



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201538186 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：104106389

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 26 日

(51)Int. Cl. : A61M1/38 (2006.01) A61M1/14 (2006.01)

(30)優先權：2014/02/28 美國 61/946,172

(71)申請人：派克漢尼汾公司 (美國) PARKER-HANNIFIN CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：葛雷 保羅 GRAY, PAUL (GB)；柯林森 麥可 COLLINSON, MICHAEL (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：28 項 圖式數：4 共 40 頁

(54)名稱

分離術系統

APHERESIS SYSTEM

(57)摘要

本發明呈現一種治療性分離術系統，其包含一管組及一面板。該管組包含與管道流體連接之一內嵌壓力感測器。該面板包含與電連接器對準之孔，內嵌壓力感測器之一剛性插塞部分穿過該等孔延伸且與至少一個電連接器做電連接。

A therapeutic apheresis system including a tube set and a panel is presented. The tube set includes an in-line pressure sensor in fluid connection with tubing. The panel includes apertures that are aligned with electrical connectors through which a rigid plug portion of an in-line pressure sensors extends and makes electrical connection with at least one electrical connector.

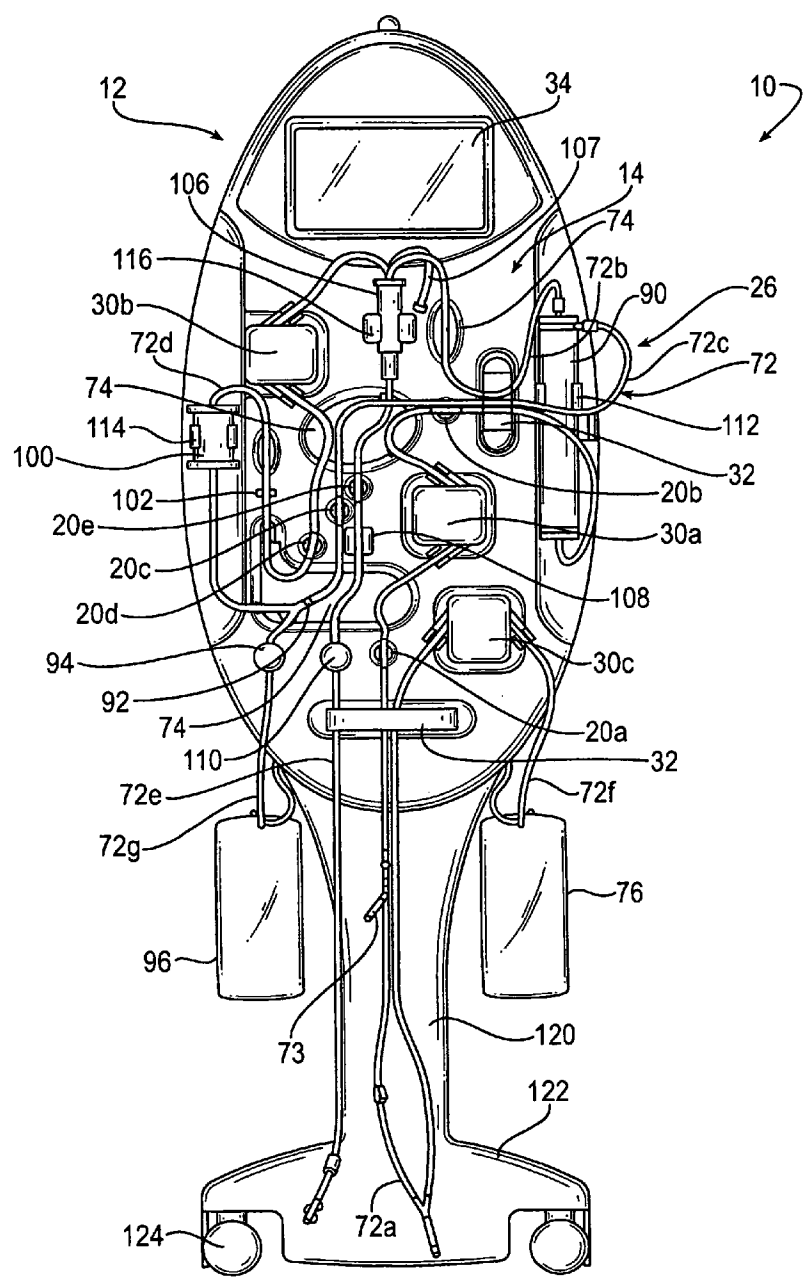


圖 1A

- 10 . . . 治療性分離術系統
- 12 . . . 覆蓋物
- 14 . . . 面板
- 20a . . . 動脈壓力感測器
- 20b . . . 預濾波器壓力感測器
- 20c . . . 超濾波壓力感測器
- 20d . . . 柱後壓力感測器
- 20e . . . 靜脈壓力感測器
- 26 . . . 管組
- 30a . . . 動脈泵
- 30b . . . 血漿泵
- 30c . . . 替代泵
- 34 . . . 顯示器
- 72 . . . 管道
- 72a . . . 動脈管道
- 72b . . . 細胞組分靜脈管道
- 72c . . . 血漿管道
- 72d . . . 柱後管道
- 72e . . . 靜脈管道
- 72f . . . 替代管道
- 72g . . . 廢物清理管道
- 73 . . . 側分支管道
- 74 . . . 容器
- 76 . . . 替代儲器
- 90 . . . 主要濾波器
- 92 . . . 血紅素偵測器
- 94 . . . 廢物清理夾具
- 96 . . . 廢物清理儲器

- 100 . . . 管柱
- 102 . . . 顆粒捕獲濾波器
- 106 . . . 泡沫捕獲濾波器
- 107 . . . 排氣管
- 108 . . . 泡沫偵測器
- 110 . . . 靜脈夾具
- 112 . . . 主要濾波器固持支架
- 114 . . . 管柱固持支架
- 116 . . . 泡沫捕獲濾波器固持支架
- 120 . . . 管柱
- 122 . . . 基底
- 124 . . . 移動機構

發明摘要

※ 申請案號：104106789

A61M 1/38 (2006.01)

※ 申請日：104. 2. 26

※IPC 分類：A61M

1/14 (2006.01)

【發明名稱】

分離術系統

APHERESIS SYSTEM

【中文】

本發明呈現一種治療性分離術系統，其包含一管組及一面板。

該管組包含與管道流體連接之一內嵌壓力感測器。該面板包含與電連接器對準之孔，內嵌壓力感測器之一剛性插塞部分穿過該等孔延伸且與至少一個電連接器做電連接。

【英文】

A therapeutic apheresis system including a tube set and a panel is presented. The tube set includes an in-line pressure sensor in fluid connection with tubing. The panel includes apertures that are aligned with electrical connectors through which a rigid plug portion of an in-line pressure sensors extends and makes electrical connection with at least one electrical connector.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10 治療性分離術系統
- 12 覆蓋物
- 14 面板
- 20a 動脈壓力感測器
- 20b 預濾波器壓力感測器
- 20c 超濾波壓力感測器
- 20d 柱後壓力感測器
- 20e 靜脈壓力感測器
- 26 管組
- 30a 動脈泵
- 30b 血漿泵
- 30c 替代泵
- 34 顯示器
- 72 管道
- 72a 動脈管道
- 72b 細胞組分靜脈管道
- 72c 血漿管道
- 72d 柱後管道
- 72e 靜脈管道
- 72f 替代管道
- 72g 廢物清理管道
- 73 側分支管道
- 74 容器

76	替代儲器
90	主要濾波器
92	血紅素偵測器
94	廢物清理夾具
96	廢物清理儲器
100	管柱
102	顆粒捕獲濾波器
106	泡沫捕獲濾波器
107	排氣管
108	泡沫偵測器
110	靜脈夾具
112	主要濾波器固持支架
114	管柱固持支架
116	泡沫捕獲濾波器固持支架
120	管柱
122	基底
124	移動機構

【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】

分離術系統

APHERESIS SYSTEM

【技術領域】

本發明大體上係關於免疫吸附治療，且更特定言之係關於分離術系統。

【先前技術】

治療性分離術系統用於移除促成一疾病狀態之血液之一組分。此等系統使用管組以移除來自一病人之血液，輸送該血液至濾波器，運輸經分離之血液組分且使該血液之一部分輸送回該病人。

監測一治療性分離術系統之不同管道部分中之流體壓力對確保該系統之精確運作及血液組分至該病人之安全返回而言係有必要的。最小化一管組及其連接至該系統之複雜性以使不正確連接該管組至該系統之可能性最小化亦係重要的。

當前治療性分離術系統使用一遠端壓力感測器以監測該管組之不同部分中之壓力。該遠端壓力感測器經由一長可撓性管而連接至其中壓力被監測之該管組之各部分。歸因於(例如)該管中空氣之加熱或冷卻，該等長可撓性管可引入誤差至該等壓力量測。該等額外長可撓性管(針對各量測點之管)亦可使連接該管組至該治療性分離術系統複雜化。即，該等長可撓性管增加該管組中之管道部分之數目，增加一使用者將不正確地連接該管組至該治療性分離術系統之機會。

【發明內容物】

本發明提供一種包含一面板之一治療性分離術系統，該面板具

有與電連接器對準之孔，一內嵌壓力感測器之一剛性插塞部分穿過該等孔延伸且與該等電連接器之至少一者做電連接。

根據本發明之一態樣，提供一種內嵌壓力感測器，其包含：一外殼及一壓力傳感器。該外殼包含：一流體流動通道；一窗，其開向該流體流動通道；及一剛性插塞部分，其相對於該外殼固定且在與該流體流動通道成橫向之一方向上延伸。該剛性插塞部分包含用於與一外部組件相匹配之至少一個電接觸件。該壓力傳感器包含與該通道壓力通信之一感測區域及與該至少一個電接觸件電連接之一佈線接觸件。

替代性地或此外，一種管組包含管道及至少一個內嵌壓力感測器。該至少一個內嵌壓力感測器與該管道之一部分流體地連接。

替代性地或此外，一種治療性分離術系統包含：該內嵌壓力感測器；一面板；一印刷電路板(PCB)，其安裝成相鄰於該面板之一背側且包含至少一個電連接器。該面板具有一孔，該孔與該電連接器對準且該內嵌壓力感測器之該剛性插塞部分穿過該孔延伸且與該電連接器做電連接。

根據本發明之另一態樣，一種治療性分離術系統包含：一內嵌壓力感測器；一面板；及一印刷電路板。該內嵌壓力感測器包含在該內嵌壓力感測器之一第一端處之一流體流動通道及在該內嵌壓力感測器之一第二端處之至少一個電接觸件。該印刷電路板(PCB)安裝成相鄰於該面板之一背側且包含至少一個電連接器。該面板具有一孔，該孔自該面板之一前側延伸至該面板之一背側且與該電連接器對準，該內嵌壓力感測器之該第二端延伸穿過該孔且與該電連接器做電接觸。

根據本發明之一又一態樣，一種治療性分離術系統包含：一覆蓋物，其具有一面板；至少一個蠕動泵，其支撐於該面板上；一顯示器，其於該面板上；一主要濾波器，其用於接收血液且使該血液之一

細胞組分與該血液之一血漿組分分離；至少一個容器，其用於接收使該泵連接至該主要濾波器之一管組之一部分；及電路，其包含於該外殼內以控制該至少一個蠕動泵之操作。

替代性地或此外，該治療性分離術系統額外地包含包含管道及該內嵌壓力感測器之一管組。該至少一個內嵌壓力感測器與該管道之一部分流體地連接。

替代性地或此外，該管組包含複數個內嵌壓力感測器。該複數個內嵌壓力感測器包含一動脈壓力感測器、一預濾波器壓力感測器、一超濾波壓力感測器、一柱後壓力感測器及一靜脈壓力感測器。該管道包含包含動脈管道、細胞組分靜脈管道、血漿管道、柱後管道及靜脈管道之多個部分。該動脈管道具有一輸入端及一輸出端且包含該動脈壓力感測器及該預濾波器壓力感測器，該動脈壓力感測器比該預濾波器壓力感測器更靠近該動脈管道之該輸入端。該細胞組分靜脈管道具有一輸入端及一輸出端。該血漿管道具有一輸入端及一輸出端且包含該超濾波壓力感測器。該柱後管道具有一輸入端及一輸出端且包含該柱後壓力感測器。該靜脈管道具有一輸入端及一輸出端且包含該靜脈壓力感測器。

替代性地或此外，該管組進一步包含一泡沫捕獲濾波器，其具有一血漿輸入、一細胞內容物輸入及一輸出。該泡沫捕獲濾波器經結構設計以接收血液之細胞組分於該細胞內容物輸入處，接收該血液之一血漿組分於該血漿輸入處，組合該血液之該血漿組分及該血液之該等細胞組分至一血液混合物，且輸出該血液混合物於該泡沫捕獲濾波器之該輸出處。該泡沫捕獲濾波器之該血漿輸入與該柱後管道之該輸出端流體地連接。該泡沫捕獲濾波器之該細胞內容物輸入與該細胞組分靜脈管道之該輸出端流體地連接。該泡沫捕獲濾波器之該輸出流體地連接至該靜脈管道之該輸入端。

替代性地或此外，該管組進一步包含一主要濾波器及一管柱。該主要濾波器具有一動脈輸入、一血漿輸出及一細胞組分靜脈輸出。該主要濾波器經結構設計以接收血液於該動脈輸入處，使該血液之一血漿組分與該血液之細胞組分分離，輸出該血液之該等細胞組分於該主要濾波器之該細胞組分靜脈輸出處，且輸出該血液之該血漿組分於該主要濾波器之該血漿輸出處。該主要濾波器之該動脈輸入流體地連接至該動脈管道之該輸出端。該主要濾波器之該細胞組分靜脈輸出流體地連接至該細胞組分靜脈管道之該輸入端。該主要濾波器之該血漿輸出流體地連接至該血漿管道之該輸入端。該管柱具有一輸入及一輸出。該管柱經結構設計以接收該血液之該血漿於該管柱之該輸入處，移除來自該血液之該血漿之不需要成分，且輸出該血液之該血漿於該管柱之該輸出處。該管柱之該輸入與該血漿管道之該輸出端流體地連接。該管柱之該輸出與該柱後管道之該輸入端流體地連接。

替代性地或此外，該面板包含用於接收該管道之一長度之一容器。

替代性地或此外，該面板包含用於固持該管組之各自部分之複數個容器。

替代性地或此外，該容器包含一夾或一通道。

替代性地或此外，該治療性分離術系統包含一印刷電路板(PCB)，其安裝成相鄰於該面板之一背側且包含至少一個電連接器。該面板具有一孔，該孔自該面板之一前側延伸至該面板之一背側且與該電連接器對準。

替代性地或此外，該孔包含當該插塞部分與該電連接器嚙合時用於固持與該電連接器嚙合之該剛性插塞部分之一固定器。

替代性地或此外，該至少一個電連接器電連接至安置於該PCB上之一放大器。

替代性地或此外，該治療性分離術系統進一步包含一動脈泵，其施加力至該動脈管道於該動脈壓力感測器與該預濾波器壓力感測器之間之一位置處使得該動脈管道之該等內容物經推動朝向該動脈管道之該輸出端。

替代性地或此外，該治療性分離術系統進一步包含：一替代泵；及替代管道，其具有一輸入端及一輸出端。該替代管道之該輸入端流體地連接至一替代儲器。該替代泵施加力至該替代管道且推動該替代管道之該等內容物朝向該替代管道之該輸出端。該替代管道之該輸出端流體地耦合至該動脈管道，該輸出端比該動脈壓力感測器更靠近該動脈管道之該輸入端。

替代性地或此外，該替代管道包含比該替代泵更靠近該替代管道之該輸出端之一替代非返回閥。

替代性地或此外，該替代泵係一蠕動泵。

替代性地或此外，該動脈泵係一蠕動泵。

替代性地或此外，該治療性分離術系統進一步包含一血漿泵，其施加力至該柱後管道於該柱後壓力感測器與該柱後管道之該輸出端之間之一位置處使得該柱後管道之該等內容物經推動朝向該柱後管道之該輸出端。

替代性地或此外，該血漿泵係一蠕動泵。

替代性地或此外，該柱後管道額外地包含位於該柱後壓力感測器與該血漿泵之間之一顆粒捕獲濾波器。

替代性地或此外，該治療性分離術系統進一步包含一非返回閥。該非返回閥比該超濾波壓力感測器更靠近該血漿管道之該輸入端。

替代性地或此外，該治療性分離術系統進一步包含一血紅素偵測器，其比該超濾波壓力感測器更靠近該血漿管道之該輸出端。

替代性地或此外，該管組進一步包括廢物清理管道，其具有一輸入端、一輸出端及一廢物清理夾具。該廢物清理管道之該輸入端流體地連接至該血漿管道，該輸入端比該血紅素偵測器更靠近該血漿管道之該輸出端。該廢物清理夾具經結構設計以當啟動時阻擋該流體流動穿過該廢物清理管道且該廢物清理夾具位於該廢物清理管道之該輸入端與該廢物清理管道之該輸出端之間。該廢物清理管道之該輸出端與一廢物清理儲器流體地連接。

替代性地或此外，該靜脈管道額外地包含位於該靜脈壓力感測器與該靜脈管道之該輸出端之間之一泡沫偵測器。

替代性地或此外，該靜脈管道進一步包含位於該泡沫偵測器與該靜脈管道之該輸出端之間之一靜脈夾具，該靜脈夾具經結構設計以當啟動時阻擋流體流動穿過該靜脈管道。

在下文中充分描述且在申請專利範圍、下列描述及詳細闡述本發明之某些繪示性實施例之所附圖式中特別指出本發明之前述及其他特徵，然而，此等實施例指示其中可採用本發明之原理之各種方式中的幾種方式。

相對於一個實施例而描述及/或繪示之特徵可以相同方式或以一類似方式使用於一或多個其他實施例中及/或與其他實施例之特徵組合或代替其他實施例之特徵。

【圖式簡單說明】

圖1A係包含一管組之一實例性治療性分離術系統之一透視圖。

圖1B係無一管組之圖1之治療性分離術系統之一透視圖。

圖2A及圖2B係圖1A之治療性分離術系統之一部分之橫截面圖。

圖3A係一內嵌壓力感測器之一透視圖。

圖3B係圖3A之內嵌壓力感測器之一透視圖，其中一外殼之一部分被移除。

圖3C係圖3B之內嵌壓力感測器之一透視圖，其中一壓力傳感器及電接觸件被移除。

圖3D係圖3C之壓力傳感器之一透視圖。

圖4A及圖4B係一管組之透視圖。

【實施方式】

本發明提供一種治療性分離術系統，其包含一管組及一面板。該管組包含與管道流體連接之一內嵌壓力感測器。該面板包含與電連接器對準之孔，內嵌壓力感測器之一剛性插塞部分穿過該等孔延伸且與至少一個電連接器做電連接。

首先參考圖1A及圖1B，展示一實例性治療性分離術系統10。治療性分離術系統10包含：一覆蓋物12，其具有一面板14；至少一個內嵌壓力感測器20；及一電路板(PCB) 24 (圖2A)。如所展示，至少一個內嵌壓力感測器20可包含如一管組26的部分。治療性分離術系統10亦可包含支撐於面板14上的至少一個泵30，及用於接收管組26之一部分的至少一個容器。

治療性分離術系統10亦可包含電路(未展示)。該電路可被包含於覆蓋物12內，且用以控制至少一個泵30之操作。該電路可包括(例如)一控制器或處理器。一使用者可通過包含於面板14上之一顯示器34來與該電路相互作用且發佈命令至該電路。該電路可接收自包含於治療性分離術系統10中之感測器的資料。例如，該電路可基於自至少一個內嵌壓力感測器20之所接收壓力資料及/或使用者進入命令來控制至少一個泵30。

如一般技術者將瞭解，該電路可具有多種實施方案。例如，該電路可包含任何適當裝置(諸如，一可程式化電路、積體電路、記憶體及I/O電路、一特定應用積體電路、微控制器、複雜可程式化邏輯裝置，其他可程式化電路或類似者)。該電路亦可包含一非暫時性電

腦可讀取媒體(諸如，隨機存取記憶體(RAM)、一唯讀記憶體(ROM)、一可擦除可程式化唯讀記憶體(EPROM或快閃記憶體)或任何其他適當媒體)。用於控制治療性分離術系統10之操作的指令可被儲存於該非暫時性電腦可讀取媒體中，且由該電路執行。該電路可通過一系統匯流排、主機板或使用該技術所知之任何其他適當結構而通信地耦合至一電腦可讀取媒體。

內嵌壓力感測器20與治療性分離術系統10介接以為治療性分離術系統10提供內嵌壓力感測器20之一流體流動通道中之一流體之一經量測壓力。如圖2A及圖2B中所展示，內嵌壓力感測器20經由PCB 24與治療性分離術系統10介接。PCB 24經安裝成相鄰於面板14之一背側36，且包含至少一個電連接器38。面板14具有與電連接器38對準之一孔40。內嵌壓力感測器20之一剛性插塞部分42延伸穿過孔40且與電連接器38做電連接。

如圖2A及圖2B中所展示，孔40可包含一壓力感測器接收器68，其經結構設計以接收且定位內嵌壓力感測器20之剛性插塞部分42，使得內嵌壓力感測器20之一電接觸件50 (圖3B)與電連接器38做連接。即，壓力感測器接收器68可經成形，使得在剛性插塞部分42插入至孔40時，剛性插塞部分42經引導朝向電連接器38。壓力感測器接收器68之一內部可在靠近電連接器38之位置處變窄。

壓力感測器接收器68可係由任何適當材料組成。例如，壓力感測器接收器68可係由一塑膠材料組成。

孔40亦可包含當插塞部分42與電連接器38嚙合時用於固持與電連接器38嚙合之剛性插塞部分42之一固定器70。固定器70可包括一結構，該結構具有符合內嵌壓力感測器20之一外殼44之一外表面之一形狀。當內嵌壓力感測器20插入至孔40中時，固定器70可偏轉出位置。當內嵌壓力感測器20插入至孔40中使得PCB 24之電連接器38與該內

嵌壓力感測器之電接觸件50嚙合時，固定器70可返回至其初始位置，如圖2A中所展示。在此位置中，固定器70可需要經變形離開其當前位置以自孔40移除內嵌壓力感測器20。

固定器70可由能夠自該初始位置偏轉且返回至該初始位置之任何適當材料形成。例如，固定器70可由一金屬(諸如，鐵、鋁)或如一般技術者將瞭解之任何其他適當物質形成。如圖2A及圖2B中所展示，固定器70可在一端處附接至壓力感測器接收器68。

PCB 24可包含安置於PCB 24上之一放大器。PCB 24之至少一個電連接器38可電連接至該放大器。在一實施例中，該放大器可定位靠近電接觸件50。PCB 24亦可包含一輸出連接器51，其經結構設計以輸出藉由PCB 24之電連接器38而接收之該等電信號。在此實施例中，該放大器可位於相鄰於PCB 24且電連接及/或實體連接至PCB 24之該輸出連接器。藉由定位該放大器靠近電連接器38，治療性分離術系統10減小雜訊引入至該所量測壓力資料中。

如圖3A至圖3D中所展示，內嵌壓力感測器20可包含一外殼44及一壓力傳感器46。外殼44包含：流體流動通道48，其位於內嵌壓力感測器20之一第一端處；一窗49，其開向流體流動通道48；及剛性插塞部分42。剛性插塞部分42相對於外殼44固定且在與流體流動通道48成橫向之一方向上延伸。剛性插塞部分42包含用於與一外部組件會和之至少一個電接觸件50。電接觸件50位於內嵌壓力感測器20之一第二端處。內嵌壓力感測器20之該第二端延伸穿過孔40且與電連接器38做電接觸。流體流動通道48可位於該內嵌壓力感測器之一相對端處，如電接觸件50。電接觸件50可包括哈威(Harwin)針或能夠轉移一電信號之任何適當元件。

如圖3B中所展示，外殼44可包含一蓋52及一主體54。蓋52及主體54可裝配在一起以相對於窗49維持壓力傳感器46之位置。主體54可

包含經結構設計以接收壓力傳感器46之一壓力傳感器支座56。壓力傳感器支座56經結構設計以接收壓力傳感器46使得壓力傳感器46之感測元件58與窗49對準。當壓力傳感器46定位於外殼44內時，感測元件58及窗49對準使得感測元件58與流體流動通道48壓力通信。

壓力傳感器46可包含包圍感測元件58之一周邊之一密封件60。當該壓力傳感器定位於壓力傳感器支座56中時，密封件60可抵靠包圍窗49之該外周邊之壓力傳感器支座56置放。在此位置中，可防止流動於流體流動通道48內之流體進入外殼44之內部。在另一實施例中，密封件60具有小於窗49之一直徑之一直徑，使得密封件60裝配於窗49內。再次，在此位置中，密封件60防止流體進入外殼44之內部。

如一般技術者將瞭解，密封件60可呈現適用於防止流體流動通道48內之流體洩露至外殼44之一內部之任何形式。一隔膜或薄片材料可定位於感測元件58與流體流動通道48之間而非使感測元件58直接暴露至流體流動通道48內之該流體。在此實施例中，該隔膜可經結構設計使得感測元件58與流體流動通道48壓力通信而不與流體流動通道48直接接觸。

壓力傳感器46可額外地包含一排氣孔(未展示)以判定該大氣壓。

如本文中所使用，壓力通信表明感測元件58能夠量測一流體之壓力。壓力通信可表明一流體與一感測器之間之直接通信或該流體與一感測器之間之一材料之存在。

如一般技術者將瞭解，外殼44可由能夠提供一外殼44至壓力傳感器46之任何適當材料組成。該外殼可由經消毒過之醫療批准材料組成。例如，外殼44可由一剛性塑膠組成。例如，該外殼可經注塑模製。藉由形成一剛性塑膠之外殼44，含有至少一個內嵌壓力感測器20之管組26之連接可簡化。即，減小非剛性線之使用以使內嵌壓力感測器20連接至治療性分離術系統10減小鬆線出現在該系統中，該等鬆線

可干擾管組26至治療性分離術系統10之精確連接。

該壓力傳感器可包含至少一個電接觸點62。內嵌壓力傳感器20之至少一個電接觸件50可藉由一中間線64連接至至少一個電接觸點62。各電接觸點62可藉由一單一中間線64連接至一單一電接觸件50。壓力傳感器46可經由至少一個電接觸62接收電能及/或輸出經量測壓力資料。

如一般技術者將瞭解，壓力傳感器46可包括能夠量測流體流動通道48內之一流體及/或空氣之一壓力之任何適當壓力感測器。例如，壓力傳感器46可包括一濕感測器。

參考圖1A，至少一個內嵌壓力感測器20可含括於一管組26之部分。管組26可包含管道72及至少一個內嵌壓力感測器20。至少一個內嵌壓力感測器20與管道72之一部分流體地連接。該治療性分離術系統之面板14可包含用於接收管道72之一長度之一容器74。例如，如圖1A及圖1B中所展示，面板14包含用於固持管組26之各自部分之複數個容器74。容器74可包含含有具有壓痕之通道之面板14之一凸起部分，該等壓痕經結構設計以固持插入至該通道中之管道之一部分。容器74可改良管組26至治療性分離術系統10之連接。例如，容器74維持面板14附近之管道26之不同部分之位置，減小在安裝期間管道26之纏結。容器74亦在連接至治療性分離術系統10期間幫助管道26之放置，減小使用者誤差。

面板14及容器74可由一剛性塑膠材料形成。如一般技術者將瞭解，面板14可由任何適當材料形成。容器74可由與面板14相同之材料組成。在一實施例中，容器74形成為自面板14之突出部。突出容器74在容器74中包含通道(即，壓痕)，管道26之部分可通過該等通道插入及留置。在一替代實施例中，該等容器可由不同於面板14之一材料形成。例如，該等容器可由一橡膠或具有高於面板14之一摩擦係數之類

似材料形成。在此實例中，該等容器形成為自包含用於固持管道26之部分之通道之面板14之突出部。在此實例中，容器74之較高摩擦係數可提供管道26之經改良固持。此外，形成自一類似橡膠材料之該等容器可增強該使用者插入管道26至容器74中之能力。

如一般技術者將瞭解，容器74可包含一夾、通道或用於固持或維持管組26之部分之位置之任何其他適當結構。

在一實施例中，管組26包含複數個內嵌壓力感測器20a至20e。該複數個內嵌壓力感測器包含一動脈壓力感測器20a、一預濾波器壓力感測器20b、一超濾波壓力感測器20c、一柱後壓力感測器20d及一靜脈壓力感測器20e。

管組26之管道72可包含多個部分，其包含一動脈管道72a、一細胞組分靜脈管道72b、一血漿管道72c、一柱後管道72d及一靜脈管道72e。動脈管道72a可具有一輸入端及一輸出端且包含動脈壓力感測器20a及預濾波器壓力感測器20b。細胞組分靜脈管道72b可具有一輸入端及一輸出端。血漿管道72c可包含一輸入端及一輸出端且包含超濾波壓力感測器20c。柱後管道72d可具有一輸入端及一輸出端且包含柱後壓力感測器20d。靜脈管道72e可具有一輸入端及一輸出端且包含靜脈壓力感測器20e。

如一般技術者將瞭解，管道72可使用任何適當方式連接至內嵌壓力感測器20。例如，各內嵌壓力感測器20可接合至管道72之一給定部分。

管道72可由任何適當材料組成且具有用於運輸生物流體(諸如，血液或血液組分)之任何適當直徑。例如，管道72可由不會因該血液而不當免疫回應之一生物相容塑膠形成。即，該塑膠不與該血液相互作用或自其致使一相互作用。管道72亦可具有4.1mm之一內直徑及6.8mm之一外直徑。

一病人可連接至動脈管道72a之該輸入端使得該病人之血液吸入動脈管道72a中。管道72a中該病人血液之壓力可藉由動脈壓力感測器20a監測。該病人血液可藉由一動脈泵30a而經推動穿過動脈管道72a。藉由動脈泵30a而施加於動脈管道72a中之血液之壓力可藉由預濾波器壓力感測器20b監測。即，治療性分離術系統10可包含位於沿動脈壓力感測器20a與預濾波器壓力感測器20b之間之動脈管道72a之一點之動脈泵30a。動脈泵30a施加力至動脈管道72a使得動脈管道72a之該等內容物經推動朝向動脈管道72a之該輸出端。以此方式，管組26之一部分使泵30連接至主要濾波器90。

該電路可控制動脈泵30a使得藉由預濾波器壓力感測器20b量測之該壓力維持於一預先界定動脈壓力範圍內。該預先界定動脈壓力範圍可係由一使用者界定或可係系統10之一內定值。

動脈管道72a可包含指示用於連接動脈泵30a至動脈管道72a之位置的兩個標記器78a。即，動脈管道72a可經連接至治療性分離術系統10，使得動脈泵30a在兩個標記器78a之間與動脈管道72a相互作用。標記器78a亦可作用以維持動脈管道72a相對於替代泵30c的位置。

動脈管道72a可額外地包含一側分支管道73。側分支管道73可經結構設計用於添加額外組分至動脈管道72a。例如，側分支管道73可用於添加藥物或Leparin至動脈管道72a。

該治療性分離術系統亦可包含一替代泵30c。在此實施例中，管組26亦可包含一替代管道72f，其具有一輸入端及一輸出端。替代管道72f之該輸入端可經流體地連接至一替代儲器76。替代儲器76可儲存一抗凝劑或在其進入動脈管道72f時與該病人之血液混合的其他材料。該抗凝劑減少血液在管組26中的凝固。替代泵30c施加力至替代管道72f且推動替代管道72f之該等內容物朝向替代管道72f之該輸出端。替代管道72f之該輸出端經流體地耦合至動脈管道72a，該輸出端

比動脈壓力感測器20a更靠近動脈管道72a之該輸入端。

替代管道72f可包含指示用於連接替代泵30c至替代管道72f之位置的兩個標記器78c。即，替代管道72f可經連接至治療性分離術系統10，使得替代泵30c在兩個標記器78c之間與替代管道72f相互作用。標記器78c亦可作用以維持替代管道72f相對於替代泵30c的位置。

該電路亦可經結構設計以控制替代泵30c以以一預先界定替代速率運輸抗凝劑或其他材料穿過替代管道72f。該預先界定替代速率可由一使用者使用顯示器34來調整及/或輸入。該電路可使用一荷重計量測留於替代儲器76中之抗凝劑或其他材料的重量來判定運輸穿過替代管道72f之抗凝劑或其他材料的量。

替代管道72f可包含一替代非返回閥80，其比替代泵30c更靠近替代管道72f之該輸出端。替代非返回閥80作用以確保位於動脈管道72a中之抗凝劑及/或血液不返回至替代儲器76中。

動脈管道72a之該輸出端可經流體地連接至一主要濾波器90之一動脈輸入。主要濾波器90經結構設計以接收血液於該動脈輸入處，且使該血液之血漿組分與該血液之細胞組分分離。主要濾波器90輸出該血液之該等細胞組分於主要濾波器90之一細胞組分靜脈輸出處，且輸出該血液之該等血漿組分於主要濾波器90之一血漿輸出處。該細胞組分靜脈輸出經流體地連接至細胞組分靜脈管道72b之該輸入端。類似地，主要濾波器90之該血漿輸出經流體地連接至血漿管道72c之該輸入端。即，該血液之該血漿組分運輸穿過血漿管道72c，而該血液之該等細胞組分運輸穿過細胞組分靜脈管道72b。

位於血漿管道72c中之該血液之該等血漿組分之該壓力係由超濾波壓力感測器20c監測。血漿管道72c可包含一非返回閥82，其比超濾波壓力感測器20c更靠近血漿管道72c之該輸入端。非返回閥82經結構設計以防止血漿管道72c之該等內容物流回至主要濾波器90。血漿管

道72c可額外地包含及/或穿過一血紅素偵測器92，其比超濾波壓力感測器20c更靠近血漿管道72c之該輸出端。

該血紅素偵測器經結構設計以偵測該血液之該等血漿組分中之血紅素。所偵測血紅素表明在該血液之該等血漿組分中存在紅血球。由於該等紅血球通常藉由主要濾波器90分離成該血液之該等細胞組分(即，自該血液之該等血漿組分分離)，所以血紅素之存在表明主要濾波器90之一可能問題。血紅素偵測器92可連接至該電路以傳遞關於在血漿管道72c中血紅素之不存在或存在之資料。一旦偵測到血紅素，該電路可發佈一警告，阻止管組26中之流體返回至該病人，自管組26輸出血漿管道72c之該等內容物及/或停止治療性分離術系統10之至少一個泵30之操作。該警告可通過顯示器34及/或包含於治療性分離術系統10中之揚聲器發佈。

若偵測到血紅素，為輸出血漿管道72c之該等內容物，則管組26可額外地包含廢物清理管道72g，其具有一輸入端及一輸出端。廢物清理管道72g之該輸入端可流體地連接至血漿管道72c，該輸入端比血紅素偵測器92更靠近血漿管道72c之該輸出端。治療性分離術系統10可包含一廢物清理夾具94，其經結構設計以當啟動時阻止流體流動穿過廢物清理管道72g。廢物清理夾具94可位於廢物清理管道72g之該輸入端與廢物清理管道72g之該輸出端之間。以此方式，若血紅素偵測於血漿管道72c中，則廢物清理夾具94可打開以允許血漿管道72c之該等內容物流動穿過廢物清理管道72g至一廢物清理儲器96。廢物清理管道72g之該輸出端與廢物清理儲器96流體地連接。在正常操作期間(例如，當未偵測到血紅素時)，廢物清理夾具94可維持於一關閉位置中使得防止血漿管道72c之該等內容物流動穿過廢物清理管道72g且進入至廢物清理儲器96。

該血液之該等血漿組分運輸穿過血漿管道72c至一管柱100。即，

管柱100之該輸入流體地連接至血漿管道72c之該輸出端。管柱100經結構設計以接收該血液之該血漿於管柱100之該輸入處且移除來自該血液之該血漿之不需要成分。該血液之該經過濾血漿輸出與管柱100之該輸出處。管柱100之該輸出與柱後管道72d之該輸入端流體地連接。

管柱100可使用任何適當方法用於移除來自該血液之該血漿之不需要成分。例如，管柱100可如2000年11月10日申請之美國專利第8,197,430號(該全文以引用的方式併入本文中)中所描述而移除來自該血液之該血漿之不需要成分。

柱後管道72d中之該血液之該等經過濾血漿組分之該壓力係藉由柱後壓力感測器20d監測。該血液之該等經過濾血漿組分可藉由一血漿泵30b而推動穿過柱後管道72d。即，治療性分離術系統10可包含位於沿柱後壓力感測器20d與柱後管道72d之該輸出端之間之柱後管道72之一點處之血漿泵30b。血漿泵30b施加力至柱後管道72d使得柱後管道72d之該等內容物經推動朝向柱後管道72d之該輸出端。

柱後管道72d可包含指示用於連接血漿泵30b至柱後管道72d之該位置之兩個標記器78b。即，柱後管道72d可連接至治療性分離術系統10使得血漿泵30b在兩個標記器78b之間與柱後管道72d相互作用。標記器78b亦可作用為相對於血漿泵30b維持柱後管道72d之位置。

該電路亦可經結構設計以控制血漿泵30b使得藉由柱後壓力感測器20d量測之該壓力維持於一預先界定血漿壓力範圍內。該預先界定血漿壓力範圍可藉由一使用者設置及/或藉由一使用者調節。替代性地，該預先界定壓力範圍可係系統10之一內定值。

柱後管道72d可額外地包含位於柱後壓力感測器20d與管柱100之該輸出之間之一顆粒捕獲濾波器102。顆粒捕獲濾波器102經結構設計以移除來自該血液之該等血漿組分之任何碎片。例如，當該血漿移動

穿過管柱100時，顆粒可引入。顆粒捕獲濾波器102可包括能夠自該血漿過濾顆粒同時允許血漿流動穿過顆粒捕獲濾波器102之任何適當結構。

柱後管道72d之該輸出端可與一泡沫捕獲濾波器106之一血漿輸入流體地連接。類似地，細胞組分靜脈管道72b之該輸出端可流體地連接至泡沫捕獲濾波器106之該細胞內容物輸入。即，泡沫捕獲濾波器106經結構設計以接收血液之細胞組分於該細胞內容物輸入處且接收該血液之血漿組分於該血漿輸入處。泡沫捕獲濾波器106使該血液之該等血漿組分及該血液之該等細胞組分組合至一血液混合物且輸出該血液混合物於泡沫捕獲濾波器106之一輸出處。因此，泡沫捕獲濾波器106輸出經過濾之血液。泡沫捕獲濾波器106之該輸出流體地連接至靜脈管道72之該輸入端。

泡沫捕獲濾波器106可包括一圓柱體，其經結構設計以接收血液之血漿及細胞內容物且允許該兩者在退出泡沫捕獲濾波器106之前被動混合。泡沫捕獲濾波器106可沿一重力軸配置使得該血液混合物在低於該血液之該等血漿及細胞內容物之進入之一點處退出泡沫捕獲濾波器106。以此方式，該血液混合物內之空氣泡沫可在與泡沫捕獲濾波器106之該輸出相對之一方向上漂浮至該血液混合物之該頂部。因此，空氣泡沫在該血液混合物中之存在可在退出泡沫捕獲濾波器106之前被減小。

泡沫捕獲濾波器106可額外地包含一排氣管107，其經結構設計以調整泡沫捕獲濾波器106中之壓力強化及/或調整泡沫捕獲濾波器106之效能。

藉由泡沫捕獲濾波器106輸出之該經過濾之血液進入靜脈管道72。靜脈壓力感測器20e監測位於靜脈管道72內之該經過濾之血液之壓力。靜脈管道72連接至該病人之血液供應使得該經過濾之血液返回

至該病人之循環。

靜脈管道72亦可包含位於靜脈壓力感測器20e與靜脈管道72e之該輸出端之間之一泡沫偵測器108。一靜脈夾具110亦可位於泡沫偵測器108與靜脈管道72e之該輸出端之間。靜脈夾具110經結構設計以當啟動時阻止流體流動穿過靜脈管道72e。

泡沫偵測器108及/或靜脈夾具110可操作地連接至該電路。即，泡沫偵測器108可連接至該電路使得泡沫偵測器108經結構設計以供應資料至指示在靜脈管道72e中泡沫之存在或不存在之該電路。靜脈夾具110可連接至該電路使得該電路控制靜脈夾具110之操作。例如，若藉由泡沫偵測器108偵測到一泡沫，則該電路可控制靜脈夾具110以防止該經過濾之血液沿靜脈管道72e流動且進入該病人。

泡沫偵測器108可使用光、聲音或用於偵測一流體中之泡沫之任何其他適當方式偵測泡沫之存在。靜脈夾具110可包括一旦啟動即適用於防止流體流動穿過一管之任何結構。例如，靜脈夾具110可包含一螺線管，一旦藉由該電路啟動，該螺線管移動以夾住靜脈管道72e使得阻滯流體流動穿過靜脈管道72e。

圖4A描繪自治療性分離術系統10分離之一管組26。在所描繪之實施例中，泡沫捕獲濾波器106包含為管組26之一組件而主要濾波器90及管柱100不包含為管組26之組件。然而，在此實例中，主要濾波器90及管柱100係治療性分離術系統10之組件。在另一實施例中(圖4B中所展示)，主要濾波器90及管柱100包含為管組26之組件。管組26可係一次性使用且可棄的。即，管組26可一次性使用。藉由使用可棄之壓力感測器(即，一次性使用壓力感測器)，歸因於壓力感測器壽命之誤差可經減小或消除。

管組26之不同部分可使用魯爾鎖定連接在一起。例如，動脈管道72a、細胞組分靜脈管道72b及血漿管道72c可經由魯爾(Luer)鎖定連

接至主要濾波器90。類似地，血漿管道72c及柱後管道72d可經由魯爾鎖定連接至管柱100。

治療性分離術系統10之泵30（即，動脈泵30a、血漿泵30b及替代泵30c）可由任何適當泵30組成用於施加力至管道72以在一所給方向上推動管道72之該等內容物。例如，泵30可係一蠕動泵。即，動脈泵30a、血漿泵30b及/或替代泵30c可係一蠕動泵。

參考圖1A，治療性分離術系統10可包含一主要濾波器固持支架112、一管柱固持支架114及/或一泡沫捕獲濾波器固持支架116。主要濾波器固持支架112經結構設計以相對於面板14固持及維持主要濾波器90之位置。類似地，管柱固持支架114經結構設計以相對於面板14固持及維持管柱100之位置。泡沫捕獲濾波器固持支架116經結構設計以相對於面板14固持及維持泡沫捕獲濾波器106之位置。

主要濾波器固持支架112可位於治療性分離術系統10之一第一側上。管柱固持支架114可位於相對於該第一側之治療性分離術系統10之一第二側上。泡沫捕獲濾波器固持支架116可位於靠近主要濾波器固持支架112與管柱固持支架114之間之面板14之一中心處。在所描繪之實施例中，主要濾波器固持支架112固持主要濾波器90於面板14之右側上。在此實施例中，管柱固持支架114維持管柱100之位置於面板14之左側上。泡沫捕獲濾波器106藉由泡沫捕獲濾波器固持支架116固持於顯示器34下方之面板14之中心附近。主要濾波器90、管柱100及泡沫捕獲濾波器106維持於一位置中，主要濾波器90、管柱100及泡沫捕獲濾波器106之長軸沿該位置近似平行於重力。在此實施例中，動脈泵30a、血漿泵30b及靜脈泵30c位於近似位於面板14之邊緣之位置處。容器74位於泵30a至30c與固持支架112、114及116之間之面板14上。此結構設計允許一使用者精確地連接且定位管組26至治療性分離術系統10。動脈管道72a之該輸入端及靜脈管道72e之該輸出端可引導

朝向相對於顯示器34之面板14之一邊緣以實現管組26至一病人之連接而不干擾管組26之其他部分。

覆蓋物12可藉由一管柱120支撐，管柱120附接至連接至一移動機構124之一基底122。移動機構124可包括車輪(例如，蓖麻車輪)。管柱120及基底122可由用於提供至覆蓋物12之支撐之任何適當材料組成。例如，管柱120及基底122可具有藉由一外塑膠覆蓋物支撐之一金屬內部。

儘管已相對於一或多項實施例而展示及描述本發明，但顯然其他熟悉此項技術者將可在閱讀及理解本說明書及附圖之後進行等效替代及修改。特定言之，關於藉由上文所描述之元件(組件、總成、裝置、組合物等等)而執行之多種功能，用於描述此等元件之術語(包含參考一「構件」)意欲(除非另有指示)對應於執行所描述之元件(即，其係等效功能)之特定功能之任何元件，即使在結構上不等效於執行本發明之本文中所繪示之實例性實施例之功能之所揭示結構亦然。另外，儘管已相對於若干所繪示實施例之僅一者或多者而描述本發明之一特定特徵，但此特徵可與任何給定或特定應用所期望或有利於任何給定或特定應用之其他實施方案之一或多個其他特徵組合。

【符號說明】

10	治療性分離術系統
12	覆蓋物
14	面板
20	內嵌壓力感測器
20a	動脈壓力感測器
20b	預濾波器壓力感測器
20c	超濾波壓力感測器
20d	柱後壓力感測器

20e	靜脈壓力感測器
24	電路板(PCB)
26	管組
30	泵
30a	動脈泵
30b	血漿泵
30c	替代泵
34	顯示器
36	背側
38	電連接器
40	孔
42	剛性插塞部分
44	外殼
46	壓力傳感器
48	流體流動通道
49	窗
50	電接觸件
51	輸出連接器
52	蓋
54	主體
56	壓力傳感器支座
58	感測元件
60	密封件
62	電接觸點
64	中間線
68	壓力感測器接收器

70	固定器
72	管
72a	動脈管道
72b	細胞組分靜脈管道
72c	血漿管道
72d	柱後管道
72e	靜脈管道
72f	替代管道
72g	廢物清理管道
73	側分支管道
74	容器
76	替代儲器
78a	標記器
78b	標記器
78c	標記器
80	替代非返回閥
82	非返回閥
90	主要濾波器
92	血紅素偵測器
94	廢物清理夾具
96	廢物清理儲器
100	管柱
102	顆粒捕獲濾波器
106	泡沫捕獲濾波器
107	排氣管
108	泡沫偵測器

110	靜脈夾具
112	主要濾波器固持支架
114	管柱固持支架
116	泡沫捕獲濾波器固持支架
120	管柱
122	基底
124	移動機構

申請專利範圍

1. 一種內嵌壓力感測器，其包括：
 一外殼，其包含：
 一流體流動通道；
 一窗，其開向該流體流動通道；及
 一剛性插塞部分，其相對於該外殼固定，且在與該流體流動通道成橫向之一方向上延伸，該剛性插塞部分包含至少一個電接觸件，用於與一外部組件相匹配；及
 一壓力傳感器，其包含與該通道壓力通信之一感測區域，及與該至少一個電接觸件電連接之一佈線接觸件。
2. 一種管組，其包含管道及至少一個如請求項1之內嵌壓力感測器，其中該至少一個內嵌壓力感測器係與該管道的一部分流體地連接。
3. 一種分離術系統，其包括：
 如請求項1之內嵌壓力感測器；
 一面板；
 一印刷電路板(PCB)，其經安裝成相鄰於該面板之一背側且包含至少一個電連接器，其中該面板具有一孔，該孔與該電連接器對準，且該內嵌壓力感測器之該剛性插塞部分穿過該孔延伸且與該電連接器做電連接。
4. 一種分離術系統，其包括：
 一內嵌壓力感測器，其包含在該內嵌壓力感測器之一第一端處之一流體流動通道及在該內嵌壓力感測器之一第二端處的至少一個電接觸件；
 一面板；及

一印刷電路板(PCB)，其經安裝成相鄰於該面板之一背側且包含至少一個電連接器，其中該面板具有一孔，該孔自該面板之一前側延伸至該面板之一背側且與該電連接器對準，該內嵌壓力感測器之該第二端延伸穿過該孔且與該電連接器做電接觸。

5. 如請求項3或4之分離術系統，進一步包括包含管道及該內嵌壓力感測器之一管組，其中該至少一個內嵌壓力感測器係與該管道的一部分流體地連接。

6. 如請求項2之管組或如請求項5之分離術系統，其中：

該管組包含複數個內嵌壓力感測器；

該複數個內嵌壓力感測器包含一動脈壓力感測器、一預濾波器壓力感測器、一超濾波壓力感測器、一柱後壓力感測器及一靜脈壓力感測器；且

該管道包括多個部分，其包含：

動脈管道，其具有一輸入端及一輸出端，且包含該動脈壓力感測器及該預濾波器壓力感測器，該動脈壓力感測器比該預濾波器壓力感測器更靠近該動脈管道之該輸入端；

細胞組分靜脈管道，其具有一輸入端及一輸出端；

血漿管道，其具有一輸入端及一輸出端，且包含該超濾波壓力感測器；

柱後管道，其具有一輸入端及一輸出端，且包含該柱後壓力感測器；及

靜脈管道，其具有一輸入端及一輸出端，且包含該靜脈壓力感測器。

7. 如請求項6之管組或如請求項6之分離術系統，其中該管組進一步包括一泡沫捕獲濾波器，其具有一血漿輸入、一細胞內容物輸入及一輸出，其中：

該泡沫捕獲濾波器經結構設計以接收血液之細胞組分於該細胞內容物輸入處，接收該血液之一血漿組分於該血漿輸入處，組合該血液之該血漿組分及該血液之該等細胞組分至一血液混合物，且輸出該血液混合物於該泡沫捕獲濾波器之該輸出處，

該泡沫捕獲濾波器之該血漿輸入係與該柱後管道之該輸出端流體地連接；

該泡沫捕獲濾波器之該細胞內容物輸入係與該細胞組分靜脈管道之該輸出端流體地連接；且

該泡沫捕獲濾波器之該輸出經流體地連接至該靜脈管道之該輸入端。

8. 如請求項6之管組或如請求項6之分離術系統，其中該管組進一步包括：

一主要濾波器，其具有一動脈輸入、一血漿輸出及一細胞組分靜脈輸出，其中：

該主要濾波器經結構設計以接收血液於該動脈輸入處，使該血液之一血漿組分與該血液之細胞組分分離，輸出該血液之該等細胞組分於該主要濾波器之該細胞組分靜脈輸出處，且輸出該血液之該血漿組分於該主要濾波器之該血漿輸出處；

該主要濾波器之該動脈輸入經流體地連接至該動脈管道之該輸出端；

該主要濾波器之該細胞組分靜脈輸出經流體地連接至該細胞組分靜脈管道之該輸入端；且

該主要濾波器之該血漿輸出經流體地連接至該血漿管道之該輸入端；及

一管柱，其具有一輸入及一輸出，其中：

該管柱經結構設計以接收該血液之該血漿於該管柱之該輸入處，移除來自該血液之該血漿之一成分，且輸出該血液之該血漿於該管柱之該輸出處；

該管柱之該輸入係與該血漿管道之該輸出端流體地連接；
且

該管柱之該輸出係與該柱後管道之該輸入端流體地連接。

9. 如請求項3之分離術系統，其中該面板包含用於接收該管道之一長度之一容器。
10. 如請求項3之分離術系統，其中該面板包含用於固持該管組之各自部分的複數個容器。
11. 如請求項9或10之分離術系統，其中該容器包含一夾或一通道。
12. 如請求項3之分離術系統，其中該孔包含一固定器，用於當該堵塞部分與該電連接器嚙合時固持與該電連接器嚙合之該剛性堵塞部分。
13. 如請求項3之分離術系統，其中該至少一個電連接器經電連接至經安置於該PCB上之一放大器。
14. 如請求項3之分離術系統，進一步包括一動脈泵，其施加力至該動脈管道於該動脈壓力感測器與該預濾波器壓力感測器之間之一位置處，使得該動脈管道之該等內容物經推動朝向該動脈管道之該輸出端。
15. 一種分離術系統，其包括：
 - 一覆蓋物，其具有一面板；
 - 至少一個蠕動泵，其支撐於該面板上；
 - 一顯示器，其在該面板上；
 - 一主要濾波器，用於接收血液且使該血液之一細胞組分與該血液之一血漿組分分離；

至少一個容器，用於接收使該泵連接至該主要濾波器之一管組的一部分；及

電路，其係包含於該外殼內以控制該至少一個蠕動泵之操作。

16. 如請求項15之分離術系統，進一步包括一印刷電路板(PCB)，其經安裝成相鄰於該面板之一背側且包含至少一個電連接器，其中該面板具有一孔，該孔自該面板之一前側延伸至該面板之一背側且與該電連接器對準。

17. 如請求項14之分離術系統，進一步包括：

一替代泵；及

替代管道，其具有一輸入端及一輸出端，其中：

該替代管道之該輸入端經流體地連接至一替代儲器；

該替代泵施加力至該替代管道且推動該替代管道之該等內容物朝向該替代管道之該輸出端；且

該替代管道之該輸出端經流體地耦合至該動脈管道，該輸出端比該動脈壓力感測器更靠近該動脈管道之該輸入端。

18. 如請求項17之分離術系統，其中該替代管道包含比該替代泵更靠近該替代管道之該輸出端之一替代非返回閥。

19. 如請求項17之分離術系統，其中該替代泵係一蠕動泵。

20. 如請求項14之分離術系統，其中該動脈泵係一蠕動泵。

21. 如請求項3之分離術系統，進一步包括一血漿泵，其施加力至該柱後管道於該柱後壓力感測器與該柱後管道之該輸出端之間之一位置處，使得該柱後管道之該等內容物經推動朝向該柱後管道之該輸出端。

22. 如請求項21之分離術系統，其中該血漿泵係一蠕動泵。

23. 如請求項21之分離術系統，其中該柱後管道額外地包含位於該

柱後壓力感測器與該血漿泵之間之一顆粒捕獲濾波器。

24. 如請求項7之分離術系統，進一步包括一非返回閥，其中該非返回閥比該超濾波壓力感測器更靠近該血漿管道之該輸入端。
25. 如請求項7之分離術系統，進一步包括一血紅素偵測器，其比該超濾波壓力感測器更靠近該血漿管道之該輸出端。
26. 如請求項25之分離術系統，該管組進一步包括廢物清理管道，其具有一輸入端、一輸出端及一廢物清理夾具，其中：

該廢物清理管道之該輸入端經流體地連接至該血漿管道，該輸入端比該血紅素偵測器更靠近該血漿管道之該輸出端；

該廢物清理夾具經結構設計以當啟動時阻擋該流體流動穿過該廢物清理管道，且該廢物清理夾具係位於該廢物清理管道之該輸入端與該廢物清理管道之該輸出端之間；且

該廢物清理管道之該輸出端係與一廢物清理儲器流體地連接。

27. 如請求項7之分離術系統，其中該靜脈管道額外地包含位於該靜脈壓力感測器與該靜脈管道之該輸出端之間之一泡沫偵測器。
28. 如請求項27之分離術系統，其中該靜脈管道進一步包含位於該泡沫偵測器與該靜脈管道之該輸出端之間之一靜脈夾具，該靜脈夾具經結構設計以當啟動時阻擋流體流動穿過該靜脈管道。

圖式

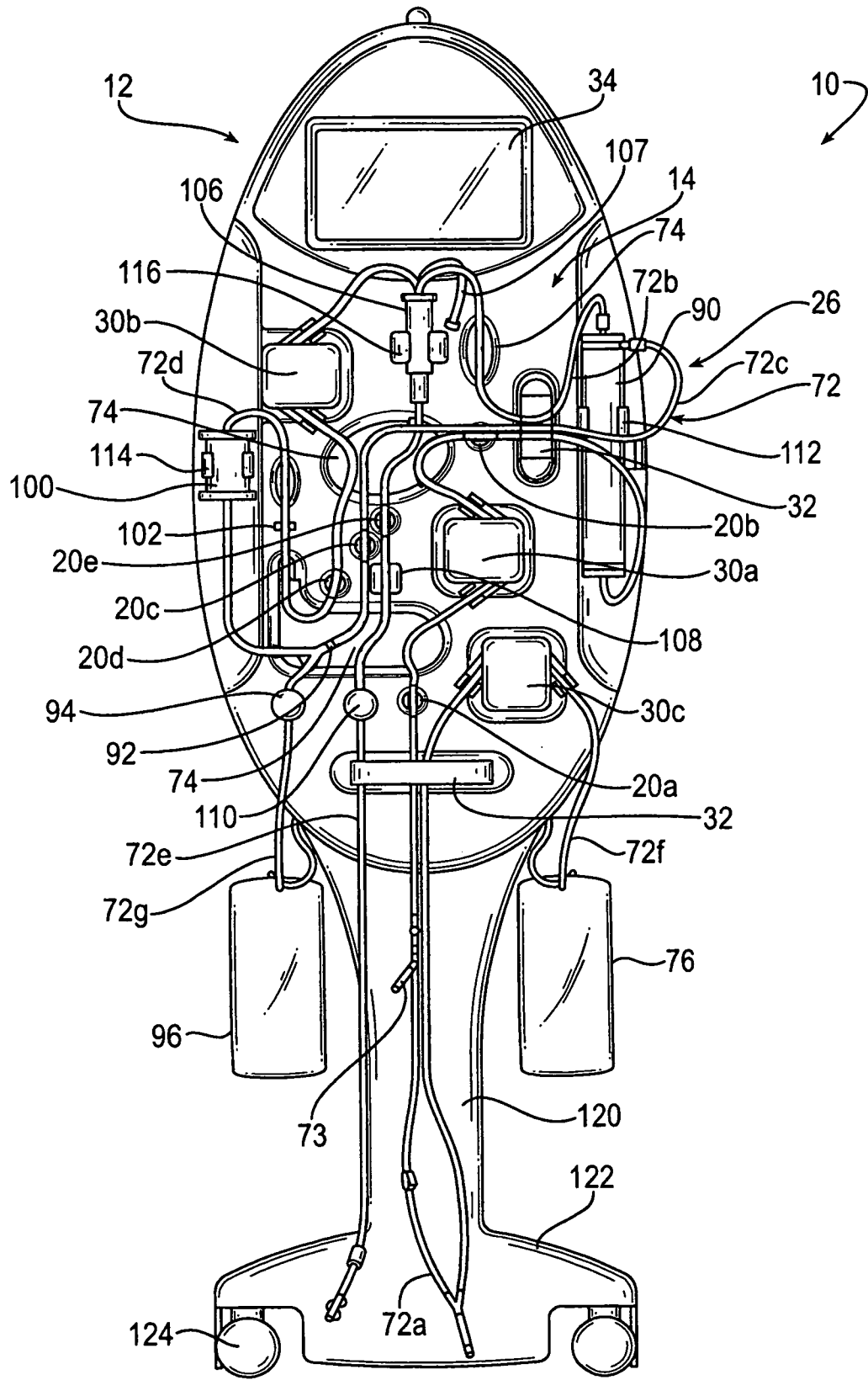


圖 1A

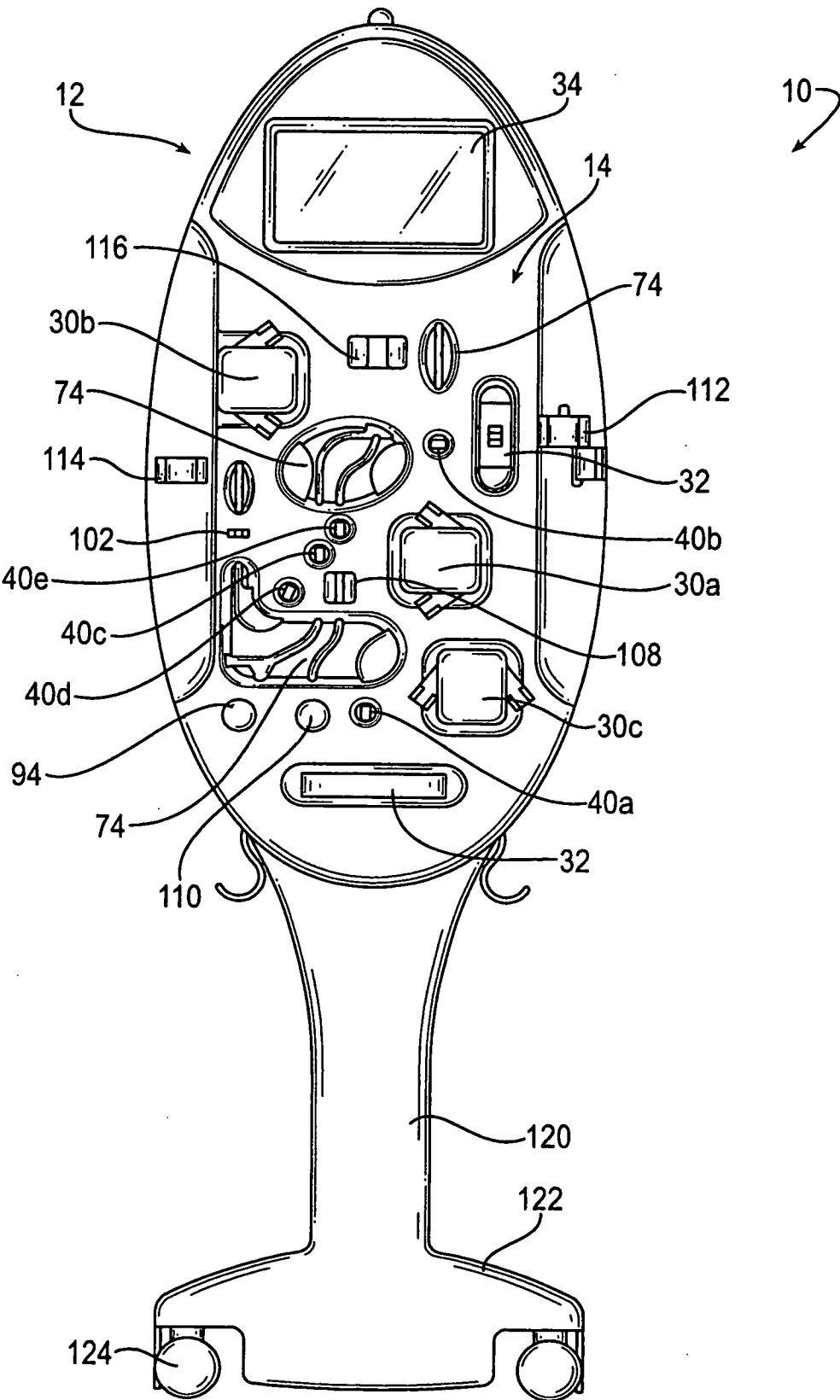


圖 1B



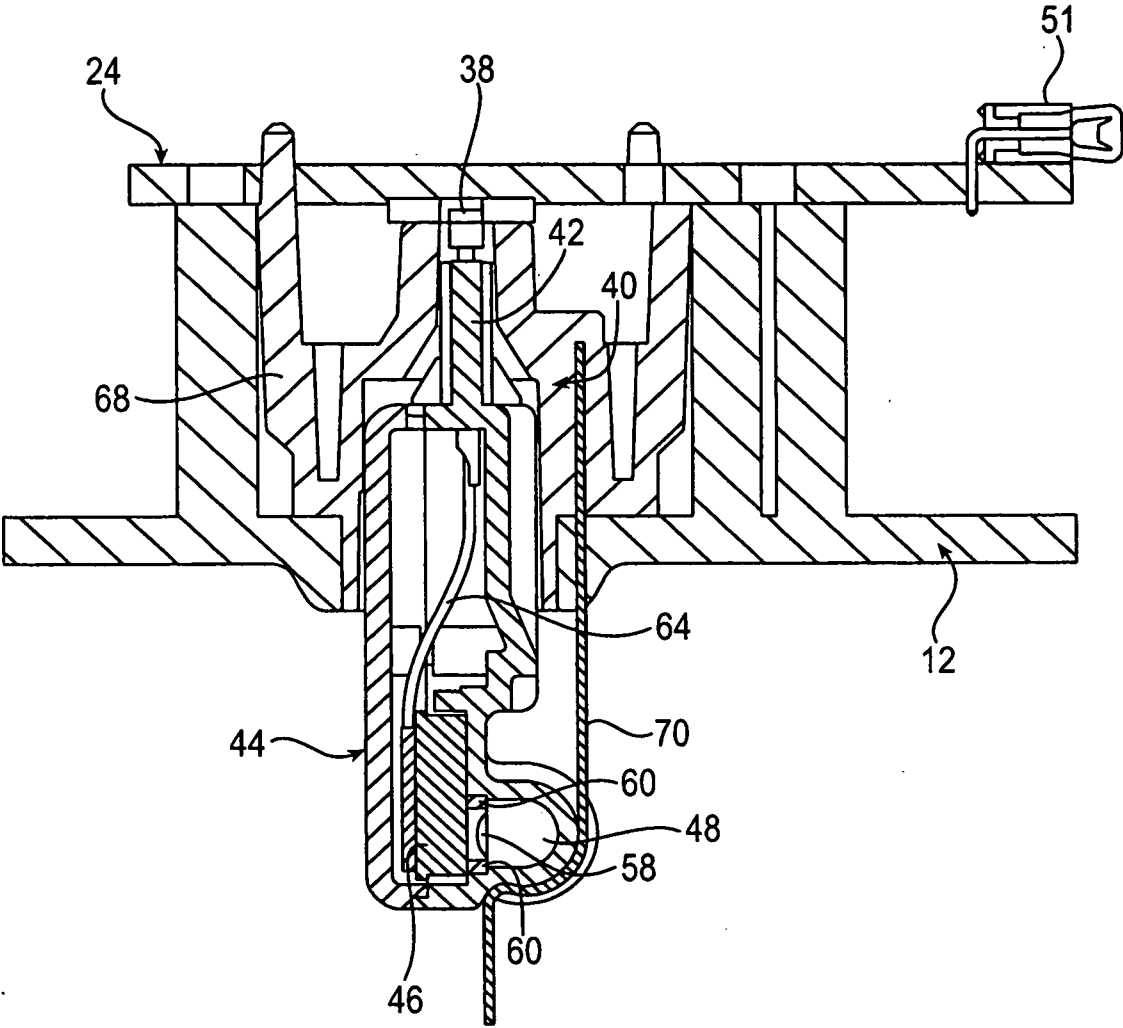


圖 2A

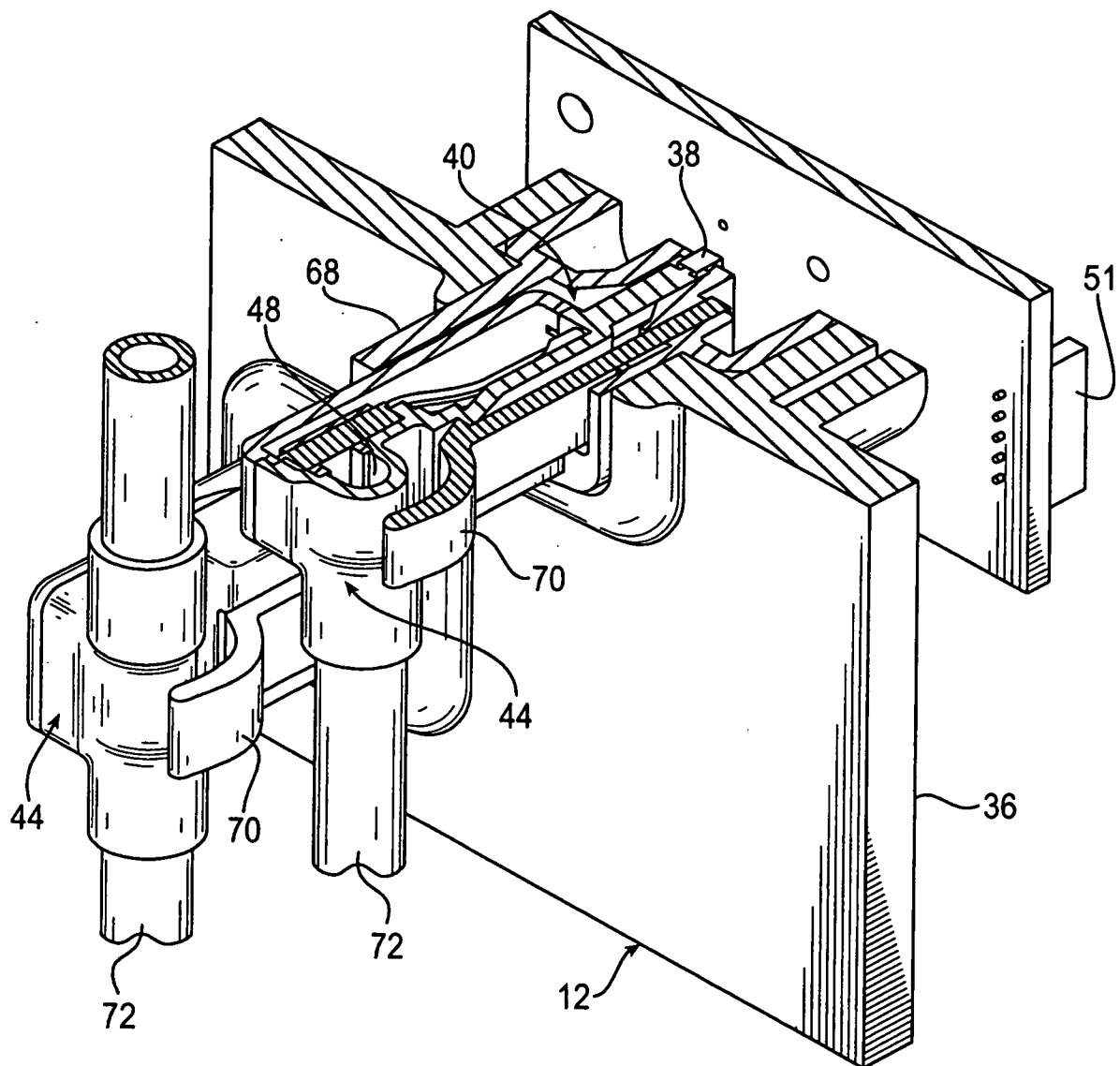


圖 2B

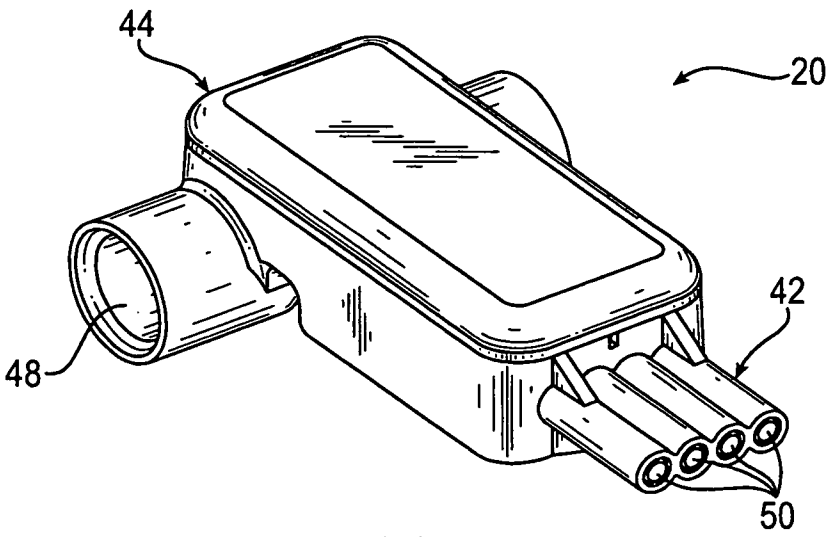


圖 3A

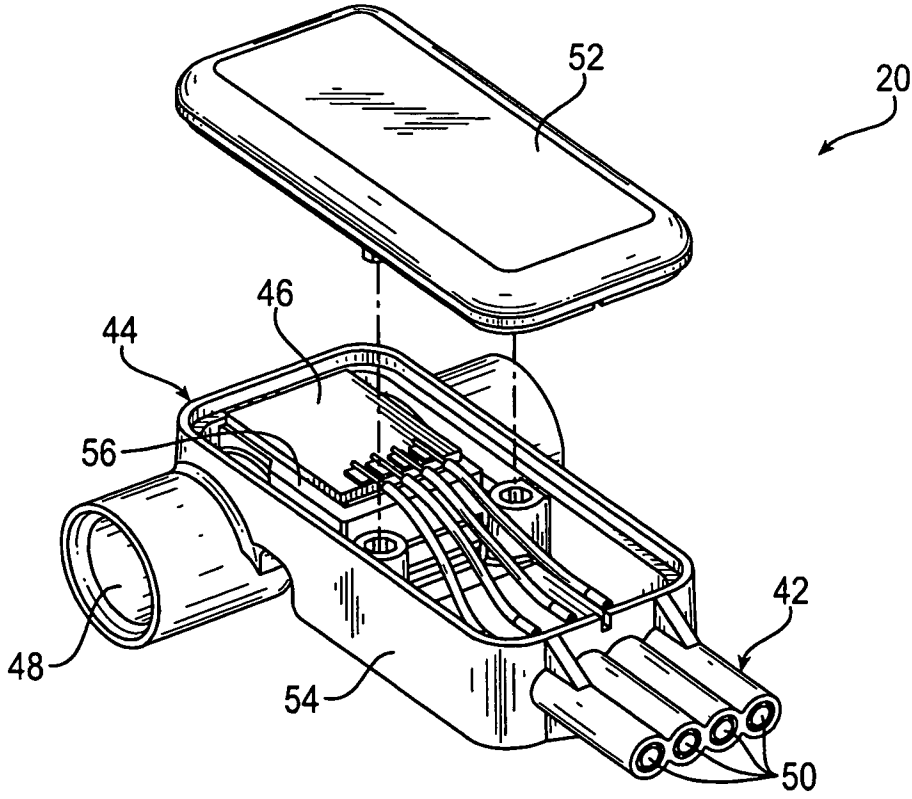


圖 3B

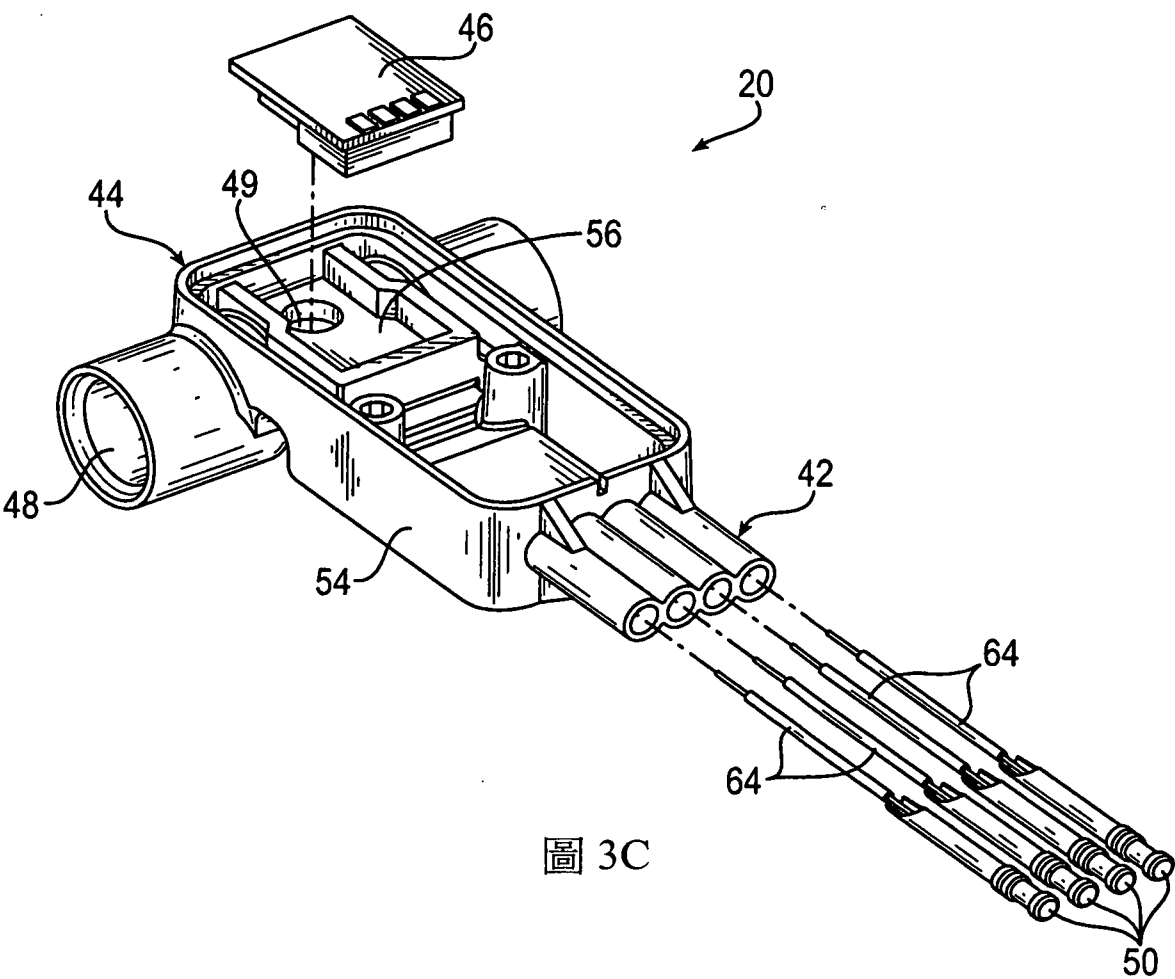


圖 3C

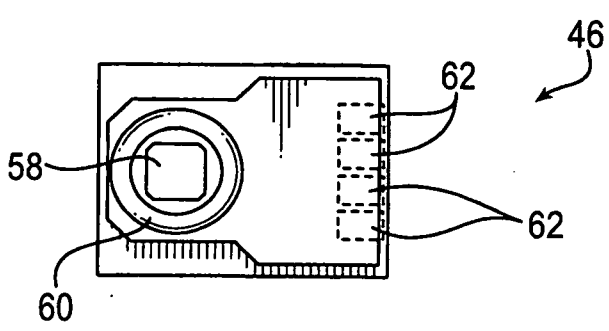


圖 3D



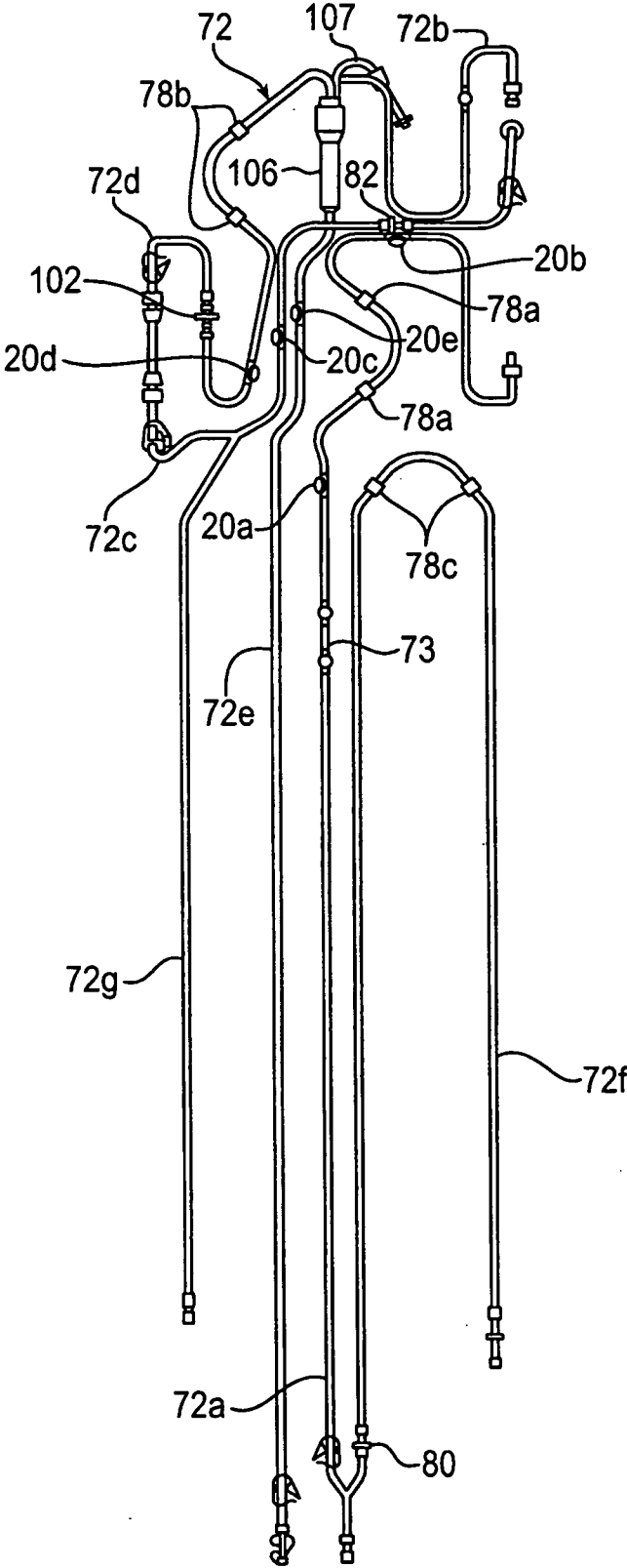


圖 4A

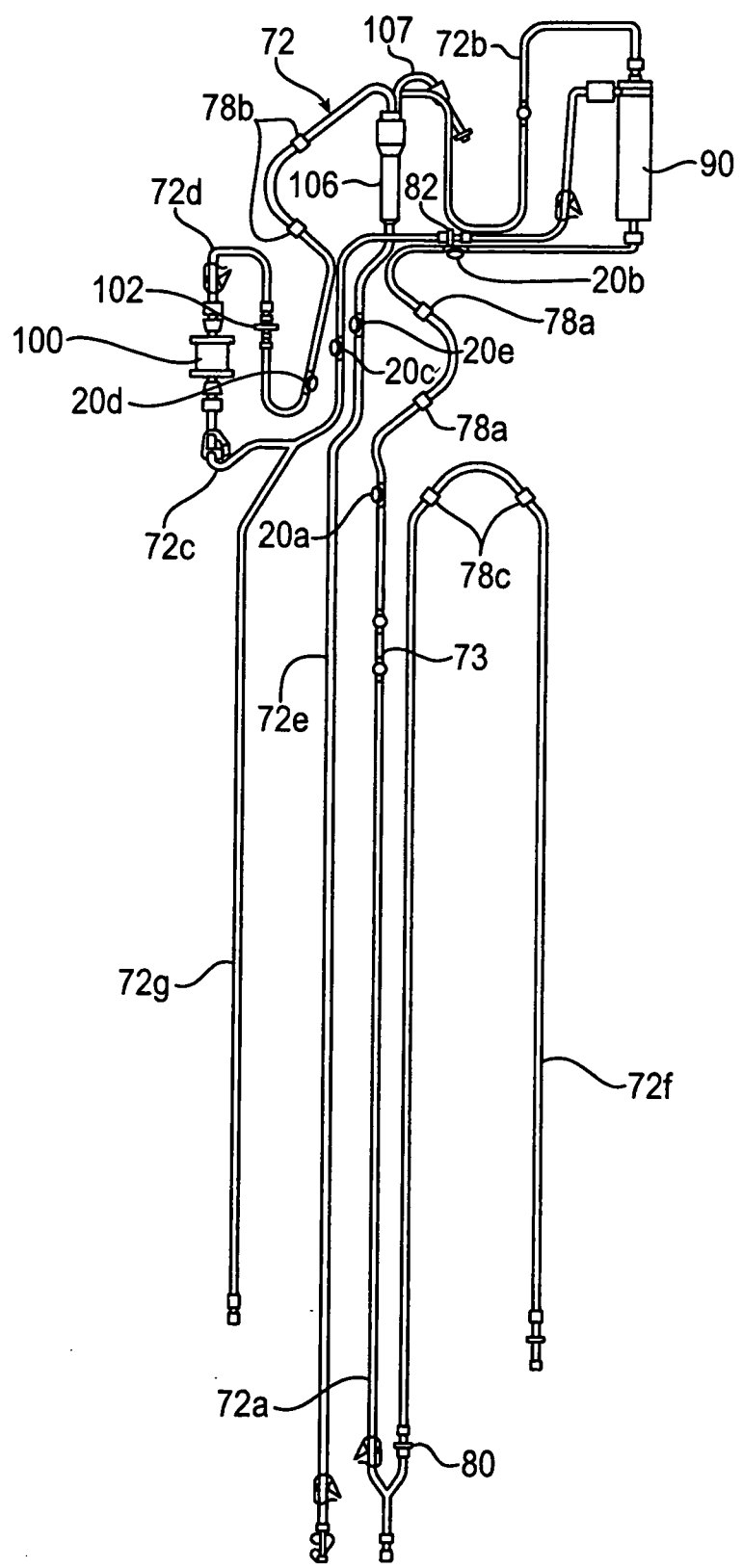


圖 4B

