

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：94102466

※ 申請日期：94.1.27.

※IPC 分類：F01D ^{B23P 6/04}_{5/00}

一、發明名稱：(中文/英文)

鑄件之修理方法

METHOD OF REPAIR FOR CAST ARTICLE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商聯合工藝公司

UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION

代表人：(中文/英文)

約翰 史威特卡

SWIATOCHA, JOHN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國康乃狄克州東哈福市緬因街400號

400 MAIN STREET, EAST HARTFORD, CONNECTICUT 06108, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

雷恩塞 慕森

MUSSEN, RAMSAY

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2004年02月10日；10/775,905

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一鑄件，諸如一使用於旋轉式機械中之類型的定子總成，且尤其特定地，係關於對該類具有難以接近區域之物體的修理。

【先前技術】

典型之軸流式旋轉機械，諸如那些可在飛機之氣渦輪發動機中所發現者，具有一連串之區段。每一區段具有一系列之鑄造定子葉片部分，其被配置於一系列位在該發動機之壓縮機區段及渦輪區段兩者中之轉子葉片的上游。定子總成通常包括一具有方向朝內之葉片的外殼，其終止於諸如一內套總成之密封元件中。該外殼及內套兩者呈圓周地延伸於貫穿該機器之該工作介質流道之周圍。發現於一定子總成中之該等系列之鑄造定子葉片部分被設計成可與流經該發動機之該工作介質氣體相互作用。

發現於該發動機之該壓縮機區段中之極度溫度連同其他操作條件(例如震動)可導致在此區段內之諸部件的磨損及損壞。由於這些部件在接近可能於操作過程中已磨損或損壞之各區域時的困難性，傳統實務上係採取置換而非嘗試修理這些部件。此外，這些部件在運轉中所將遭遇的該等條件杜絕了使用硬焊或標準焊接技術以修理該等部件之方式。因此亟需一種修理技術，其可在該狀況下將受損之鑄造定子葉片總成回復至可正常運作者。

【發明內容】

本發明之一實施例係有關一種用於修理一鑄造定子葉片部分之一足部的方法。此方法包括下列步驟：自一鑄造定子葉片部分上移除一足部之一部分、及利用一電子束熔接將一替換用足部區段固定至該鑄造定子葉片部分上。

本發明之另一實施例揭示一用於修理一物體之一難以接近區域之方法。此方法包括下列步驟：移除一位在一難以接近區域中之一物體之一區段、及固定一替換用區段至該物體上。

本發明之其他態樣及優點在參考下列之詳細說明後隨即可變得顯而易知。

【實施方式】

圖1-3顯示一軸流式旋轉機器之部分，諸如一氣渦輪式飛機發動機20。該發動機20包括一壓縮機區段22、一高壓壓縮機區段23、一燃燒區段24、及一渦輪區段26。該發動機被配置於一對稱軸線A四周並具有一工作介質氣體之流道28，其軸向地延伸穿過該發動機20之該等區段。

參照圖2，一包括一系列鑄造定子葉片部分32(僅顯示一葉片33)的定子總成30被置於該發動機20中。一轉子總成34包括一系列轉子葉片35(僅顯示兩葉片)，其徑向朝外延伸跨過該工作介質流道28。該轉子總成34係藉由多個固定軸承總成而被支撐於該發動機20中。該定子總成30包含一外殼(未示於圖)，其作為一壓力容器以便將該等工作介質氣體限制於該工作介質流道28。

特別參照圖3，每一鑄造定子葉片部分32具有一外平台36、一內平台37、及一或多個延伸於該等平台36、37間之

葉片(「漿片」)33。該內平台37通常包括相對於該對稱軸線A被沿周圍地配置之足部38。該鑄造定子葉片部分32延伸於該外殼及一內套40之間。該內套40具有延伸入由該等足部38所構成之凹槽內的相對應凸部。藉由沿著周圍並遍及該發動機20之該壓縮機、高壓壓縮機、及渦輪區段22、23、26而組合複數個定子總成30，該鑄造定子葉片部分32將可與該等工作介質氣體相互作用，以導引該流動往下游流至該等轉子葉片36。該定子葉片部分可由任何適當之合金所製成，其諸如一高溫之鎳基合金。

在使用期間，氣動力及熱力可能會導致該等定子總成30中之應力。該諸類應力可使該定子總成30疲乏或斷裂。如果受限制而無法接近至該等磨損區域，傳統之焊接強化技術是無法修理該位置的。尤其是位在該足部38上之狹窄凹槽部分41係無法以傳統焊接技術接近的。圖4顯示一在該定子總成之足部38上的一受損部分100。

因此，本發明所揭實施例之一優點在於該可修理無法接近之位置的能力。在一較佳實施例中，該無法接近之位置將為雙轉子(twin spool)渦輪發動機之該高壓壓縮機區段23中之該等後級定子總成42之足部38。例如，可修理一Pratt & Whitney 4000型高壓壓縮機中之第12及第13個定子葉片部分之足部38。亦可推想到的，任何在該發動機20內具相似材料或構形之定子總成30將可藉本發明之此實施例而予以修理。此外，因為典型之熔接及硬焊作業溫度將超過材料之熱處理規格並將減弱該經修理之部分，故典型之熔接及

硬焊無法成功地用以修理上述該等定子葉片部分32。

本發明所揭之實施例利用電子束熔接以實現在定子足部38修理上之優點。電子束熔接係一熔化接合方法，其係藉由使一高能量電子束撞擊而加熱該熔接接點以便提供一熔接。使用該電子束熔接方法之一些明顯優點在於低變形效應及具有一狹窄熱作用區域的能力。藉由使用一電子束熔接方法，在該高壓壓縮機區段23中之該等後級定子總成42之足部38現可被修理而非只能更換。此外，一電子束熔接之使用將允許該足部38之一增大區域可藉由產生一比其他傳統技術更為強固且更能抗應力之熔接而被置換於該等發動機20之兩壓縮機區段22、23內。一適用之電子束熔接裝置之一範例係一Leybold-Heraeus W-3型電子束熔接機。

在本發明之一實施例中，一操作員將該足部38定位在該需要修理之鑄造定子葉片部分32。可想像的是，每一個足部38均可具有不同之公差限度，以便可據以確定該足部38是否已損壞到必須修理、是否已完全損壞而必須更換、或者是否可再使用而不需要修理。

一旦確定該足部38可被修理，該已損壞部分100於是使用例如傳統之機製技術而被從該足部38處移除。當移除該已損壞部分100時，一通常具有較大於該已損壞部分100之面積的區域110會被移除，此可見於圖5中。該區域110於一截切線112處與該足部38分隔開。藉由移除該足部38之一較大部分，該操作員亦可移除任何可能存在於該已損壞部分100附近之局部性缺陷。移除一較大部分之另一有利處在於可

將該截切線112定位於該足部38中，以便可最大化該將進行於足部38上之熔接的效用。

圖6顯示在一實施例中，一替換用足部區段120係如何被移向該足部38之截切線112。該替換用足部區段120然後藉由使用傳統低溫熔接技術而被點焊於該足部38上。該位於截切線112處之接點接著被光束熔接，以便將該替換用足部區段120固定至該足部38上，此可見於圖7中。一凹槽122可在該電子束熔接作業期間形成於該替換用足部區段120中。此係因為該材料已被吸引入該替換用足部區段120與位於該截切線112處之該足部38間。在熔接之後，該包含替換用區段120之葉片部分32被熱處理以釋除任何在該電子束熔接作業期間之應力增長。熟習本藝的人士將會知道如何熔接及如何熱處理該等恰當的區域以便修理該足部38。

圖7顯示經由該電子束熔接且被連接至該足部38上之替換用足部區段120。切除線130所顯示之處係該替換用足部區段120將被機械加工處。熟習本藝的人士將會知道如何機械加工該替換用足部區段120至適當之公差。圖8顯示在藉由使用本方法而已被成功地修理後之該足部38。

本發明之許多修改在參照前述說明之下對於熟習本藝的人士而言是顯然可知的。因此，本文之內容係被建構以僅作為說明之用，且被提出以達使熟習本藝的人士可製造並使用本發明及可教示用於實施前述內容之最佳模式之目的。在所附請求項範圍內之所有修改的專有權利將被予預留。

【圖式簡單說明】

圖1係一軸流式旋轉機械，諸如一氣渦輪飛機發動機，之一部分截面例視圖；

圖2係一如圖1所示該發動機之一部分高壓壓縮機區段之放大詳細視圖；

圖3係一如圖1所示該發動機之一部分高壓壓縮機區段之放大等角視圖；

圖4係一需要修理之足部的示意圖；

圖5係一如圖4所示該足部的示意圖，其該足部之一區域已被移除；

圖6係一如圖5所示該足部的示意圖，其中該足部具有一替換用足部區段；

圖7係如圖6所示之該足部及該替換用足部區段在被熔接在一起後之示意圖；及

圖8係如圖7所示之該足部及該替換用足部區段在被機械加工後之示意圖。

【主要元件符號說明】

- 20 氣渦輪式發動機
- 22 壓縮機區段
- 23 高壓壓縮機區段
- 26 渦輪區段
- 28 工作介質氣體流道
- 30 定子總成
- 32 定子葉片部分

- 33 葉片
- 34 燃燒區段
- 34 轉子總成
- 35 轉子葉片
- 36 外平台
- 37 內平台
- 38 足部
- 40 內套
- 41 狹窄凹槽部分
- 100 受損部分
- 110 較大區域
- 112 截切線
- 120 替換用足部區段
- 122 凹槽
- 130 切除線
- A 對稱軸線

五、中文發明摘要：

一種用於修理一定子葉片部分之一足部的方法包括確定一具有一待修足部之鑄造定子葉片部分的位置之步驟。然後，將該需要修理之足部之一受損部分從該鑄造定子葉片部分處移除下來。接著，利用一電子束熔接將一替換用之足部區段固定至該鑄造定子葉片部分上。最後，將該替換用足部區段機械加工至一適當之形狀。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種用於修理一鑄造定子葉片部分之一足部之方法，該方法包括下列步驟：
自一鑄造定子葉片部分上移除一足部之一部分；及
利用一電子束熔接將一替換用足部區段固定至該鑄造定子葉片部分上。
2. 如請求項1之方法，其包括下列額外步驟：在利用該電子束熔接固定該鑄造定子葉片部分之前，先行藉由點焊將該替換用足部區段固定至該鑄造定子葉片部分上。
3. 如請求項1之方法，其包括下列額外步驟：熱處理該替換用足部區段及鑄造定子葉片部分。
4. 如請求項1之方法，其另包括下列步驟：將該替換用足部區段機械加工至一適宜之形狀。
5. 如請求項1之方法，其中該鑄造定子葉片部分被設置於一發動機之一壓縮機區段中。
6. 如請求項1之方法，其中該鑄造定子葉片部分被設置於一發動機之一高壓壓縮機區段中。
7. 如請求項6之方法，其中該鑄造定子葉片部分係一後級之鑄造定子葉片部分。
8. 一種用於修理一物體之一難以接近區域的方法，其包括下列步驟：
移除一位在一難以接近區域中之一物體之一區段；及
固定一替換用區段至該物體上。
9. 如請求項8之方法，其中該固定步驟包括電子束熔接。

10. 如請求項8之方法，其包括下列額外步驟：在該固定步驟之前，先將該替換用區段點焊至該物體上。
11. 如請求項8之方法，其包括下列額外步驟：熱處理該替換用區段及該物體。
12. 如請求項8之方法，其另包括下列步驟：將該替換用區段機械加工至一適宜之形狀。
13. 如請求項8之方法，其中該物體係一氣渦輪發動機組件。
14. 如請求項13之方法，其中該氣渦輪發動機組件係一葉片部分。
15. 如請求項14之方法，其中該葉片部分包括一具有一足部之內平台，而該難以接近區域係該足部。
16. 如請求項8之方法，其中該物體係一鑄件。

十一、圖式：

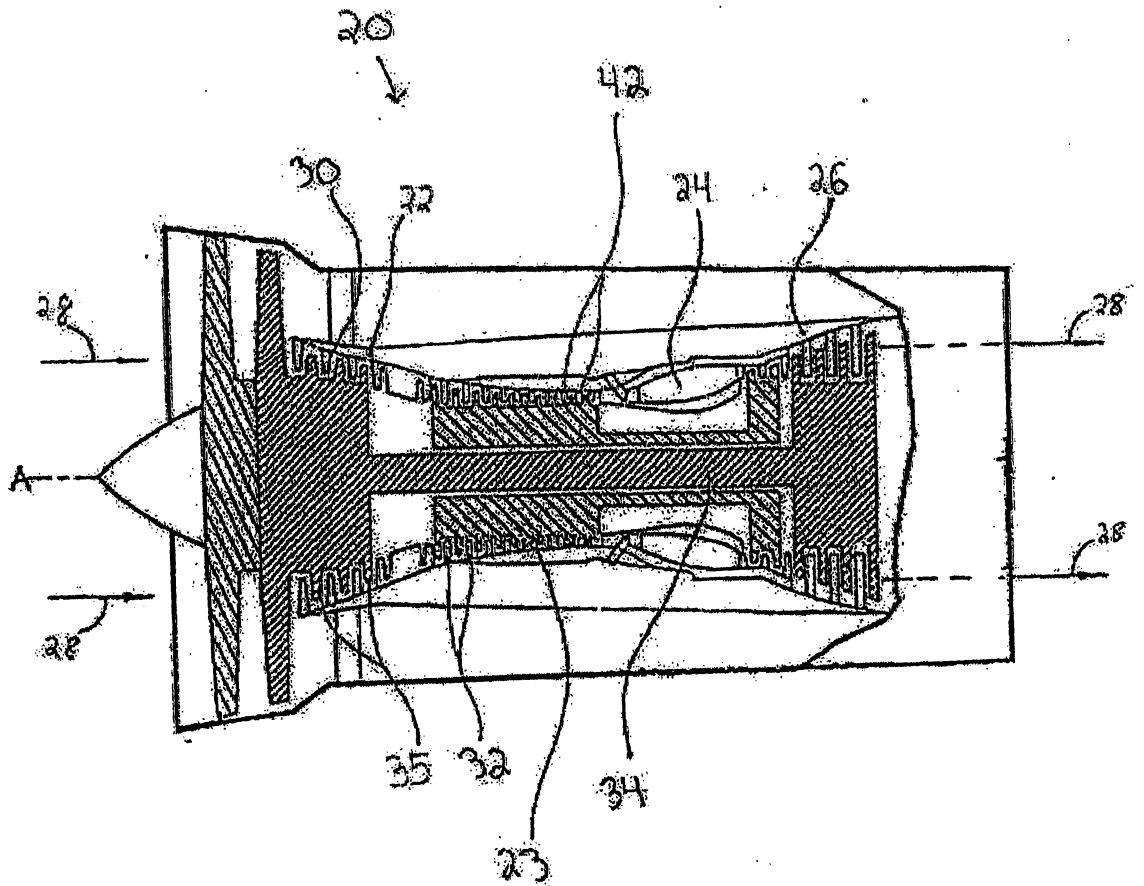


圖 1

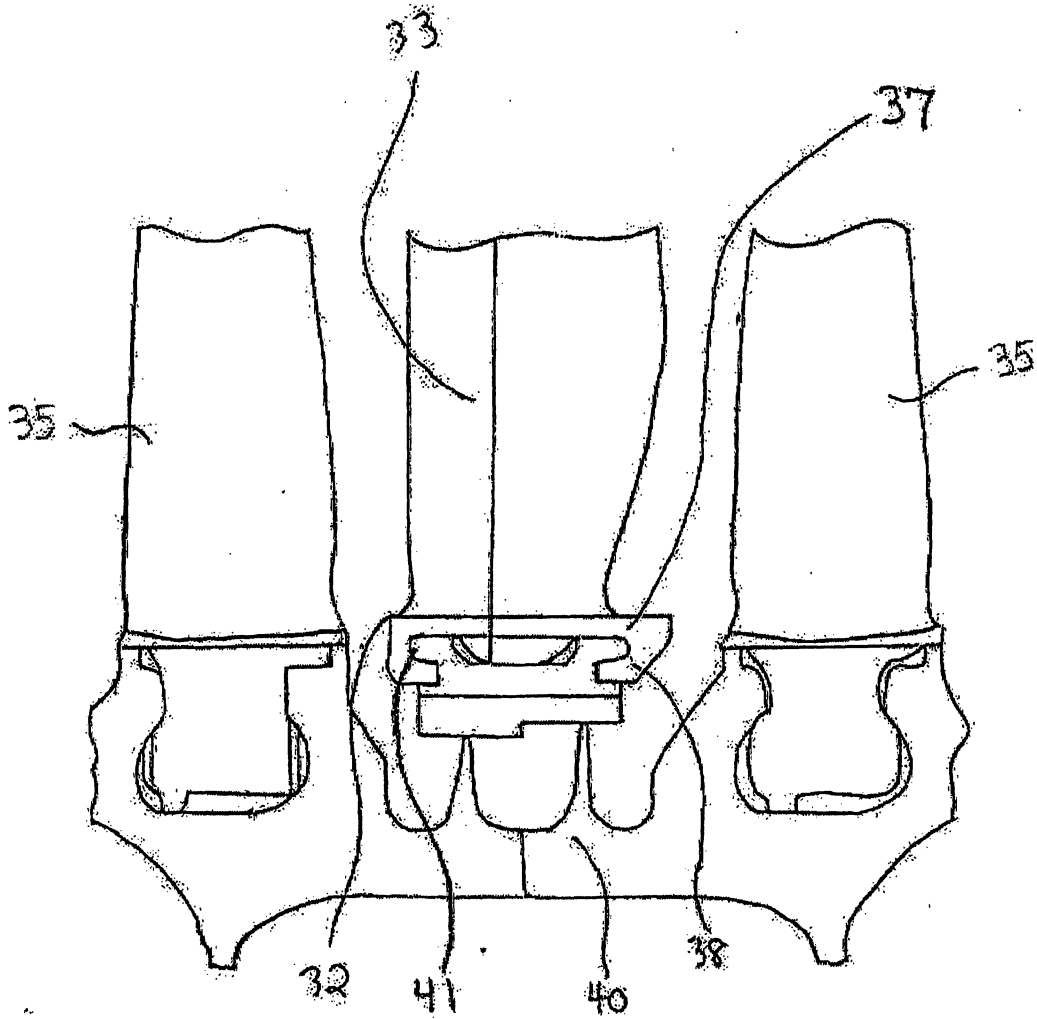


圖 2

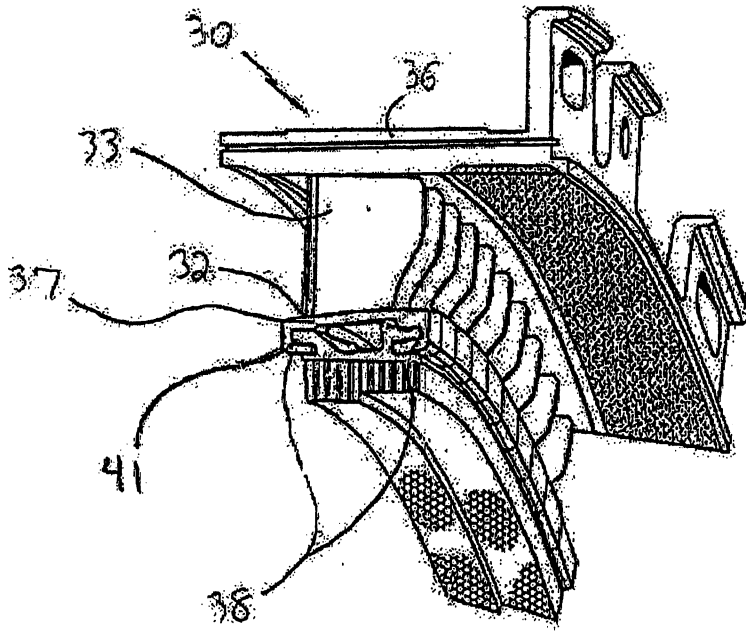


圖 3

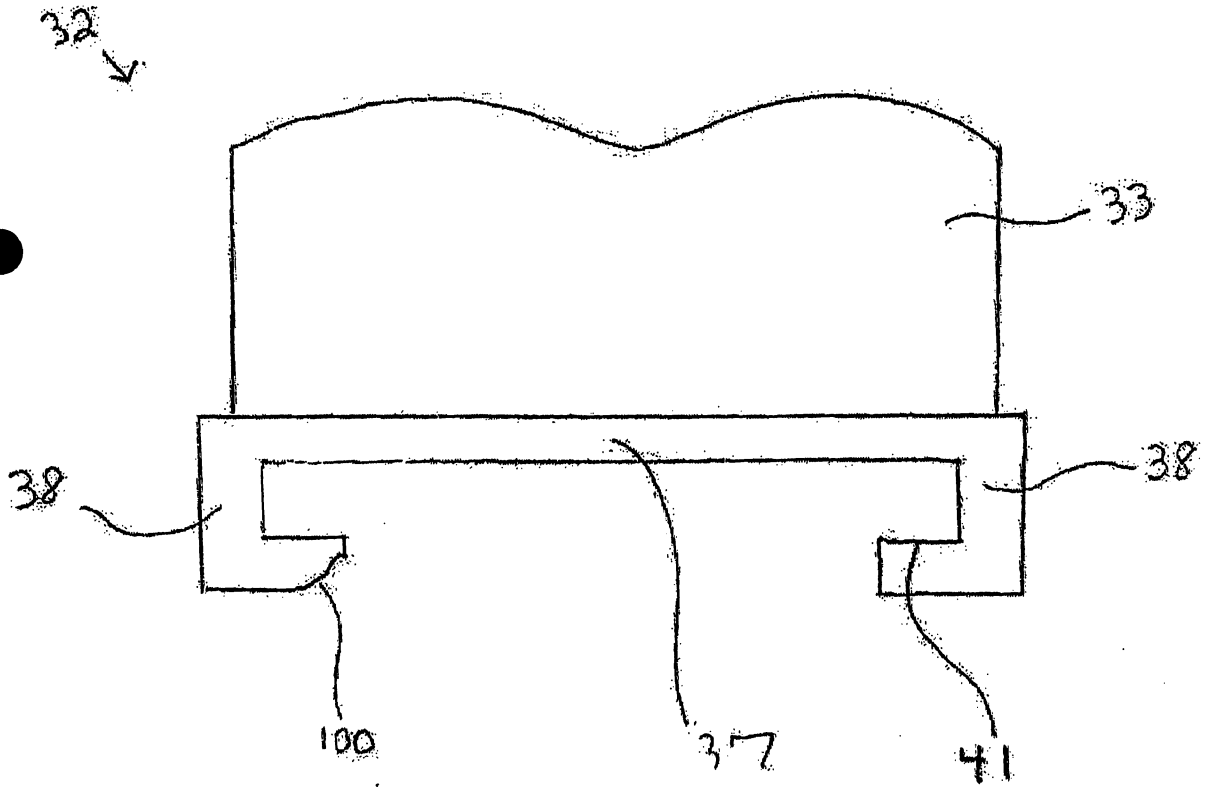


圖 4

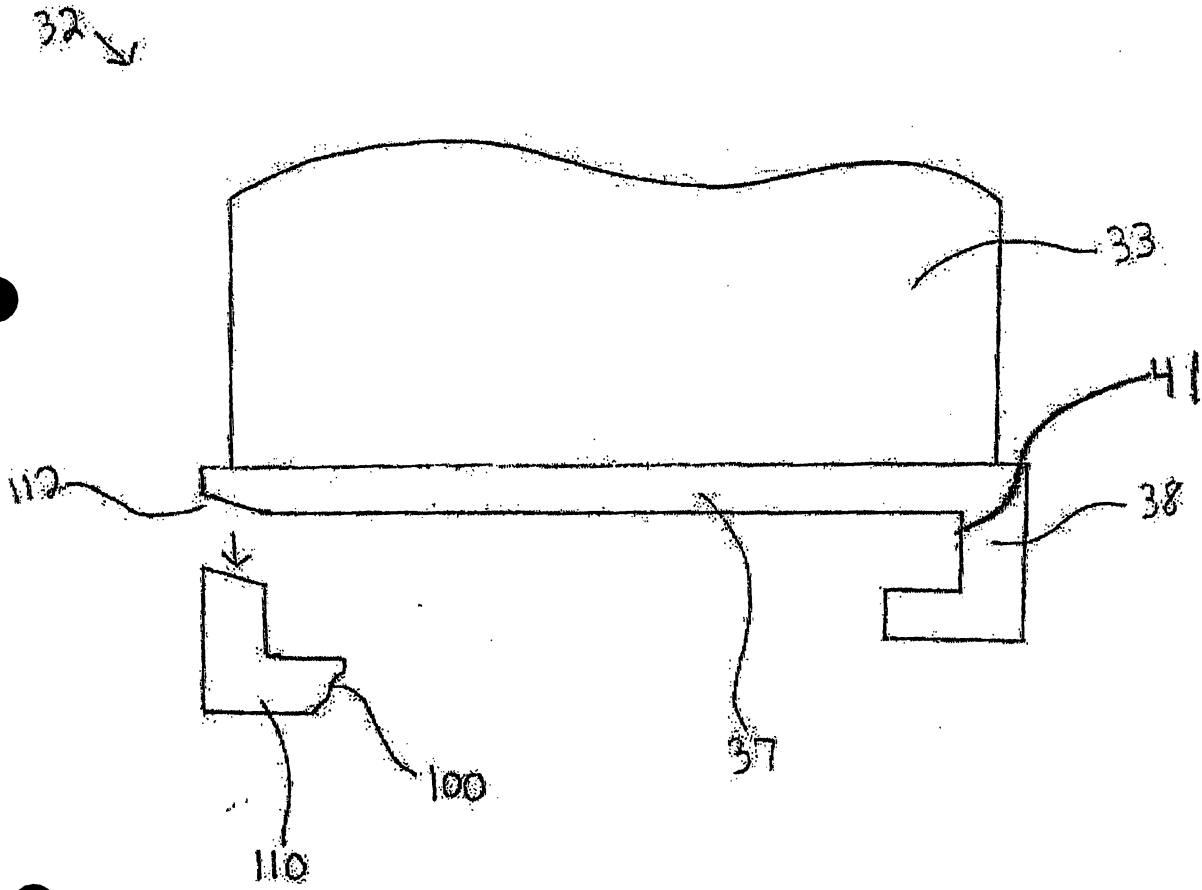


圖 5

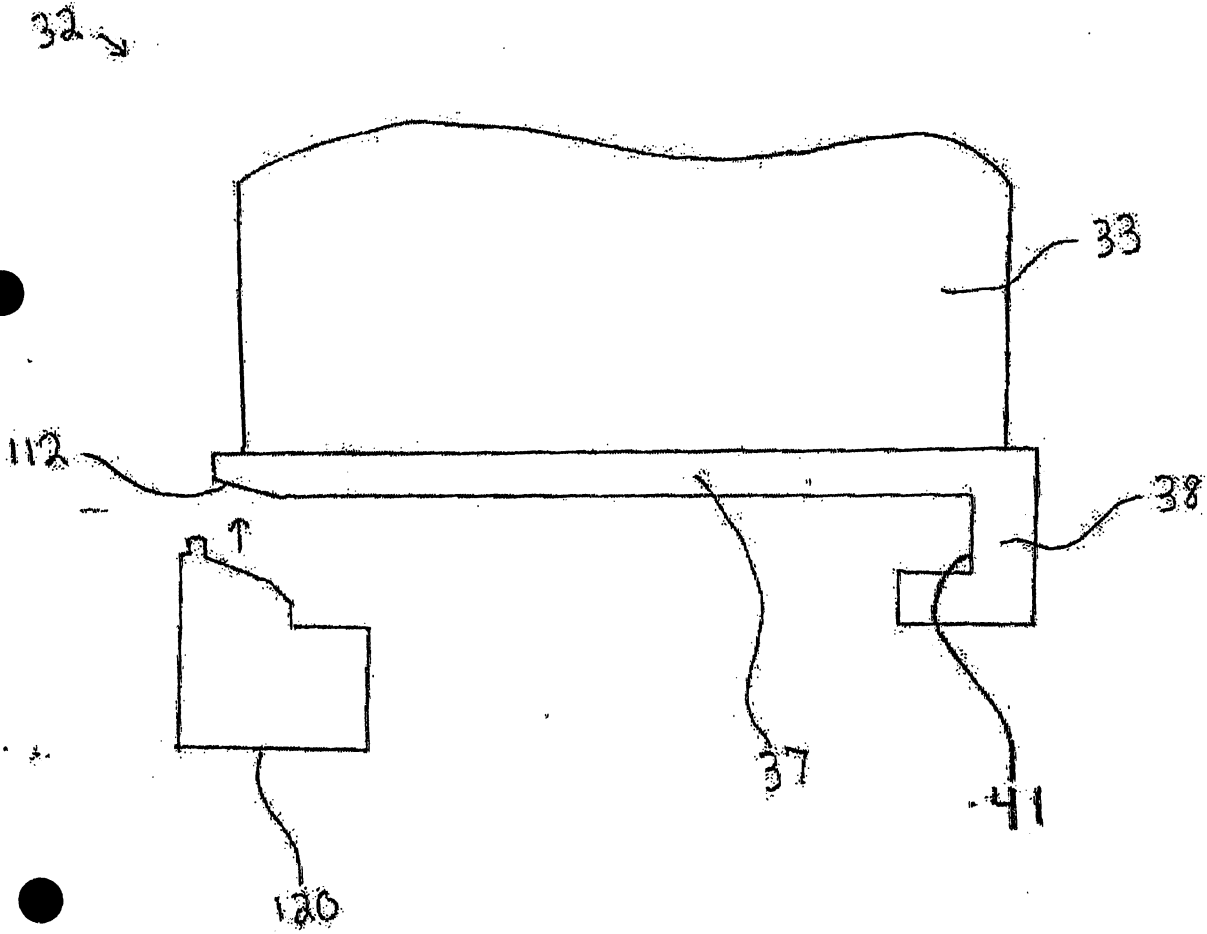


圖 6

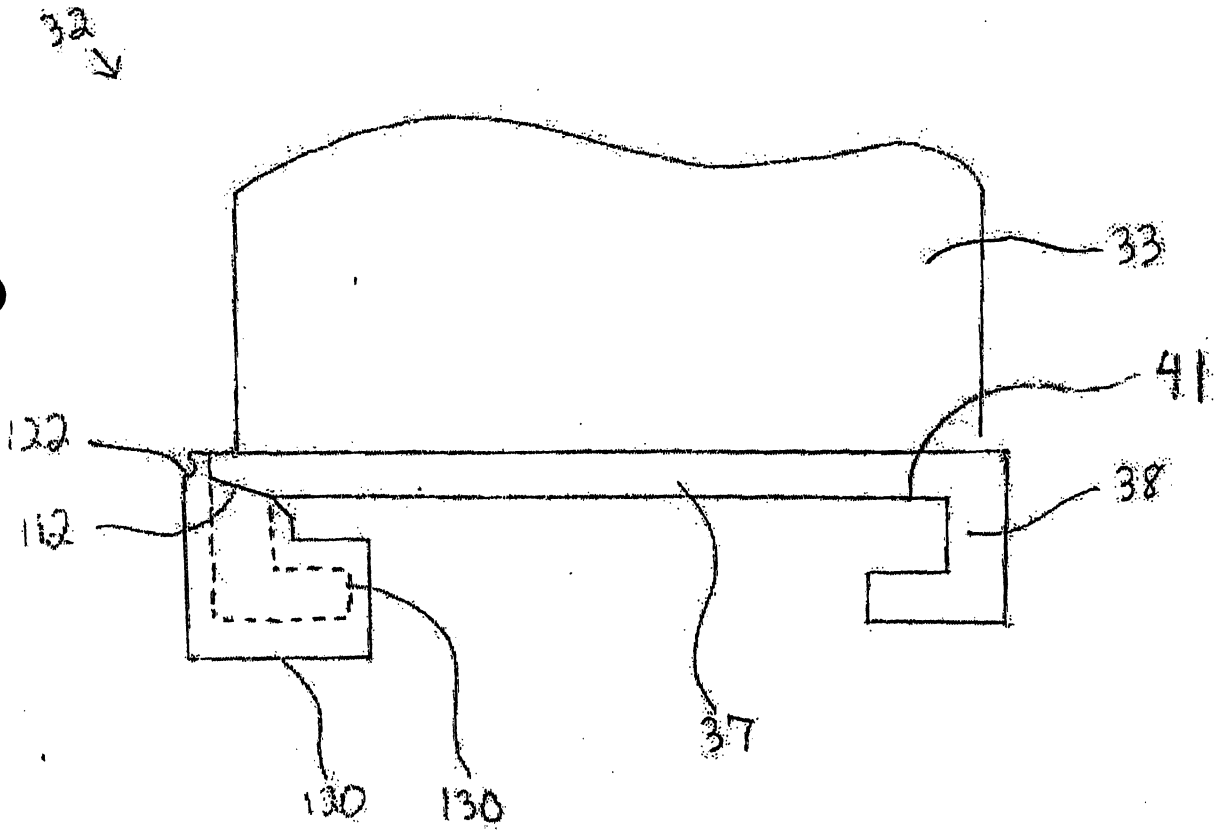


圖 7

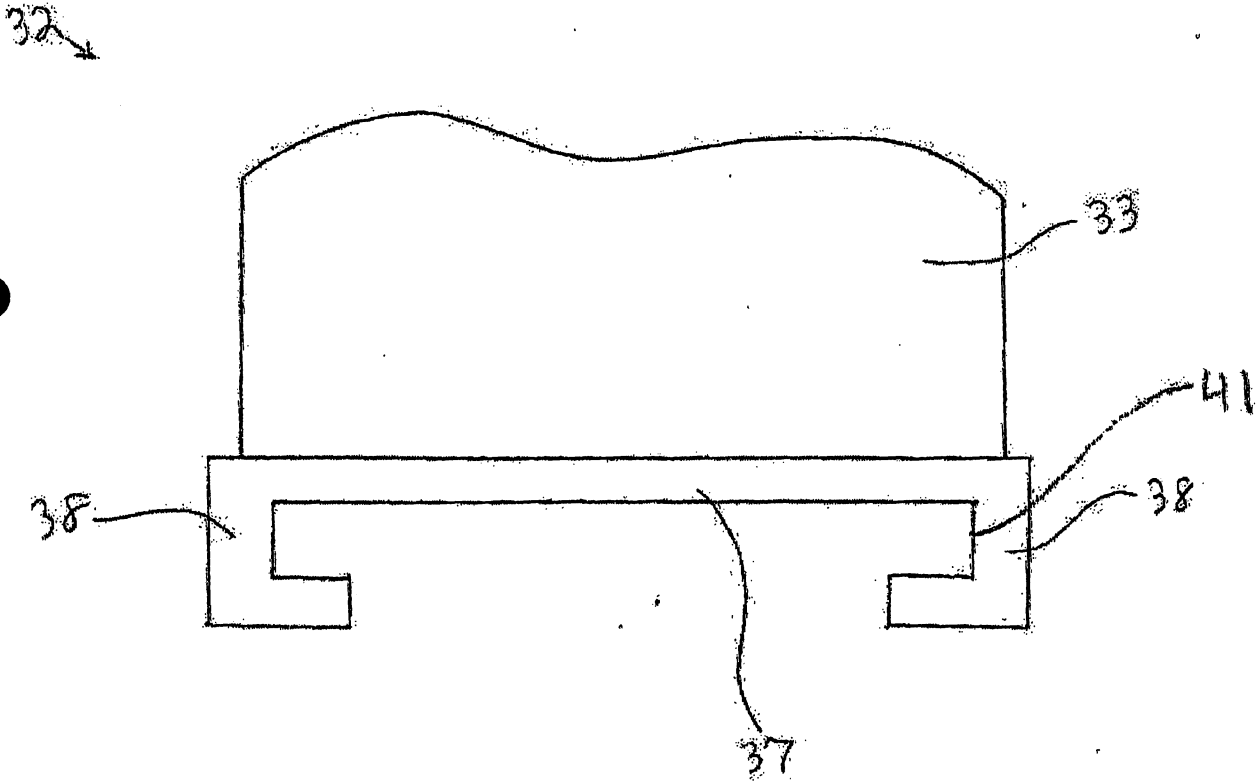


圖 8

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (7) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 32 定子葉片部分
- 33 葉片
- 37 內平台
- 38 足部
- 41 狹窄凹槽部分
- 112 截切線
- 120 替換用足部區段
- 122 凹槽
- 130 切除線

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)