



(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 I413602 B

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：100129824

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 19 日

(51) Int. Cl. : **B63B35/44 (2006.01)**(71) 申請人：國立中山大學 (中華民國) NATIONAL SUN YAT-SEN UNIVERSITY (TW)  
高雄市鼓山區蓮海路 70 號

(72) 發明人：陳邦富 CHEN, BANG FUH (TW) ; 黃光立 HUANG, KUANG LI (TW)

(74) 代理人：陳啟舜

(56) 參考文獻：

CN 1997821A

CN 2581320Y

CN 100569586C

CN 201347192Y

EP 2272747A1

JP 9-250594A

JP 2002-302095A

JP 2006-199163A

審查人員：葉大功

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：4 共 0 頁

(54) 名稱

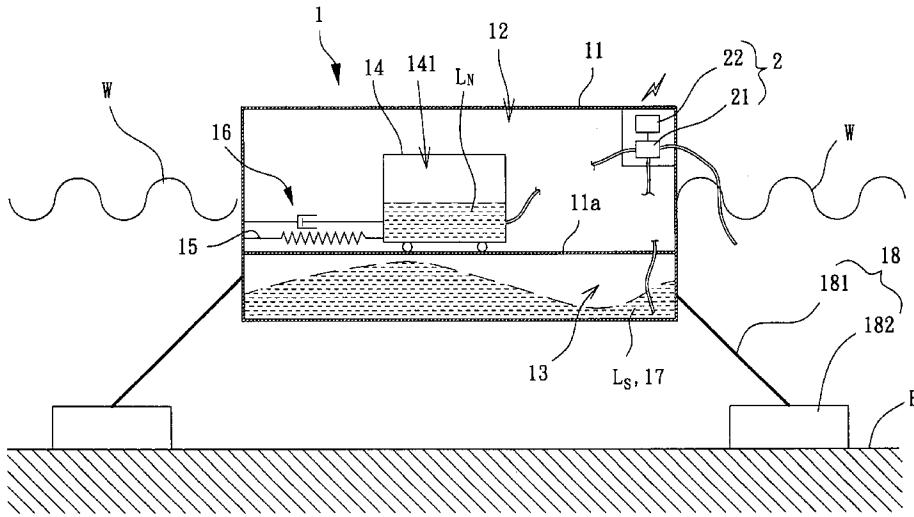
減震系統

A VIBRATION ABSORBER SYSTEM

(57) 摘要

一種減震系統，係包含：一基座，係包含一殼體、一第一容室、一第二容室、一平移單元、一彈性件、一阻尼器及一液體，該殼體之內部形成該第一容室及該第二容室，該平移單元可平移地設置於該第一容室，該彈性件及該阻尼器均結合於該殼體及該平移單元之間，該液體容置於該第二容室；及一控制模組，係設有一液量調節組件及一處理單元，該液量調節組件連接該基座之平移單元及第二容室，該處理單元電性連接該液量調節組件。

A vibration absorber system is disclosed. The vibration absorber system comprises a base and a control module. The base has a house, a first compartment, a second compartment, a surging unit, a spring member, a damper and a liquid. The first compartment and the second compartment are formed in the house. The surging unit is surgably moving in the first compartment. The spring member and the damper are both connected between the house and the surging unit. The liquid is received in the second compartment. The control module has a liquid adjusting assembly and a processing unit. The liquid adjusting assembly connects to the surging unit and the second compartment of the damper apparatus. The processing unit is electrically connected to the liquid adjusting assembly.



第 3 圖

- 1 . . . 基座
- 11 . . . 殼體
- 11a . . . 間隔件
- 12 . . . 第一容室
- 13 . . . 第二容室
- 14 . . . 平移單元
- 141 . . . 容室
- 15 . . . 彈性件
- 16 . . . 阻尼器
- 17 . . . 液體
- 18 . . . 固定組件
- 181 . . . 纜繩
- 182 . . . 錨體
- 2 . . . 控制模組
- 21 . . . 液量調節組件
- 22 . . . 處理單元
- B . . . 海床
- $L_N$  . . . 非擺盪液體
- $L_S$  . . . 擺盪液體
- W . . . 海面

# 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： 100129824

※ 申請日： 100. 8. 19      ※IPC 分類： B63B35/44 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

減震系統 / A Vibration Absorber System

## 二、中文發明摘要：

一種減震系統，係包含：一基座，係包含一殼體、一第一容室、一第二容室、一平移單元、一彈性件、一阻尼器及一液體，該殼體之內部形成該第一容室及該第二容室，該平移單元可平移地設置於該第一容室，該彈性件及該阻尼器均結合於該殼體及該平移單元之間，該液體容置於該第二容室；及一控制模組，係設有一液量調節組件及一處理單元，該液量調節組件連接該基座之平移單元及第二容室，該處理單元電性連接該液量調節組件。

## 三、英文發明摘要：

A vibration absorber system is disclosed. The vibration absorber system comprises a base and a control module. The base has a house, a first compartment, a second compartment, a surging unit, a spring member, a damper and a liquid. The first compartment and the second compartment are formed in the

house. The surging unit is surgably moving in the first compartment. The spring member and the damper are both connected between the house and the surging unit. The liquid is received in the second compartment. The control module has a liquid adjusting assembly and a processing unit. The liquid adjusting assembly connects to the surging unit and the second compartment of the damper apparatus. The processing unit is electrically connected to the liquid adjusting assembly.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	基座		
11	殼體	11a	間隔件
12	第一容室	13	第二容室
14	平移單元	141	容室
15	彈性件	16	阻尼器
17	液體	18	固定組件
181	纜繩	182	錨體
2	控制模組		
21	液量調節組件	22	處理單元
B	海床	L <sub>N</sub>	非擺盪液體
L <sub>S</sub>	擺盪液體	W	海面

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種減震系統，尤其是一種藉由重量式協調阻尼器及液態式協調阻尼器進行減震之減震系統。

### 【先前技術】

由於海上浮台（例如：鑽油平台或大型油輪等）於海上進行作業時，會受到波浪影響而產生震動或晃動，而造成作業可能中斷，為了使海上浮台作業時可以減少震動所造成的影響，勢必要於海上浮台設置用於減少震動之設施。

請參閱第 1 圖所示，如中華民國第 400297 號「浮動駁船平台及其裝配方法」發明專利案，揭示一種習知減震系統 9，係由數個模組 91 相互連接而形成一駁船平台，習知減震系統 9 之中央形成一開口 92，其中，各該模組 91 之外側周圍設有數個阻尼板 93。因此，藉由該開口 92 可以增加習知減震系統 9 之吃水深度，而使該習知減震系統 9 減少受波浪作用之實際底部面積，並藉由該阻尼板 93 緩和波浪對習知減震系統 9 之作用。

惟，習知減震系統 9 僅由該開口 92 及該阻尼板 93 進行減震，當波浪強度大時，減震效果並不佳，且習知減震系統 9 之開口 92 及阻尼板 93 並無法因應波浪週期進行調整，因此，習知減震系統 9 無法因應上述波浪週期等特性調整減震效果。

此外，由於都市中的土地面積有限，為了增加使用空

間，使得建築物高度不斷向上攀升。對於位處板塊交界處的地區（例如：台灣及日本等）而言，地震發生的次數相當頻繁，除了加強建築物本身的結構安全之外，如何將地震所導致的影響（例如：關於生命及財產安全）降到最低，乃是刻不容緩的課題。

請參閱第 2 圖所示，如中華民國第 I306137 號「隔震器」發明專利案，揭示一種習知減震系統 8，係由一頂座 81 與一底座 82 相對設置，該頂座 81 之底面凹陷形成一弧形的頂座滑槽 811，該底座 82 之頂面凹陷形成一弧形的底座滑槽 821，該頂座滑槽 811 及該底座滑槽 821 分別可滑動地設置一滑板 83，該二滑板 83 之間設置一滑動連結裝置 84，其中，該頂座 81、該底座 82 及該滑動連結裝置 84 之至少一個設有一阻尼裝置 85。因此，當該頂座滑槽 811 及該底座滑槽 821 滑動後，該滑動連結裝置 84 可藉由該二滑板 83 而復位，使該底座 82 於震動時產生相對於該頂座 81 之水平移動，並隔絕震動能量沿水平方向傳遞，再配合該阻尼裝置 85 吸收沿水平及垂直方向傳遞的震動能量，而達到有效減震及隔震之功效。

惟，習知減震系統 8 需於建築物開始建造時，將該底座 82 結合於地面（即震源傳遞物），且將該頂座 81 結合於建築物基礎（即減震對象），以藉由該滑動連結裝置 84 及該阻尼裝置 85 進行減震，一旦建築物已建造完成，則無法採用習知減震系統 8 作為減震設備。

綜上所述，有必要提供一種減震系統，不僅可以因應波浪週期調整減震效果，而且適合設置於各式已建造完成

之建築物。

### 【發明內容】

本發明的目的乃改良上述之缺點，以提供一種減震系統，藉由調整減震系統之重量，而隨著波浪週期調整減震效果。

本發明之次一目的，係提供一種減震系統，不需設置於震源傳遞物與減震對象之間，而適合設置於各式已建造完成之建築物。

一種減震系統，係包含：一基座，係包含一殼體、一第一容室、一第二容室、一平移單元、一彈性件、一阻尼器及一液體，該殼體之內部形成該第一容室及該第二容室，該平移單元可平移地設置於該第一容室，該彈性件及該阻尼器均結合於該殼體及該平移單元之間，該液體容置於該第二容室；及一控制模組，係設有一液量調節組件及一處理單元，該液量調節組件連接該基座之平移單元及該第二容室，該處理單元電性連接該液量調節組件。

### 【實施方式】

為讓本發明之上述及其他目的、特徵及優點能更明顯易懂，下文特舉本發明之較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

本發明全文所述之「重量式協調阻尼器」(Tuned Mass Damper, TMD)，係指結構物在受到外力作用後，能在某一特定的施力頻率下，有效的壓制結構物運動之裝置，其係本發明所屬技術領域中具有通常知識者可以理解。

本發明全文所述之「液態式協調阻尼器」(Tuned Liquid Damper, TLD)，係指結構物在受到外力作用後，能使液體在共振的情況下，有效的壓制結構物運動之裝置，其係本發明所屬技術領域中具有通常知識者可以理解。

本發明全文所述之「液態擺盪力」(Liquid-Sloshing Force)，係指容器(例如：水槽浮台)受到外力作用時，容器內的液體會發生液態擺盪(Liquid-Sloshing)現象，而在容器內產生往復擺盪之力，其係本發明所屬技術領域中具有通常知識者可以理解。

本發明全文所述之「非擺盪液體」(Non-Sloshing Liquid)，係指當重量式協調阻尼器之容室容納液體時，容室之容納體積係可經過計算，而改變為液體之體積，因此，當波浪能量施力於重量式協調阻尼器時，由於液體保持充滿容室的狀態，使得液體無法擺盪，其係本發明所屬技術領域中具有通常知識者可以理解。

本發明全文所述之「擺盪液體」(Sloshing Liquid)，係指當液態式協調阻尼器之容室容納液體時，容室之容納體積係大於液體之體積，即容室內含有自由空間，因此，當波浪能量施力於液態式協調阻尼器時，由於自由空間容許液體改變形狀，使得液體可以擺盪於容室，其係本發明所屬技術領域中具有通常知識者可以理解。

請參閱第3圖所示，其係本發明之減震系統之第一實施例的系統示意圖，其係包含一基座1及一控制模組2。該基座1設置該控制模組2，當該基座1漂浮於海面W時，可以作為海上平台，並由該控制模組2獲得波浪資訊，

而因應波浪週期產生減震效果。

該基座 1 係包含一殼體 11、一第一容室 12、一第二容室 13、一平移單元 14、一彈性件 15、一阻尼器 16 及一液體 17，該殼體 11 係由具有剛性結構之中空物體形成，例如：可承載重量及能抵抗波浪破壞力的浮台 (Floating Tank)，使該殼體 11 可以漂浮於海面 W 上，並受海面 W 上的波浪能驅使而移動，例如：平移 (surge) 或升降 (heave) 等。該殼體 11 之內部形成該第一容室 12 及該第二容室 13；該平移單元 14 係由重量式協調阻尼器 (TMD) 組成，例如：具有滑輪或滑軌之物體等，其結構係熟悉該項技藝者可以理解，在此容不贅述，該平移單元 14 係可平移地設置於該殼體 11 之內部，使得對於該基座 1 施力之波浪能量消滅；該彈性件 15 結合於該殼體 11 之內壁面及該平移單元 14 之間，使得該殼體 11 受力而擺動時，該平移單元 14 可以線性往復移動；該阻尼器 16 結合於該殼體 11 之內壁面及該平移單元 14 之間，使得該殼體 11 受力而擺動時，該阻尼器 16 可以減緩該平移單元 14 之移動速度；該液體 17 容置於該第二容室 13，而形成液態式協調阻尼器 (TLD)，當該液體 17 經由控制而擺盪 (Sloshing) 時 (如第 3 圖所示之擺盪液體  $L_s$ )，將抵銷該基座 1 之外力，而減少該基座 1 之擺動幅度。該基座 1 還可以設有一固定組件 18，該固定組件 18 包含數條纜繩 (Cable) 181 (例如：由 PE、尼龍或高彈力係數材料製成) 及數個錨體 (anchor) 182 (例如：由水泥製成)，各該纜繩 181 之一端連結於該基座 1，各該纜繩 181 之另一端結合於該錨體 182，該錨體

182 係固設於海床 B，該固定組件 18 之連結方式係熟悉該項技藝者可以理解，在此容不贅述。在此係舉例說明實施態樣如後所述，惟不以此為限。

舉例而言，該基座 1 之殼體 11 的內部由一間隔件 11a 形成該第一容室 12 及該第二容室 13，該平移單元 14 係以具有滑輪之方型物體作為實施態樣，容置於該第一容室 12 且可平移地設置於該間隔件 11a，且該平移單元 14 設有一容室 141，用以容納海水等液體，並使該液體保持不會擺盪 (Sloshing)，而形成非擺盪液體 (Non-sloshing Liquid)  $L_N$ ，用以增加該平移單元 14 之重量。該彈性件 15 及該阻尼器 16 係結合於該殼體 11 及該平移單元 14 之間。其中，該彈性件 15 之勁度 (Stiffness) 或彈性係數 (Elasticity) 與該平移單元 14 之位移量呈正相關。該液體 17 容置於該第二容室 13，而形成液態式協調阻尼器 (TLD)，當該液體 17 經由控制而擺盪 (Sloshing) 時，將與殼體 11 之間產生耦合 (Coupling) 作用，而形成新的特徵頻率 (Eigenfrequency)，而且，由習知物理知識可得知，當該特徵頻率所換算之週期與波浪週期 (Frequency of Ocean Wave) 相同時，若相位不同或相反，使得重量式協調阻尼器可以消滅外力之能量，且液態式協調阻尼器可以抵消外力，使該基座 1 之位移量減少，而產生減震之功效。其中，該液體 17 之容量或重量與該基座 1 之總重量呈正相關，且與平移單元 14 及該液體 17 之重量比呈正相關，而上述總重量或上述重量比係與該特徵頻率呈正相關；而相位控制並非本案之討論重點，在此容不贅述。

該控制模組 2 係設於該基座 1 之殼體 11，較佳設於該殼體 11 之內部，避免該控制模組 2 受波浪沖擊而毀損。該控制模組 2 包含一液量調節組件 21 及一處理單元 22，該液量調節組件 21 係由具有液體輸送功能之裝置組成，例如：由一抽水泵浦 (Pump) 連接數個導管 (Pipe) 等，該液量調節組件 21 連接該基座 1 之平移單元 14，用以調節該平移單元 14 之液體容量 (或重量)，該液量調節組件 21 之設置方式係熟悉該項技藝者可以理解，在此容不贅述。該處理單元 22 係由具有無線通訊及數值運算功能之裝置構成，例如：具有無線通訊收發器 (Wireless Communication Tranciver) 之微處理器 (Micro-processor) 等，用以儲存程式及接收「海氣象觀測儀器」(例如：設於海上漂浮站、海底波浪站及海上觀測樁等) 之無線電波，以得知該基座 1 所在位置之波浪週期，並依據波浪週期進行減震效率最佳化計算，即計算該基座 1 之平移單元 14 的重量。該處理單元 22 電性連接該液量調節組件 21，並依據所計算之重量等液量調節資訊，而送出訊號驅動該液量調節組件 21，使該液量調節組件 21 可以調節該基座 1 之液體容量，使得重量式協調阻尼器可以消滅外力之能量，且液態式協調阻尼器可以抵消外力，使該基座 1 之位移量減少，而產生減震之功效。在此係舉例說明實施態樣如後所述，惟不以此為限。

舉例而言，如第 3 圖所示，該控制模組 2 設於該基座 1 之殼體 11 內部，該液量調節組件 21 係由一抽水泵浦連接數個導管 (例如：3 個導管)，其中二導管連通該基座 1

之平移單元 14 的容室 141 及該第二容室 13，另一導管連通至該基座 1 之殼體 11 外；該處理單元 22 依據波浪週期進行減震效率最佳化計算後，送出訊號驅動該抽水泵浦，用以抽取海水至該平移單元 14 之容室 141、該第二容室 13，或將該容室 141、該第二容室 13 內之海水排出該基座 1 之殼體 11，使得重量式協調阻尼器可以消滅外力之能量，且液態式協調阻尼器可以抵消外力，使該基座 1 之位移量減少，而產生減震之功效。

本發明之減震系統使用時，係由該控制模組 2 接收該海氣象觀測儀器之無線訊號，而讀取該基座 1 所在位置之波浪週期；再由該控制模組 2 依據該基座 1 所在位置之波浪週期，計算該平移單元 14 及該液體 17 之重量；接著，再由該控制模組 3 調節該平移單元 14 及該液體 17 之重量。詳言之，該控制模組 2 接收「海氣象觀測儀器」之無線電波，用以解讀該基座 1 所在位置之波浪週期，並將波浪週期儲存。接著，由於該平移單元 14 及該第二容室 13 之液體之重量改變時，將會改變該減震系統之自然振動頻率，而且，當該減震系統與外力造成合力減少的現象時，將導致該基座 1 的位移量變小，而產生減震的功效。因此，該控制模組 2 係依據該基座 1 所在位置之波浪週期改變的情形，計算該平移單元 14 之液體及該第二容室 13 之液體 17 的重量比值，並換算為該平移單元 14 之液體及該第二容室 13 之液體及該減震系統之重量，使該基座 1 可以產生位移量減少之情狀。

更詳言之，由於在該基座 1 內形成液態式協調阻尼器

，將會產生耦合作用 (Coupling)，而產生新的特徵週期 (Eigenfrequency)，且該平移單元 14 之液體及該第二容室 13 之液體的重量比會改變自然振動頻率，當該基座 1 移動時，該第二容室 13 內之液體 17 的水位將會開始產生擺盪，而在該第二容室 13 之二相對壁面形成水位對稱的狀況，且該液體 17 會產生碎波而消耗外力之能量，因此，當該基座 1 所產生的液態擺盪力與外力之合力減少時，將導致該基座 1 的位移量變小。

舉例而言，當外力週期改變時，該減震系統之總重量亦須改變，因此，該控制模組 2 可以計算該液體 17 之擺盪頻率 ( $\omega_f$ ) 與外力頻率 ( $\omega_e$ ) 之比值，以及該減震系統之自然共振頻率 ( $\omega_s$ ) 與外力頻率 ( $\omega_e$ ) 之比值，在外力週期變動時，利用外力週期之值及  $(\omega_s/\omega_e)=1$  之關係，算出該減震系統之自然共振頻率 ( $\omega_2$ )，並計算該減震系統於最佳重量比之總重量值，再利用  $(\omega_f/\omega_e) < 0.9$  之關係，計算該液體 17 之深度、容量及重量等，使得該減震系統可以達到最佳減震效果。

此外，由於該基座 1 係漂浮於海面 W 上，若需因應波浪週期而改變該平移單元 14 及該液體 17 之重量，則該控制模組 3 可以將海水抽入/排出該平移單元 14 之容室 141 及該第二容室 13，而改變該平移單元 14 及/或該液體 17 之重量，進一步減少該減震系統之位移量。其中，本發明之減震系統除了可以作為具有減震效果之海上平台之外，也可以使用於已建造完成之陸上建築物。

請參閱第 4 圖所示，其係本發明之減震系統之第二實

施例的系統示意圖，其中，該減震系統係設置於一建築物 A 之一樓層地板 G，。該基座 1 設置該控制模組 2，且該基座 1 不用設置該第一實施例之固定組件，當該基座 1 放置於樓層地板 G 時，可以因應震波週期而產生減震效果。

詳言之，該控制模組 2 接收「地震觀測儀器」之無線電波，用以解讀該基座 1 所在位置之震波週期，並將震波週期儲存。接著，由於該平移單元 14 及該第二容室 13 之液體的重量改變時，將會改變該減震系統之自然振動頻率，而且，當該減震系統之自然振動頻率所換算之週期與震波週期相同、相位不同時，液態式協調阻尼器將會抵消地震所產生之外力，而造成合力減少的現象，且重量式協調阻尼器可以消滅地震所產生之能量，導致該基座 1 的位移量變小，而對建築物 A 產生減震的功效。因此，該控制模組 2 係依據該基座 1 所在位置之震波週期改變的情形，計算該平移單元 14 之液體及該第二容室 13 之液體 17 的重量比值，並換算為該平移單元 14 之液體及該第二容室 13 之液體及該減震系統之重量，使該基座 1 可以產生位移量減少之情況，進而使該建築物 A 產生減震的功效。

藉由前揭之技術手段，本發明之減震系統之主要特點係由該基座 1 內形成液態式協調阻尼器，當該基座 1 及液態式協調阻尼器耦合之週期與波浪週期相同、相位不同時，可以使該基座 1 之位移量減少，而對該基座 1 產生減震功效。因此，當波浪週期改變時，可以藉由該控制模組 2 計算該波浪週期所對應之重量式協調阻尼器及液態式協調阻尼器之重量，用以調節該平移單元 14 及該第二容室 13

之液體容量，即可使該減震系統維持在最佳減震效果。因此，本發明之減震系統可以藉由調整減震系統之重量，而達成隨著波浪週期調整減震效果之功效。

再者，由於本發明之減震系統係設置於該建築物 A 之樓層地板 G，即非設置於震源傳遞物與減震對象之間，因此，若建築物已建造完成，則當然可以採用本發明之減震系統作為減震設備。因此，本發明之減震系統具有適合設置於各式已建造完成之建築物的功效。

雖然本發明已利用上述較佳實施例揭示，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者在不脫離本發明之精神和範圍之內，相對上述實施例進行各種更動與修改仍屬本發明所保護之技術範疇，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖：第一種習知減震系統之系統示意圖。

第 2 圖：第二種習知減震系統之系統示意圖。

第 3 圖：本發明之減震系統之第一實施例的系統示意圖。

第 4 圖：本發明之減震系統之第二實施例的系統示意圖。

### 【主要元件符號說明】

〔本發明〕

1 基座

11	殼體	11a	間隔件
12	第一容室	13	第二容室
14	平移單元	141	容室
15	彈性件	16	阻尼器
17	液體	18	固定組件
181	纜繩	182	錨體
2	控制模組		
21	液量調節組件	22	處理單元
A	建築物	B	海床
G	樓層地板	L <sub>N</sub>	非擺盪液體
L <sub>S</sub>	擺盪液體	W	海面

## 〔習知〕

9	習知減震系統		
91	模組	92	開口
93	阻尼板		
8	習知減震系統		
81	頂座	811	頂座滑槽
82	底座	821	底座滑槽
83	滑板	84	滑動連結裝置
85	阻尼裝置		

## 七、申請專利範圍：

### 1、一種減震系統，係包含：

一基座，係包含一殼體、一第一容室、一第二容室、一平移單元、一彈性件、一阻尼器及一液體，該殼體之內部形成該第一容室及該第二容室，該平移單元可平移地設置於該第一容室，該彈性件及該阻尼器均結合於該殼體及該平移單元之間，該液體容置於該第二容室；及一控制模組，係設有一液量調節組件及一處理單元，該液量調節組件連接該基座之平移單元及第二容室，該處理單元電性連接該液量調節組件。

2、依申請專利範圍第1項所述之減震系統，其中該基座另設有一固定組件連結該殼體及海床。

3、依申請專利範圍第1項所述之減震系統，其中該基座另設有一固定組件，包含數條纜繩及數個錨體，各該纜繩之一端連結於該殼體，各該纜繩之另一端結合於該錨體，該錨體係固設於海床。

4、依申請專利範圍第1、2或3項所述之減震系統，其中該平移單元為重量式協調阻尼器。

5、依申請專利範圍第1、2或3項所述之減震系統，其中該彈性件為彈簧。

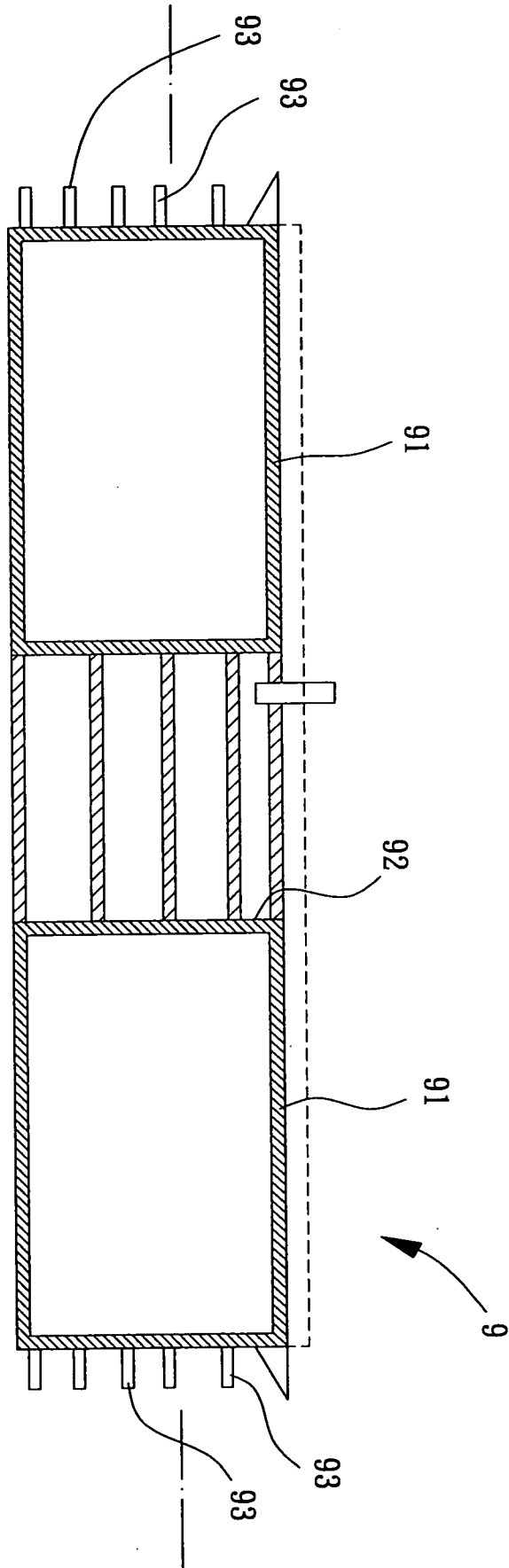
6、依申請專利範圍第1、2或3項所述之減震系統，其中該第二容室所容納之液體為海水。

7、依申請專利範圍第1、2或3項所述之減震系統，其中該液量調節組件係由具有液體輸送功能之裝置組成。

- 8、依申請專利範圍第 1、2 或 3 項所述之減震系統，其中該液量調節組件係由一抽水泵浦連接數個導管，各該導管分別連通該平移單元內之液體、該第二容器內之液體及該浮體外之海水。

八、圖式：

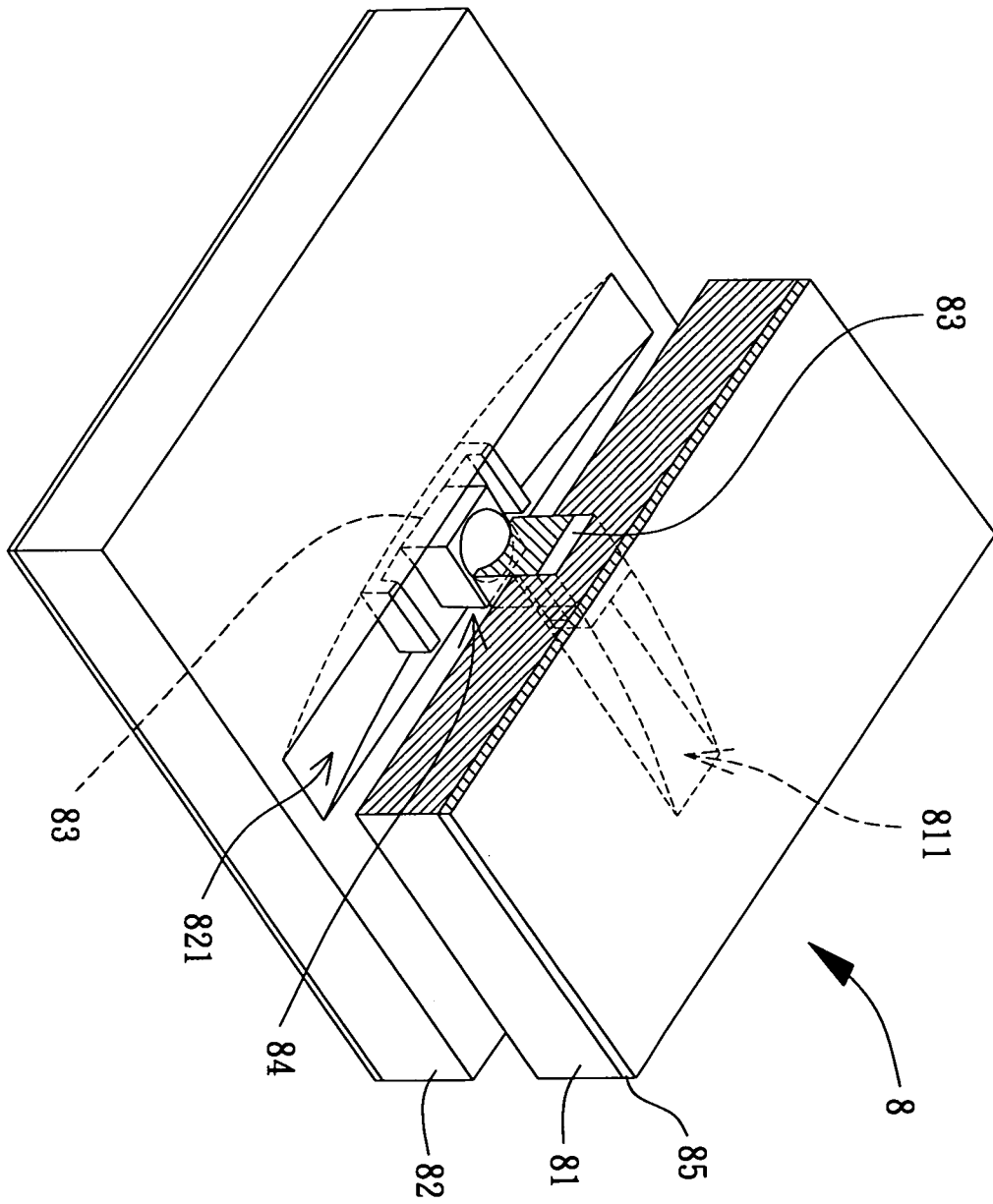
第1圖

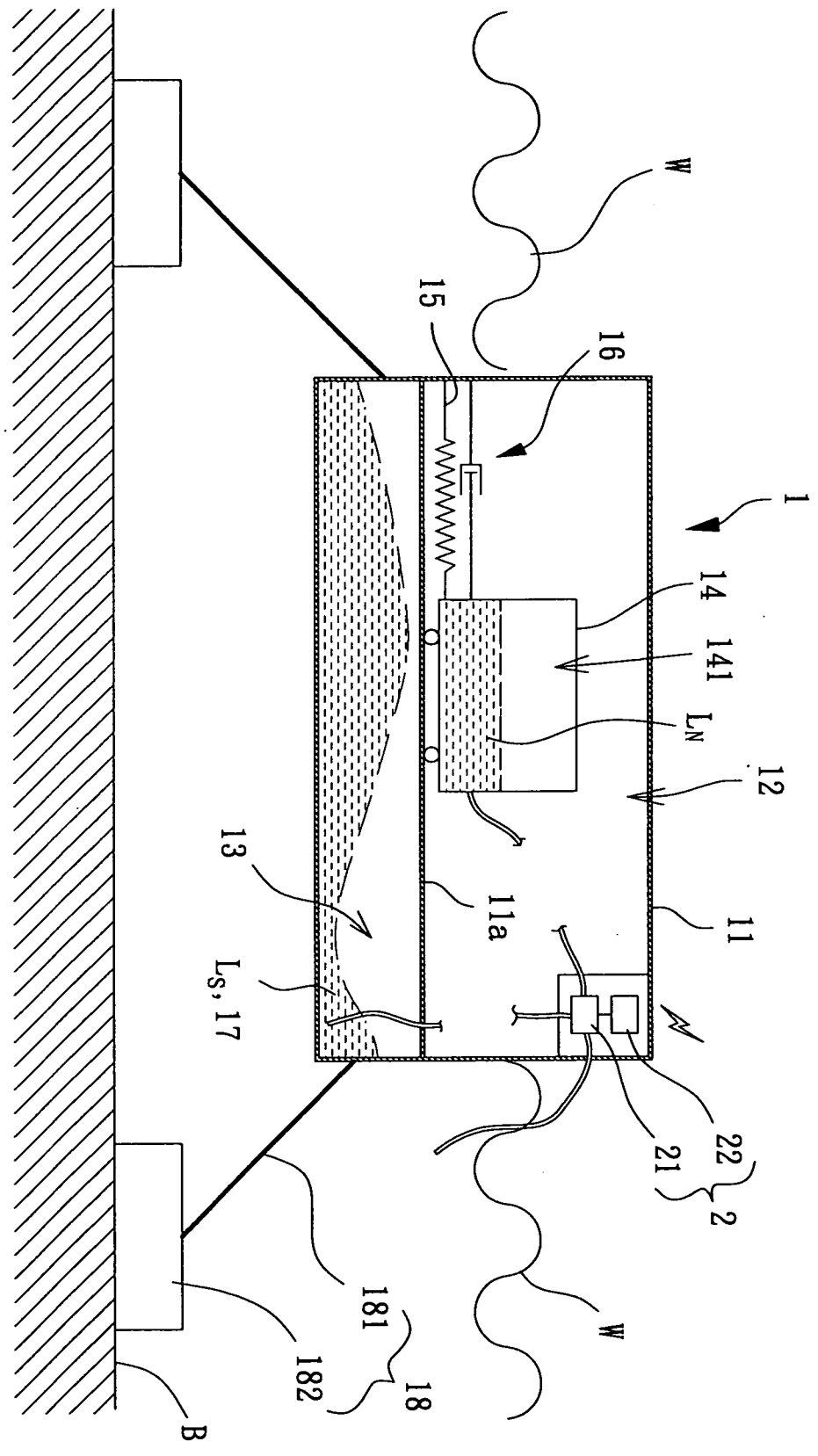


102. 5. 06  
年 月 日修(東)正替換頁

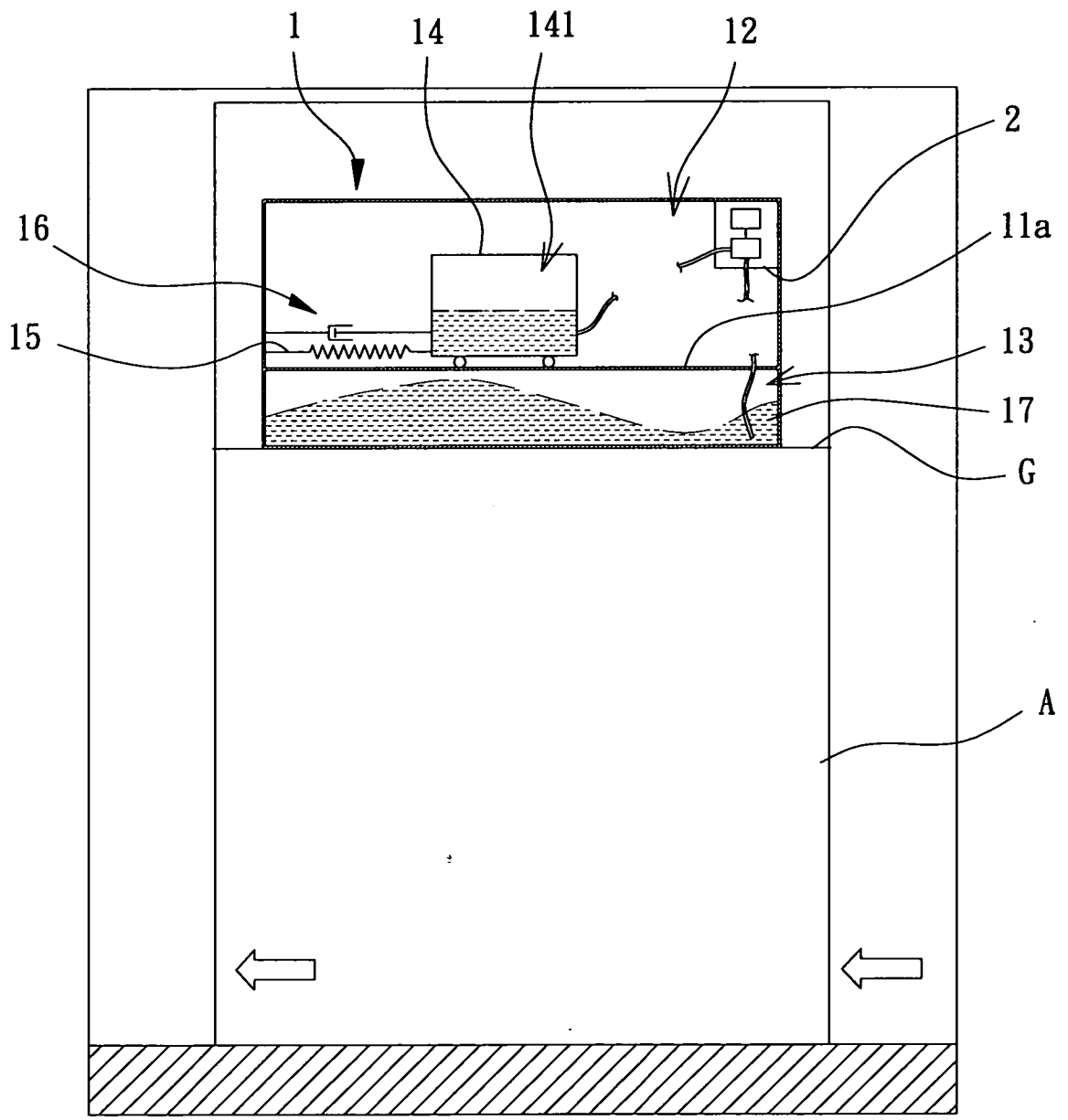
102年5月6日修正替換頁

第 2 圖





第 3 圖



第 4 圖