明並不限於圖3至圖5中所展示之智慧飛機窗(「IAW」) 10至13之連接，且本發明涵蓋任何IAW連接組態，例如(但不限於)直接或間接連接至WSH或飛機CMS之IAW；互連至另一IAW以供資訊共用或網路連接之IAW；及首先互連且然後作為一群組連接至AWH或整合式飛機CMS之IAW之任何組合。此外，在圖3至圖5中智慧飛機窗10至13分別至飛機中心維護系統134及142之連接可以任何方式達成，且本發明涵蓋直接整合至飛機CMS中成為飛機維護及飛機可靠性計算/預測之一部分之任何個別IAW，任何IAW組合皆可互連及/或分組在一起且然後連接至飛機CMS作為飛機歷史及維護記錄系統之一部分，且窗感測集線器(WSH)整合至飛機CMS中作為用於飛機監視系統之CMS之一部分。

如上文所論述，自AIW系統至飛機CMS之任何ACMS整合皆可在可接受時藉由有線連接或無線連接來達成。在實踐本發明中，每一AIW可獨立地用以關閉如序號為2013/075,531之美國公開專利申請案中所揭示之窗熱控制器或如美國專利申請公開案第2010/0163675 A1號中所揭示之其他窗相關控制器。本發明並不限於關閉智慧飛機窗10至13及20 (僅展示於圖5中)之感測器之原因，且該等窗可出於任何原因而關閉，包含(但不限於)一窗在所監視之性質之一可接受之範圍之外操作，或由於經監視之性質並未起作用而並不需要窗之感測器，例如，可在起飛時需要用於衝擊監視之一感測器但在飛機飛行時可未必需要。

除其他之外，本發明之非限制性實施例亦基於窗狀況(諸如，窗壽命預測、窗耐用年限、窗發弧狀況、窗溼度浸入、窗衝擊狀態)而



提供為飛機控制動作做出一智慧決策(諸如關閉智慧飛機窗熱控制器、警報飛行員、將資料輸入至飛機ACMS)之機會，且其他窗相關量測將藉由飛機ACMS系統、藉由具有至飛機控制系統輸入/輸出模組系統之連接之WSH或個別地以具有至飛機控制系統輸入/輸出模組系統之直接或間接連接之任何AIW來實行。

現在，論述係關於使用網路來監視具有感測器之窗之效能。圖3中所展示之網路使用WSH作為一篩選器以提取由感測器群組提供之所有資訊及資料以研究針對飛機之活動而關注之彼等性質。藉由圖解說明之方式且不限於本發明，在起飛期間，監視來自衝擊感測器之資訊以識別具有足以致使擋風玻璃之一薄片破裂之力的任何衝擊。在起飛之後，將裂紋感測器及衝擊感測器之輸出保存至WSH中且由一數學模組進行評估以判定一讀數是否在正常低衝擊之外。在飛機飛行之情況下，將對衝擊感測器之監視減小為：僅當一讀數在一可接受之範圍之外，才讀取衝擊資料。

考量發弧感測器及溫度感測器。對於在高溫區中飛行之飛機而言，可加熱部件可具有有限用途。更特定而言，可出於歷史目的提取來自溫度感測器及電弧感測器之資料而由於可加熱部件可能關閉而不進行處理。如現在可瞭解，僅在資料指示可加熱部件正發弧及/或溫度感測器指示一溫度在一可接受之範圍之外時才使用電弧感測器及溫度感測器之輸出。

如可瞭解，本發明並不限於用以評估擋風玻璃之效能及判定及/或估計擋風玻璃之可使用壽命之軟體程式，且此項技術中已知及/或使用之類型之任一者皆可用於實踐本發明。

控制系統

參考圖6，展示用以監視本發明之圖5中所展示之AIW 10至13及20之效能並對玻璃窗(例如，在可接受極限之外運作及/或具有一短壽

命預期之AIW)之維護(例如，修復或更換)進行適時排程的本發明之一項非限制性實施例。圖4中所展示之網路140之IAW 10至13之感測器群組86、92、96及100分別藉由導線90、94、98及102連接至安裝在安裝於飛機15 (圖1)中之一控制台176中之飛機CMS 142。飛機CMS 142連接至一監視器178以提供視覺顯示，且連接至揚聲器180以提供關於AIW 10至13之效能之聲訊資訊。控制台176可包含用以引起對監視器178之注意之一警報器182。將控制台176放置於飛機15中給飛機15內之人員提供AIW 10至13之即時效能。如圖6所示且不限於此發明，纜線90、94、98、102及159連接至連接器300且結合為一多纜線304。

參考圖6及圖7，在本發明之另一非限制性實施例中，控制台176具有一無線傳輸器與接收器184；傳輸器184將信號186傳輸至一傳輸塔188。信號186攜載關於AIW 10至13之效能之資料。塔188將攜載關於AIW 10至13之效能之資料之信號190傳輸至一衛星192。衛星192將攜載關於AIW 10至13之效能之資料之一信號194傳輸至一控制中心196。研究所接收之資料並排程待採取之適當動作。在本發明之一項非限制性實施例中，基於所接收之資訊，控制中心196處之人員判定需要(若存在)何種動作。若需要諸如修復AIW或更換AIW之動作，則將提供一修復排程之一信號198傳輸至衛星192。衛星192將具有修復排程之一信號200傳輸至塔188。塔188將具有修復排程之一信號204傳輸至控制台176及地理上接近於經指定修復位置之一維護中心208 (通常為飛機之下一個經排程站點)以安排使需要之所有部件、設備及人員在經指定修復位置處。

在本發明之另一非限制性實施例中，若來自感測器群組之資料指示必須更換一AIW，則修復排程可包含一AIW更換擋風玻璃至飛機之下一個經排程站點之裝運；若在某些緊急情況下必須更換AIW，則修復排程將包含改變飛行計劃以立即降落及排程一AIW以遞送至修復區域。乘客可視情況轉移至另一飛機或等待直至完成修復。若一修復

經排程，且可在不移除不可接受之AIW之情況下達成修復，則修復排程可安排好人員及待提供於經指定修復位置處之修復部件。

如可瞭解，本發明並不限於攜載資訊之信號之無線傳輸且傳輸可藉由路線來達成。此外，該等信號可僅藉由衛星或僅藉由傳輸塔或藉由其組合在若干位置之間傳輸。

本發明並不限於僅出於圖解說明目的而呈現的上文所呈現及論述之本發明之實施例，且本發明之範疇僅受以下申請專利範圍及添加至與本申請案具有直接或間接聯繫之申請案之任何額外申請專利範圍之範疇限制。

【符號說明】

- 10 右側擋風玻璃/飛機智慧窗/擋風玻璃/飛機智慧擋風玻璃/智慧飛機窗/飛機智慧窗擋風玻璃/飛機擋風玻璃/右側窗/窗
- 11 左側擋風玻璃/左側窗/飛機智慧窗/窗
- 12 右前擋風玻璃/飛機智慧擋風玻璃/飛機智慧窗/擋風玻璃/窗
- 13 左前擋風玻璃/飛機智慧窗/擋風玻璃/飛機智慧擋風玻璃/智慧飛機窗/左前窗/窗
- 15 飛機
- 18 飛機機艙窗
- 20 飛機智慧窗/層壓式飛機擋風玻璃/擋風玻璃/窗/智慧飛機窗
- 22 第一玻璃薄片/第一薄片/薄片/玻璃薄片
- 24 第二玻璃薄片/第二薄片/薄片/玻璃薄片
- 26 第一夾層/第一乙烯夾層
- 28 第二乙烯夾層/第二乙烯夾層薄片/乙烯夾層

30	第一胺基甲酸酯夾層/胺基甲酸酯夾層
32	可加熱部件
34	第二胺基甲酸酯夾層/第二胺基甲酸酯層
36	邊緣部件/溼度障壁/溼度密封件
38	周邊邊緣
40	邊際/邊際邊緣
42	外表面
44	邊際/邊際邊緣
46	外表面/表面
60	玻璃薄片/薄片
62	導電塗層
64	表面
66	間隔開匯流條
68	間隔開匯流條
76	衝擊感測器/感測器
78	碎裂偵測器/碎裂感測器/裂紋偵測器/裂紋感測器
80	電弧感測器/感測器
82	感測器/偵測器/溫度量測感測器
84	溼度感測器/感測器
85	飛機窗感測網路
86	感測器群組
88	窗感測集線器/擋風玻璃感測集線器
90	纜線
92	感測器群組
94	纜線/導線
96	感測器群組/感測器

98	纜線/導線
100	感測器群組
102	纜線/導線
116	感測器群組
117	飛機智慧窗/擋風玻璃/智慧飛機窗
124	傳輸器與天線組合
126	傳輸器與天線組合
130	微處理器/基於模型之微處理器
134	飛機中心維護系統/飛機中心監視系統
136	導線/纜線
140	飛機窗感測網路/網路
142	飛機中心監視系統/飛機中心維護系統
150	飛機窗感測網路
151	纜線
152	纜線
153	窗感測集線器
156	感測器
159	纜線
176	控制台
178	監視器
180	揚聲器
182	警報器
184	無線傳輸器與接收器/傳輸器
186	信號
190	信號
192	衛星

194	信號
196	控制中心
198	信號
200	信號
204	信號
208	維護中心

申請專利範圍

1. 一種用於監視及儲存一玻璃窗之效能資料以提供該玻璃窗之經估計可使用壽命及/或提供該玻璃窗之實際壽命效能之網路系統，該玻璃窗包括具有固定至該薄片之一表面上以量測該玻璃窗之預定特性及/或性質之一感測器群組的一透明薄片，其中該感測器群組包括選自包括以下各項之感測器系族之至少一個感測器：一電弧感測器，其用於量測安裝於該透明薄片之一表面上之一電可加熱部件之發弧，下文中稱為一「電弧感測器」；一熱感測器，其用於量測該可加熱部件之溫度，下文中稱為一「熱感測器」；一溼度感測器，其用於量測該透明薄片之一表面上之含濕量，下文中稱為一「溼度感測器」；一衝擊感測器，其用於量測擊中該透明薄片之一表面之物件之衝擊力，下文中稱為一「衝擊感測器」；及用於識別該透明薄片及/或該透明薄片上之破裂之一感測器，下文中稱為一「裂紋感測器」，該網路系統包括：

一窗感測集線器，其包括用以接收該等玻璃窗中之每一者之該感測器群組之輸出之一微處理器，其中該微處理器經程式化以接收提供關於與該感測器群組相關聯之該玻璃窗之該性質及特性之該效能之資訊之來自該玻璃窗之該感測器群組之資料並根據一預設程式格式化該所接收資料，其中該程式包含至少提供來自在該所提取之資料受關注之週期期間作用之量測該玻璃窗之特性及性質之該透明薄片之該感測器群組的資料，及

一中心監視系統，其連接至該窗感測集線器以接收來自該窗感測集線器之該經格式化資訊及原始(raw)感測器資料，其

中來自該透明薄片之該原始感測器資料受該中心監視系統作用以提供該玻璃窗之一經估計可使用壽命，

其中該窗感測集線器係一第一窗感測集線器，該中心監視系統係一第一中心監視系統，該系統進一步包括一第二窗感測集線器及一第二中心監視系統，其中該第一感測集線器連接至該第一中心監視系統，且該第一中心監視系統連接至該第二窗感測集線器，該玻璃窗係飛機擋風玻璃，其包括：一左側擋風玻璃；一右側擋風玻璃；一右前擋風玻璃；及一左前擋風玻璃；及一第五飛機擋風玻璃，其中該右側擋風玻璃及該左側擋風玻璃之該等感測器將資料轉發至該第一窗感測集線器，該左前擋風玻璃之該感測器將資料轉發至該第一中心監視系統，該右前擋風玻璃之該感測器連接至該第五飛機擋風玻璃之該感測器且將來自該右前擋風玻璃及該第五擋風玻璃之該等感測器之該資料轉發至該第二中心監視系統。

2. 如請求項1之系統，其中該玻璃窗係具有層壓在一起之玻璃及塑膠薄片之一第一飛機擋風玻璃，且該系統進一步包括複數個飛機擋風玻璃，該複數個擋風玻璃之該等擋風玻璃中之每一者皆具有固定於該擋風玻璃上以量測該等擋風玻璃之預定特性及/或性質之一感測器群組，其中該感測器群組包括選自包括以下各項之感測器系族之至少一個感測器：一電弧感測器；一熱感測器；一溼度感測器；一衝擊感測器；及裂紋感測器，其中該第一飛機擋風玻璃係該複數個擋風玻璃中之一者。
3. 如請求項1之系統，其中該玻璃窗選自飛機窗、汽車窗、水下運載工具之窗之系族。
4. 如請求項3之系統，其中該等玻璃窗係飛機擋風玻璃。
5. 如請求項4之系統，其中該等飛機擋風玻璃包括一左擋風玻璃部

分及一右擋風玻璃部分，其中該左擋風玻璃部分及該右擋風玻璃部分之該等感測器群組將資料轉發至該窗感測集線器之該微處理器，其中藉由該左擋風玻璃部分及該右擋風玻璃部分之效能將該資料格式化成分位數資料，且將該效能資料及未經篩選資料轉發至該飛機中心監視系統，其中未經篩選資料包括自該等感測器群組接收之資料。

6. 如請求項5之系統，其中該左擋風玻璃部分係一左前擋風玻璃且該右擋風玻璃部分係一右前擋風玻璃，且該系統進一步包括一左側擋風玻璃及一右側擋風玻璃，其中該左側擋風玻璃及該右側擋風玻璃之該等感測器群組將資料轉發至該窗感測集線器之該微處理器，其中藉由該左側擋風玻璃及該右側擋風玻璃之效能將該資料格式化成分位數資料；且將該效能資料及未經篩選資料轉發至該飛機中心監視系統，其中未經篩選資料包括自該等感測器群組接收之資料。
7. 如請求項1之系統，其中來自該右前擋風玻璃之該感測器之該資料與來自該第五擋風玻璃之該資料混合並作為組合資料轉發至該第二中心監視系統。
8. 如請求項1之系統，其中將來自該右前擋風玻璃之該感測器之該資料轉發至該第五擋風玻璃之該感測器且將來自該右前擋風玻璃及該第五擋風玻璃之該資料轉發至該第二中心監視系統。
9. 如請求項8之系統，其中該第一中心監視系統及該第二中心監視系統互連。
10. 如請求項8之系統，其中該第二中心監視系統連接至該第二窗感測集線器。
11. 如請求項1之系統，其中該窗感測集線器及/或該中心監視系統連接至一監視器、一警報器及/或一語音啟動警報器。

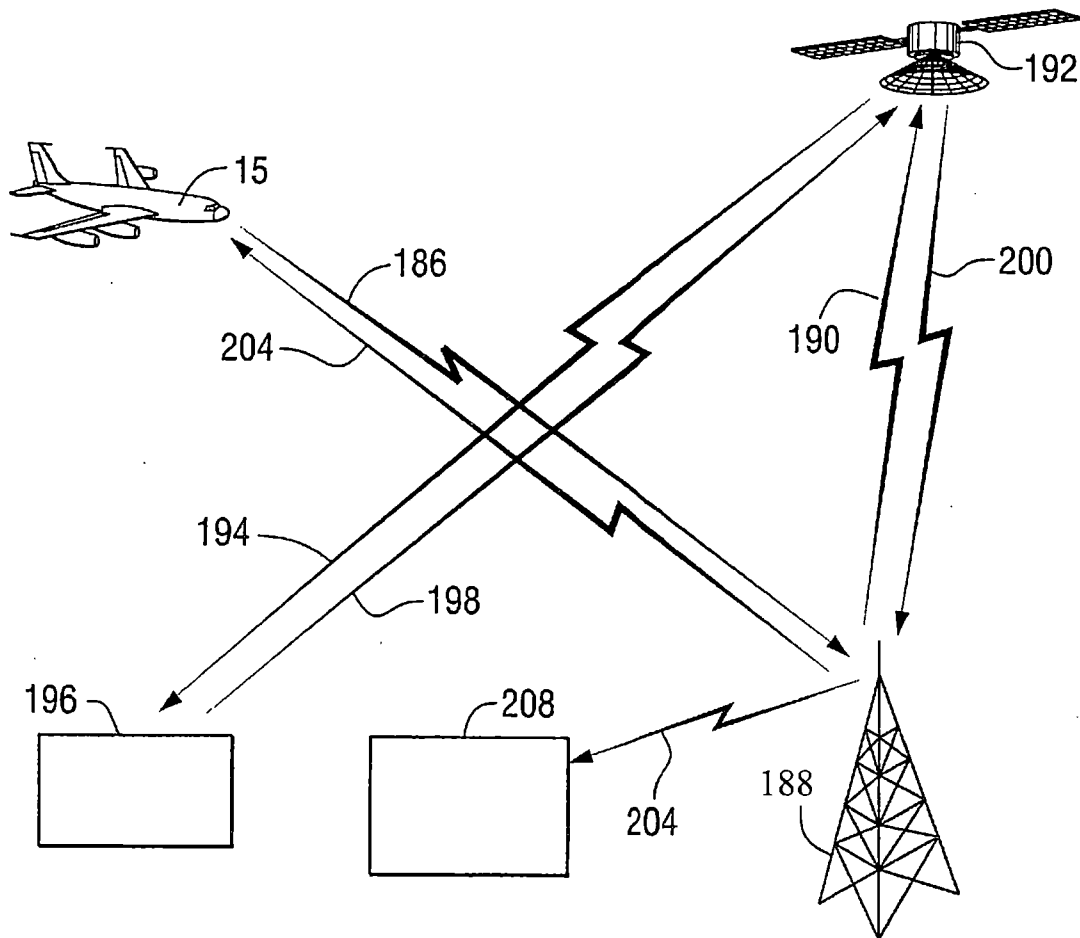
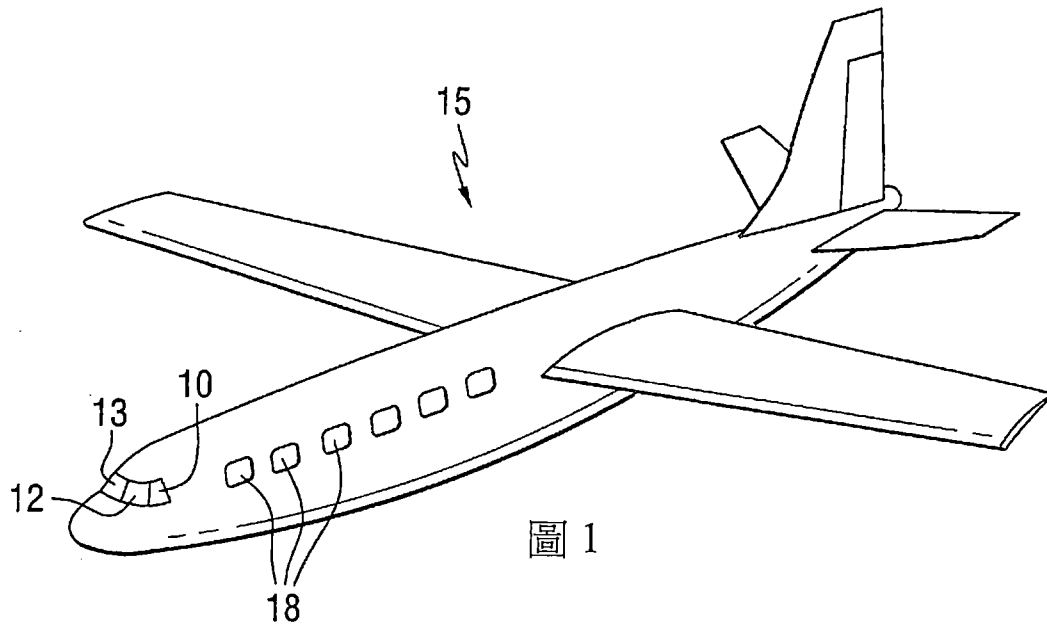
12. 如請求項1之系統，其中該玻璃窗係一層壓式飛機擋風玻璃且該等感測器安裝於該擋風玻璃之外表面之間及/或安裝於該層壓式擋風玻璃之周邊上。

13. 一種玻璃窗網路檢驗系統，其包括：

複數個玻璃窗，其中該等玻璃窗選自飛機窗、飛機機艙窗及飛機擋風玻璃之系族，且該等飛機擋風玻璃包括：一左側擋風玻璃；一右側擋風玻璃；一低右前擋風玻璃；一低左前擋風玻璃；一高右前擋風玻璃；一高左前擋風玻璃；及在該高右前擋風玻璃與該高左前擋風玻璃之間的一中前擋風玻璃，每一玻璃窗包括層壓在一起之一對薄片及用以量測該玻璃窗之預定特性及/或性質之一感測器群組，其中該感測器群組包括選自包括以下各項之感測器系族之至少一個感測器：一電弧感測器，其用於量測一電可加熱部件之發弧；一熱感測器，其用於量測該可加熱部件之溫度；一溼度感測器，其用於量測該玻璃窗之該等薄片之間的含濕量；一衝擊感測器，其用於量測擊中該玻璃窗之外表面之物件之衝擊力；及一破裂感測器，其用於識別該玻璃窗之一薄片中之破裂，及

一中心監視系統，其包括用以接收該等玻璃窗中之每一者之該感測器群組之輸出之一微處理器，其中該微處理器經程式化以接收提供關於與該感測器群組相關聯之該玻璃窗之該性質及特性之效能之資訊之來自每一玻璃窗之該感測器群組的資料並根據一預設程式格式化該所接收資料，其中該程式包含至少提供來自在所提取之資料受關注之週期期間作用之量測該玻璃窗之特性及性質之感測器的資料，且作用於該經格式化資訊及未經篩選資訊上以提供該玻璃窗之一經估計可使用壽命。

圖式





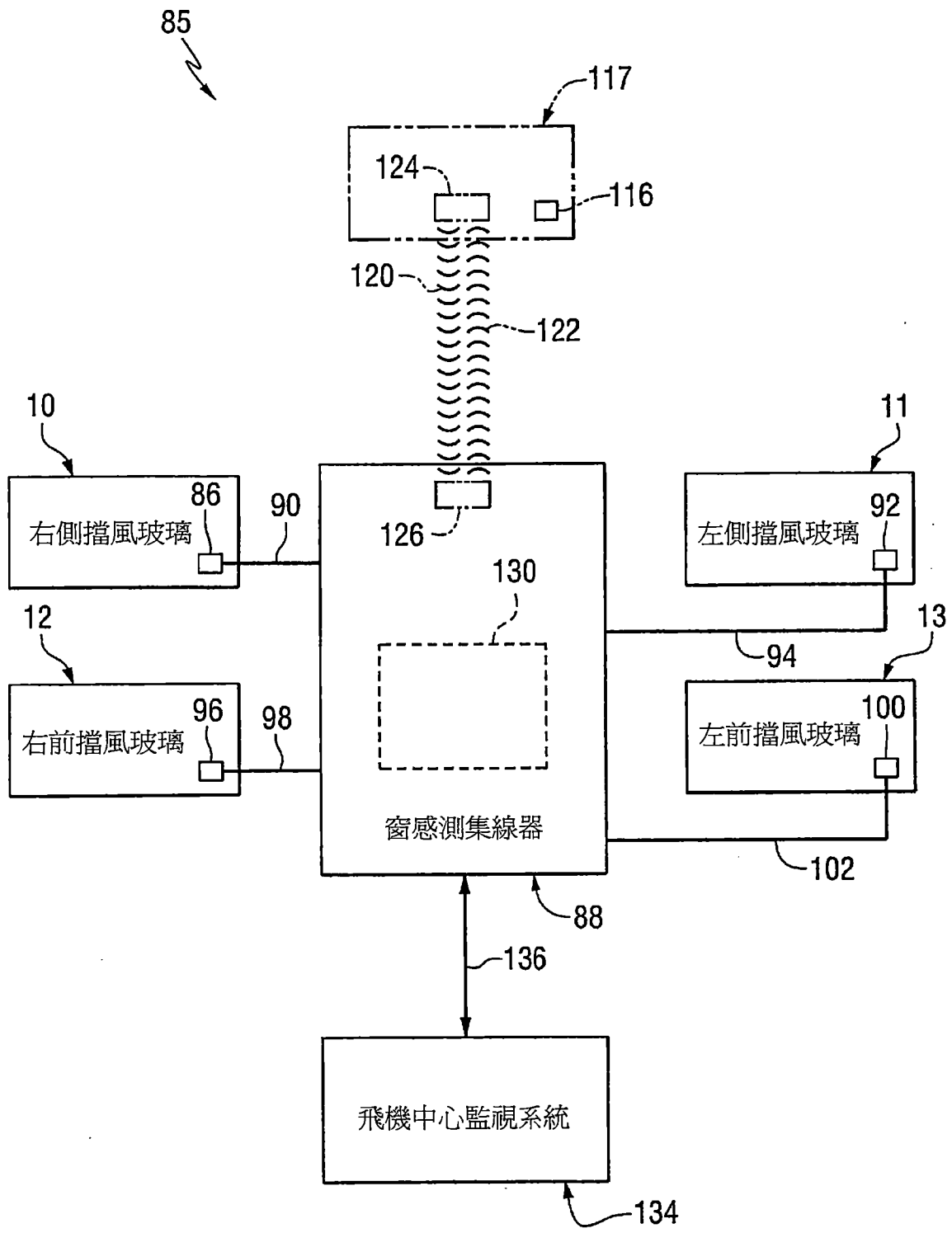


圖 3

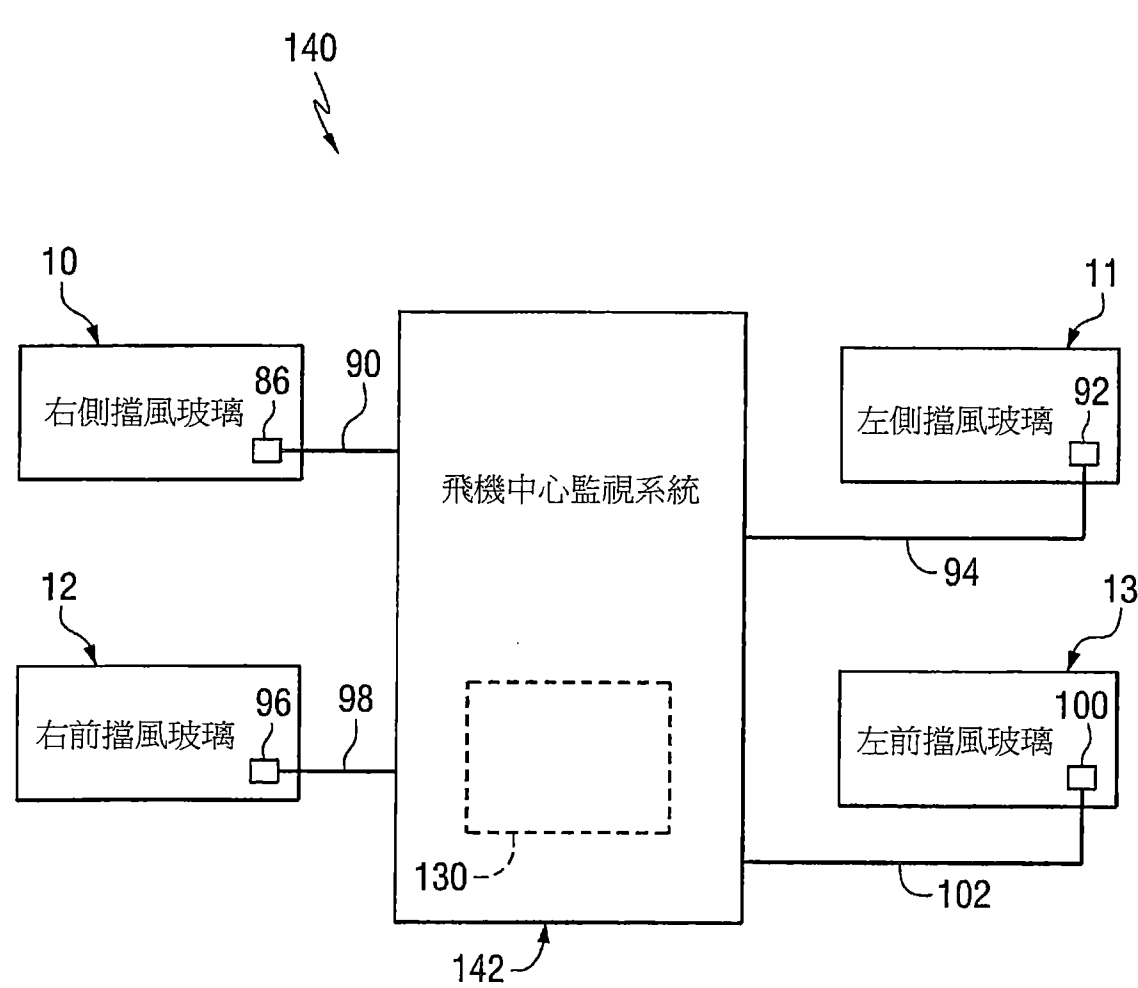


圖 4

102年12月13日 修正
補充

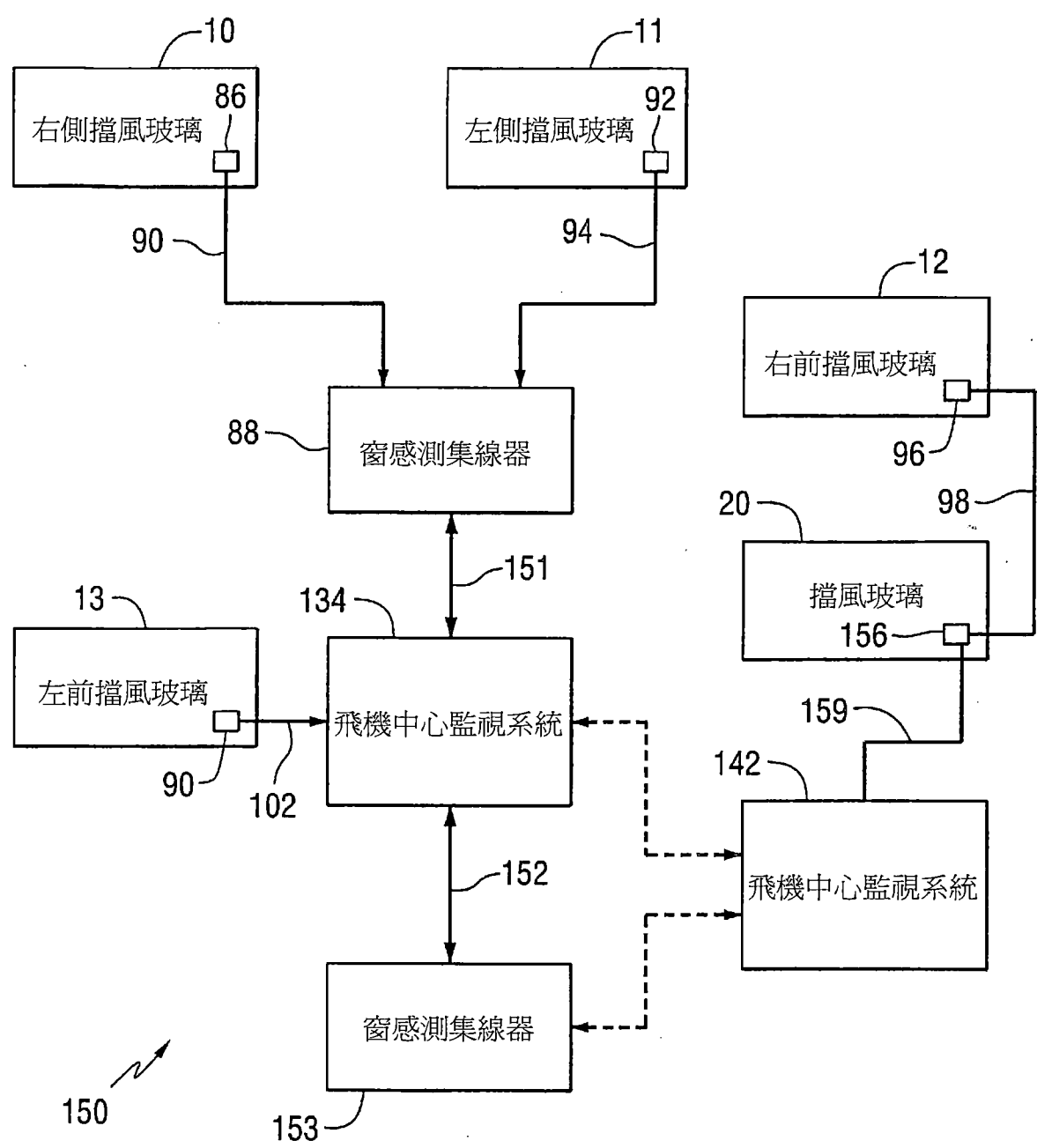


圖 5

修正
102年12月13日
補充

第 102127651 號專利申請案
中文圖式替換頁(102 年 12 月)

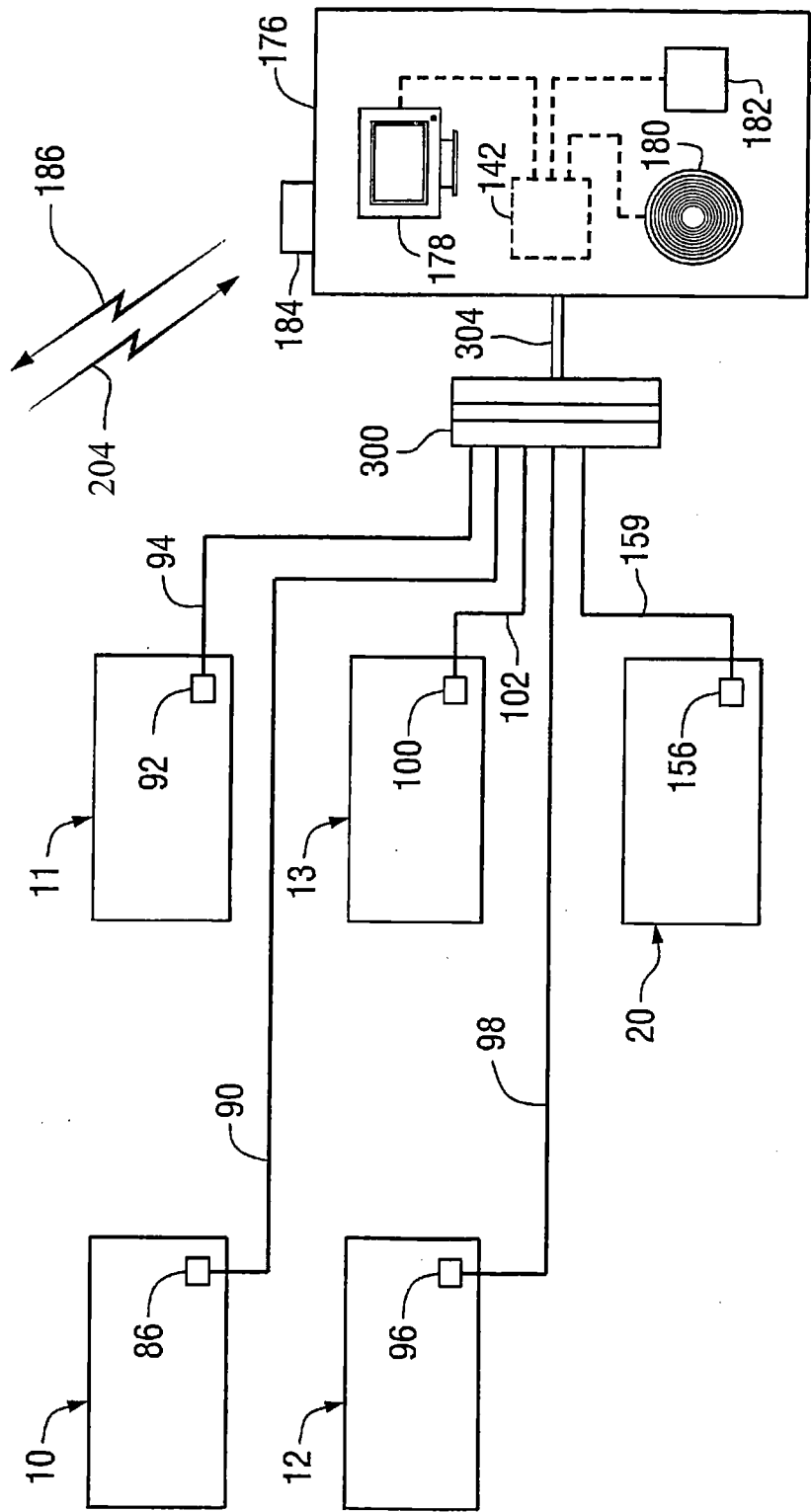


圖 6