申請日期	81.11.06
案號	81108870
類別	H04L 27/10

214027

公告本

A4
C4

（以上各欄由本局填註）

發明 新型 專利說明書

一、發明創作名稱	中文	FM正交解調器
	英文	"FM QUADRATURE DEMODULATOR"
二、發明人	姓名	1.瓦特・畢克 2.伍夫迪雷曲・基歐・卡斯波克維茲 3.亨德里克・克萊曼・迪・魯特 4.威廉-阿利・史洛夫
	籍貫（國籍）	1.荷蘭　2.奧地利　3.荷蘭　4.荷蘭
	住、居所	1.荷蘭愛因和文市格羅尼渥街１號 2.荷蘭愛因和文市格羅尼渥街１號 3.荷蘭愛因和文市格羅尼渥街１號 4.荷蘭愛因和文市格羅尼渥街１號
三、申請人	姓名（名稱）	荷蘭商飛利浦電子股份有限公司
	籍貫（國籍）	荷蘭
	住、居所（事務所）	荷蘭愛因和文市格羅尼渥街１號
	代表人姓名	傑・伊・姆・葛拉瑪

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（1）

本發明乃關於FM正交解調器，其具有同相及正交端點，以將相互正交之一對FM調製之信號加於其上，其包含在載波上為調頻之調製信號，二端點之一耦接至第一相位比較電路之第一輸入，另一端點則經由隨該調製信號改變而實施相移之第一相移電路耦合至第一相位比較電路之第二輸入，該第一相位比較電路經由低通濾波器連接至FM正交解調器之輸出。

此型式之FM正交解調器係自德國專利申請No. 26 36 268 號中所得知。

已知之FM正交解調器之同相端點係作用為一解調輸入。經由此同相端點，FM調製輸入信號係與供給第一相移電路一樣，供給位於限制器之前之第一階微分網路。

第一階微分網路係用以將FM調製輸入信號與頻率無關之90° 相位移轉，同時亦實現隨頻率增加而增加之信號增益。此隨頻率而變之信號增益以限制器消除，因此與FM調製輸入信號同相正交之FM調製信號可在限制器之輸出處獲得。FM調製正交信號經由限制器輸出供給第一相位比較電路之第一輸入，限制器則作為已知之FM正交解調器之正交端點。

已知之FM正交解調器之第一相移電路將施給輸入端點或同相端點之FM調製輸入信號在載波頻率以零度之平均相移作隨頻率變化的相位轉移第一相移電路之輸出信號大致供給第一相位比較電路之第二輸入。此二個供給第一及第二輸入之FM調製信號在第一相位比較電路中彼此相乘。FM調

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)
81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明（2）

製輸入信號之理想基頻帶調製信號在二個上述FM調製信號乘積之直流分量中獲得。此基頻帶調製信號將可得自此第一相位比較電路之輸出處，並在低通濾波器中選擇後供給已知之FM正交解調器之輸出。

但由於相乘之結果，高階干擾分量亦在已知之FM正交解調器中產生在此等分量中，二階干擾分量之頻率與理想直流分量極接近，普通具有較其他干擾分量為大之振幅。利用具有高階斜率之低通濾波器可有效抑制此第二階干擾分量。但此一濾波器很難統合並價格高昂。此外該濾波器會造成相當大的相移，因而限制了已知之FM正交解調器之使用範圍。

本發明之一目的在提供上述首段所提之FM正交解調器，其較已知之FM正交解調器之應用範圍更為廣泛，在本發明之解調器中，至少可以有效方式避免二階干擾分量，並且可在較大的頻率範圍內，以簡單方式實現線性信號處理

根據本發明，FM正交解調器之特徵為，第二相位比較電路具有第一及第二輸入，其中二個同相正交端點之一耦合至第二相位比較電路之第一輸入，另一端點則經由第二相移電路耦合至第二相位比較電路之第二輸入，該第二相移電路隨該調製信號改變而實現相位轉移，該FM正交解調器亦包含耦合至二個相位比較電路之輸出與低通濾波器之輸入之間之微分級。

當使用本發明之措施時，在第一相位比較電路之輸出處之理想直流分量之相位與第二相位比較電路輸出處之理想

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)
81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明（3）

直流分量之相位相反，而在第一相位比較電路輸出處之二階干擾分量與第二相位比較電路之輸出處則在同相。將二個相位比較電路之輸出信號互相相減則得到第二階干擾分量之補償，同時，理想之直流分量並予以合計。於是可大大減少在微分級之後強加在低通濾波器斜率上之需求。結果，低通濾波器較已知之FM正交解調器為低階。此一低通濾波器可以統合形式，簡單且便宜方式實施。此外，在簡單之低通濾波器中之相移相當小，故本發明FM正交解調器可使用於回饋系統中，而無不穩定之危險。

根據本發明之此一FM正交解調器之較佳特徵為，第一及第二相移電路為多相濾波器之一部分，該多項濾波器具有通帶特性，即在載波頻率四周是對稱的，並含同相及正交輸入及輸出，自同相輸入至同相輸出之多相濾波器係配置同相端點與第一相位比較電路之第二輸入之間；而自正交輸入至正交輸出之多相濾波器則配置在正交端點與第二相位比較電路之第二輸入之間，同相及正交輸入端點則分別耦合至第二及第一相位比較電路之第一輸入。

使用此措施可避免由於在相移電路之通帶中之不對稱與在相當大的頻率擺動下而引起之失真發生。此外，此種多相位濾波器於共振頻率四周具有點對稱相位轉移之特性，故可避免二階失真分量。此等濾波器特性即使在非常低值之共振頻率亦可維持。本發明之FM正交解調器之調階頻率及有待解調之FM信號之載波頻率可為相當底的，俾可統合及簡化FM正交解調器。

（請先閱請背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明（4）

此外，多相位濾波器可準確地實現及保持相位正交關係，此對供給第一及第二相位比較電路之第一及第二輸入之FM調製信號之間之有效干擾補償甚為重要，在相當大的頻率擺動時亦同。此種多相濾波器在歐洲專利申請EP 0344 582及EP 0420 974中已為眾所周知。

為了使濾波器統合可以實現而且仍能維持上述有效之干擾抑制及良好之失真特性，在上述之歐洲專利申請 EP 0420 974中所揭示之共振放大器宜用於本發明之上述FM接收器中。此較佳具體實例之特徵為，多相濾波器含第一共振放大器，該放大器與多相濾波器有共同之同相及正交輸入及輸出，自同相輸入至同相輸出之第一共振放大器係配置在同相端點與第一相位比較電路之第二輸入之間，而自正交輸入至正交輸出之放大器則配置在正交端點與第二相位比較電路之第二輸入之間，同相及正交輸入端點則分別耦合至第二及第一相位比較電路之第一輸入。

根據本發明之FM正交解調器之另一較佳具體實例之特徵為，第一共振放大器係為可調諧的並具有一調諧控制輸入，以供應調諧控制信號，該第一共振放大器配置在第一調諧控制環路中，該環路包含第一調諧控制路徑，低通濾波器經由該路徑耦合至第一共振放大器之調諧控制輸入。此項措施係根據一項認知，上述歐洲專利申請EP 0420 974所提出之可調諧共振放大器，其非常適合用於回饋正交觀念。此種共振放大器之共振頻率隨調諧控制信線性變化，故可避免在調諧控制環路中之非線性。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明（5）

使用此一措施時，在最先所提到之專利申請中，調諧控制環路使共振放大器之調諧能追踪調製信號。結果，FM調製輸入信號涵蓋相當小部分的共振放大器之響應曲線，因而獲得解調效用之進一步線性化，此可使載波頻率進一步降低。由於在一共振放大器中，調諧變化對諸如帶寬及相位正交關係等其他參數無任何影響，以控制環路方式所獲得之線性化改良不會受到由調諧變化而導致濾波器參數改變之影響。

此外，利用可調諧共振放大器可防止供給第一及第二相位比較電路上二個FM信號中至少一個信號之限制。結果與已知之FM正交解調器相較，此產生較少高階干擾分量。

根據本發明之另一FM正交解調器之較佳具體實例，其特徵為，在第一調諧控制路徑中之低通濾波器之前有一放大器限制器，其限制位準對應於以一對FM調製相位正交信號之最大頻率偏移量排列之調諧控制信號之位準。

當使用此法時，以簡單方式即可防止，當理想FM調製信號瞬間接近鄰近發送信號之頻率時，由於調諧控制捕捉鄰近發送信號而引起之干擾。因該放大器限制器（亦稱較限制器）隨著輸入信號振幅增加而逐漸降低放大，帶有鄰近發送載波之環路增益會逐漸降低，但環路增益不致降至0。此種放大器一限制器可以已知之微分放大器方式實現。此放大器供應輸出信號，該振幅隨輸入信號增加而增加，由於飽和現象，漸近線地接近輸入信號振幅之給定限制位準，輸入信號振幅增加到無限大。在該選擇限制位準主要

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明（6）

發生在調階控制環路之捕捉範圍內之鄰近載波僅能干擾解調效應，以持續此主要作用。實際上，此等頻率突破很少發生，即使發生亦在極短期間，因為必需仰賴理想載波及鄰近載波之共同振幅及頻率調製而定。一旦鄰近載波超過此補捉範圍，例如由於在此載波上發生頻率調製，及/或一旦振幅變為小於理想載波，則調諧控制環路立即捕捉理想載波，而無任何瞬變現象。

在本發明FM正交解調器之另一較佳具體實例中，進一步降低高階干擾分量是可能的。為此目的，此解調器之特徵為，第二可調階共振放大器，具有同相與正交輸入及輸出及一調諧控制輸入，該上述之同相及正交輸入分別耦合至FM正交解調器之同相及正交端點，而該上述同相正交輸出則分別耦合至第一及第二相位比較電路之第一輸入，該第二可調諧共振放大器係配置在第二可調諧控制環路中該環路包含第二可調階控制路徑，低通濾波器經由該路徑耦接至第二共振放大器之可調諧控制輸入，在第一可調諧控制環路中之環路增益從在第二個環路之增益偏移。

利用此方法時，可維持適當之解調效應，而供給第一第二相位比較電路之二個FM信號為正弦波。結果，可以防止高諧干擾分量之發生，亦可省略低通濾波器。省略低通濾波器後，控制率可大幅增加。

若大控制率不重要，可藉限制供給相位比較電路之信號，而降低由不理想振幅變化而引起之失真。

選擇可調諧控制斜率及/或第一可調諧共振放大器之帶

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明（7）

寬與第二調諧共振放大器之帶寬不同，可將調諧控制環路之增益設定為互相不同值。亦可將共同不同增益因數之第一及第二環路放大器提供給第一及第二調諧控制路徑，以達成此目的。

本發明另一FM正交解調器之較佳具體實例之特徵為，第三可調諧共振放大器使其共同及正交輸入相互耦合至FM正交解調器之共同輸入端點，而同相及正交輸出則耦合至該同相及正交端點及一調諧控制輸入，FM正交解調器輸出則經由增益調整器電路耦合至上述之調諧控制輸入。

當利用此方法時，可以簡單方式自單相FM調製輸入信號得一對相位正交－FM調製信號。由於第三共振放大器之動力調諧控制，其共振頻率可追踪調製信號，俾第三共振放大器之帶寬可大舉降低，提高相位正交關係。藉由增益調整器電路可防止調階控制環路之不穩定性。

本發明之FM正交解調器之另一較佳具體實例之特徵為，在第一及第二相位比較電路之二個輸入之每一信號方向中，配置有混頻級以便向上轉換該第一及第二相位比較電路之輸入信號互相相等之第一混合信號係供給與第一相位比較電路之第一及第二輸入耦合之混頻級，而互相相等之第二混合信號則供給與第二相位比較電路之第一及第二輸入耦合之混頻級，該第一及第二混合信號互成相位正交。

當利用此方法時，在理想直流分量及不理想高階干擾分量之間的頻率間距在微分級之輸出信號中增加為第一及第二相位正交混合信號之混合頻率的二倍。此可進一步簡化

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)
81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明（8）

低通濾波器。

本發明之各項特性將隨參改以下敘述之各具體實例而更超明確，圖中：

圖1為本發明FM正交解調器之第一個具體實例；

圖2為本發明FM正交解調器之第二個具體實例；

圖3為本發明FM正交解調器之第三個具體實例；

圖4為本發明FM正交解調器之第四個具體實例；

圖5為習用LC濾波器及共振放大器之振幅及相位特性。

圖1顯示本發明之FM正交解調器其共相正交之FM調製信號具有同相及正交端I及Q，以在其上供給一對，其包含在載波頻率 fo 上頻率調製之調製信號 fmod，例如FM多路信號；作用為如多相濾波器之共振放大器，其具有同相及正交輸入Vi及Vq與同相及正交輸出VI及VQ；第一及第二乘法器級M1及M2，其分別與第一及第二輸入I11及I12，I21及I22作用為第一及第二相位比較電路；第一微分級具有持續耦合至S1之環路放大器LA；低通濾波器LF，其作用為環路濾波器；發射體，其耦合至微分放大器，並作為一放大限制器或較限制器SL；及第二微分級S2。放大限制器SL之放大隨輸入電壓之增加而逐漸降低，因此輸出電壓增加（例如，根據正切拋物線作用），由於輸出電壓之值增加及由於飽和現象接近給定之限制值，此時輸入電壓振幅增加至無限大。限制值之選擇下文將另予討論。此種微分放大器已為精於此技術人士所熟知，不需多加說明。

微分級S2之輸出連接至FM正交解調器之輸出OUT及連接

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明（9）

至共振放大器RA之調諧控制輸入It，以做此共振放大器RA之動力調諧控制。頻率設定信號FO係供給第二微分級S2，以作FM正交解調器之調諧之簡單設定，或在載波頻率fo上做共振放大器RA之共振頻率fres之設定。

在所示之具體實例中，正交端點Q耦合至第一乘法器M1之第一輸入I11及共振放大器RA之正交輸入Vq。同相端點I耦合至第二乘法器之第一輸入I21及共振放大器RA之同相輸入Vi。RA之同相輸出VI耦合至第一乘法器M1之第二輸入I12，而共振放大器RA之正交輸出VQ則耦合至第二乘法器級M2之第二輸入I22。第一及第二乘法器之M1及M2之輸出耦合至第一微分級S1之輸入，在其中M1及M2之輸出信號之間於是形成差異。

如上所述，共振放大器RA已揭示於歐洲專利申請 0 420 974 中。特別在此專利申請之圖４E中顯示作用為相位正交濾波器形式之多相濾波器之共振放大器RA，如本圖1所示。在應用上，共振放大器RA係分別作為自同相輸入Vi至同相輸出V1及自正交輸入Vq至正交輸出Vq之第一及第二相移電路。當一對FM調製相位正交輸入信號自同相及正交端點I及Q供給RA之同相及正交輸入Vi及Vq時，互相相位正交之FM調製信號即在RA之同相及正交輸出VI及VQ處產生。與RA之端點Vi及Vq之FM調製FM正交輸入信號比較，此等信號出現相差，其隨調製信號fmod改變而改變，並且在載波頻率 fo= fres 時等於０（即當無調製信號fmod時）。因此，在第一乘法器級M1之第一及第二輸入I11及I12處產

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明 (10)

生一對FM調製輸入信號，該輸入信號具有共同相差，在載波頻率 fo 上為90°，自90°編移，並隨著調製信號 fmod而變化。同樣，在第二乘法器級M2之輸入I21及I22產生一對輸入信號，該輸入信號亦在載波頻率 fo上相位編移90°，在有一共同相差，該相差隨調製信號fmod成90°變化。此二個輸入信號M1及M2之互相相乘在每一M1及M2之輸出上導致理想之直流分量。若方波相位正交FM調製輸入信號假定在同相及正交端點 I 及 Q 發生，則高階干擾分量亦在M1及M2之每一輸出產生。在M1及M2之輸出信號中之理想直流分量隨FM調製輸入信號之帶寬調製信號fmod做振幅變化，並且互相反相，而二階干擾分量則以約平均 2 fo 同相發生。在微分級S1中，在M1，M2之輸出信號所產生之理想直流分量相加，而第二階干擾分量則彼此相減。結果，該二階干擾分量不存在於微分級S1之輸出信號中，而較高階鄰近頻率干擾分量發生在平均頻率 4 fo 之處。此回階干擾分量在大頻率間距後隨有一系列高階干擾成量，其在振幅上較小，在隨階次增加而迅速減少。由於在該回階干擾分量與理想直流分量之間之相當寬的頻率間距，低通濾波器LF可較已知之FM正交解調器所需要更為低階，以便有效抑制此等高階干擾成量。

由上述之歐洲專利申請 0 420974 中得知，共振放大器RA具有對稱帶通特性及在共振頻率 fres 四周具有點對稱相位轉移特性。圖 5 藉由曲線AC1及PC1顯示此等特性，為比較計，分別以曲線AC1及AC2顯示習用LC濾波器之對應特

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)
81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明（11）

性，每一曲線均在相同共振頻率fres四周。曲線AC1及AC2清楚說明共振放大器RA在fres周圍具有對稱帶通特性並且習用LC濾波器在fres周圍具有非對稱帶通特性。曲線PC1及PC2說明共振放大器RA在fres周圍具有點對稱相片轉移特性，而習用LC濾波器在fres周圍具有二次相位轉移特性。

由於對稱帶通特性RA，可避免頻率調製所導致之振幅變化。此提供將正弦信號供至M1及M2之第二輸入I12及I22之可能性，故在M1及M2之輸出信號中較高階干擾分量可獲得降低。若自端點I及Q提供給M1及M2之第一輸入I11及I22之信號亦為正弦的，則無高階干擾分量，因此可以省略低通濾波器LF。

此外，RA及習用LC電路之對稱與不對稱帶通特性分別有振幅調製輸入噪聲之結果，該噪聲在無信號供給時發生，此噪聲會造成平均輸出噪聲位準，對在共振頻率fres所得之值（即O）而言無何編移。結果，弱輸入信號有時在噪聲中消失，當使用共同振放大器為相位轉移電路以取代習用LC電路時，將不致引起脈動干擾。

此外，RA在fres四周之點對稱相移特性導致相移，其較使用習用LC電路作為相移電路更亦隨頻率而線性改變。結果，第二及更高偶次級失真分量由於使LC電路而必然產生此因其在fres四周之正交相位移轉特性，但利用共振放大器時則可以避免此二級及所有更高偶次級之失真分量。

在第一微分級S1中利用本發明FM正交解調器之解調效應

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明 (12)

之RA之對稱帶通及點對稱相移特性所得之上述第二階干擾分量補償與改良，與已知之FM正交解調器比較不必有RA調諧之顯示控制，即不需自LM至RA之It回輸輸出信號。

在本發明之此一FM正交解調器之具體實例(未示出)，與圖1所示之具體實例相反中，並無RA之調階控制，低通濾波器FM之輸出信號在可能放大後供給檢波器輸出。由於RA之調階頻率fres並不追踪調製信號 fmod，因此 RA 應有足夠寬之帶寬以容納由於fmod之FM調製相位正交輸入信號之全頻率振幅f。但FM正交解調器之調諧頻率由於選用共振放大器為多相濾波器(例如：該頻率振幅f之量階)之結果可選擇較低者，因為此種共振放大器作為相位正交濾波器，其在共振頻率fres之低值時在fres四周亦具有對稱帶通特性。此可提供FM正交解調器之簡單統合可能性。

在所示之具體實例中，利用低通濾波器LF係較低階，並可併入在調諧控制環路中而與不穩定之危險。第一微分級S1之輸出經由將環路放大器LA併入之調諧控制路徑耦合至共振放大器RA之調諧控制輸入It，低通濾波器LF作用為環路濾波器，放大限制器或振幅限制器SL及第二微分級S2。此調諧控制路徑與共振放大器，第一及第二乘法器級M1及M2以及第一微分級S1一起形成調諧控制環路，經由此環路，RA之調諧在端點I及Q，跟隨一對FM調製相位正交輸入信號之瞬間頻率fmon。由上述之EP 0 420 974專利申請中得知，共振放大器式之多相位濾波器之調諧隨在調諧控制輸入It之調諧控制信號做線性變化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)
81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明（13）

如前所述者，頻率設定信號FO適合在S2中與基帶調製信號fmod結合，該信號係來自LF經由SL供給S2，以便為該RA之共振頻率fres之動力變化形成調諧控制信號FC。此調諧控制信號FC視在端點I及Q處之FM調製輸入信號之頻率製而決定RA之共振頻率fres之瞬時變化，俾在供給RA之Vi及Vq之FM調製輸入信號與RA之共振頻率fres間之頻率差負向饋回於調諧控制環路，結果降低頻率差。共振放大路RA之動力頻率追踪可以與調諧控制環路獲得，俾此放大器可較無調諧控制環路，以較窄之帶寬形成。結果，提高在供給M1及M2之第二輸入I12及I22之二個相位正交FM信號間之相位正交關係之正確性。此亦可改進解調線性化。此外，此窄帶寬共振放大器RA可以簡單方式實現。

如上述，FC包含由放大限制器SL供給第二微分級S2之理想基帶調製信號fmod。選擇放大限制器SL之限制位準，使有振幅值，該值可造成共振頻率fres與共振放大器RA中之載波頻率fo之偏移，與此載波頻率 fo 相較，等於在端點I及Q之FM調製輸入信號之最大發生頻率偏移△f之強度。如FM正交解調器用在FM無線電接收機中，限制之位準係等於75千赫（kHz）強度之頻率偏移。因此可避免，調諧控制環路由於在環路中之可能共振升高，或者鄰近發射機之載波頻率瞬間接近理想發射機之調製載波頻率 fo之結果，而捕捉鄰近發射機。

非常明顯本發明不需供給頻率設定信號FO，而以正確設定FM正交解調器之大小，或在RA之It固定偏壓方式，設定

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)
81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明 (14)

FM正交解調器之調諧。因此可以省略第二微分級S2。此外尚可在端點I及Q，自單向輸入信號得到一對FM調製相位正交輸入信號。此可藉首次提到之專利規格 DE 2636268，以微分器或限制器方式，或以圖2中所示方式實現，稍后再予以說明。

在所示之本發明之FM正交解調器之回饋實施中，如在RA之輸出VI及VQ與M1及M2之第二輸入I12及I21之間併入限制電路將極為理想。此等限制電路可防止在輸出信號RA中由於調諧控制而引起之可能振幅變動。

如省略作用為環路濾波器之低通濾波器LF，則可獲得迅速調諧控制。為此使學可能，應儘量避免信號限制，並避免至端點I及Q之正弦信號以避免高階干擾分量發生。

圖2顯示本發明FM正交解調器之第二個具體實例，其中之電路與圖1之電路具有同一功能，相同參改符號。與前圖之電路不同，圖2顯示第一及第二共振放大器RA1及RA2及作用為分相器之共振放大器RA0。第一共振放大器RA1與圖1之共振大器RA相當。RA2作用為自同相輸入Vi2至同相輸出VI2之第三相位轉移電路及自正交輸入Vq2至正交輸出VQ2之第四移相電路其與圖1之第一及第二相移電路功能相當。

共振放大器RA0以相同方式使用，如歐洲專利申請 420974之圖4b所示者，即作用為分相器，其中載波頻率 fo之單相FM調製輸入信號及頻率調製信號 fmod 分裂成一對FM調製之相位正交信號，載波頻率 fo 及頻率調製信號

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)
81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明 (15)

fmod亦如此。為此目的，RA0之同相及正交輸入ViO及VqO均耦接至FM正交解調器之輸入IN，而RA0之同相及正交輸出VIO及VQO則連接至端點I及Q。分相器RA0之FM調製相位正交輸出信號為正弦波，即使在IN之FM調製輸入信號亦為參波。意即RA0 在圖1之具體實中作為分相器，其防止高階干擾分量之發生。此種應用法可以省略低通濾波器，因而加速調諧控制。

在圖2之具體實例中，調諧控制信號FC係分別供給RA0, RA1 及 RA2之ItO，It1及It2之調諧控制輸入。增益調整器電路ATT係配置在第二微分級S2及分相器RA0之調諧控制輸入ItO之間，以防止分相器RA0之頻率控制之不穩定。由於此一調諧頻率控制，RA0之共振頻率fres在輸入IN瞬間追踪頻率調製輸入信號。結果，獲得RA0之兩個FM調製正交輸出信號間之準確相位正交關係，即使在相當低之共頻率 fres 亦可獲得。

為獲得滿意之解調效應，由RA1，M1，M2，S1，LA，LF，SL及S2所構成之第一調諧控制環路中之放大，及由RA2，M1，M2，S1，LA，LF，SL及S2所構成之第二調諧控制環路中之放大應彼此相異。此種不同可徑向選擇RA1與RA2不同之調諧控制斜率，及/或RA1與RA2不同之帶寬及/或於第一及第二調諧控制環路中以不同之放大配置環路放大器(未示出)獲得。由於在M1及M2之二個輸入信號路徑中使用共振放大器，正弦波輸入信號供給M1及M2，俾在M1及M2之輸出處無高階干擾分量存在。

(請先閱請背面之注意事項再填寫本頁)
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)
81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明 (16)

下一事實非常明顯係由於M1及M2中使用共振放大器，而非使用共振放大器當做分相器之故。意即，高調諧控制率為理想，而不需共振放大器作為分相器時低通濾波器可在本具體實例中省略。

分相器RA0可用於圖1之FM正交解調器中亦非常明顯，在本實例中其可併入端點I及Q之上游。RA0之調諧可自第二微分級S2經由增益調整器電路予以控制(未示出)，該增益調整器電路與增益調整器電路ATT相當。

圖3顯示本發明之FM正交接收機之第三具體實例，其中與前圖相同之功能者使用同一參改號碼。與圖2之具體實例不同，所示之FM正交接收機之第一及第二調諧控制環路中含數個環路放大器。第一調諧控制環路與RA1併有環路放大器K1，第二調諧控制環路與RA2併有第二環路放大器K2。第一及第二環路放大器K1及K2配置在放大限制器SL及第三，第四微分級S2'及S2"之間，其功能與第二微分級S2相當。為簡化起見，圖2中作為分相器之共振放大器RA0已予省略。在此具體實例中，第一及第二共振放大器可具有相似之結構。限制器電路LI1，LQ1，LI2及LQ2係配置在同相及正交輸出及M1，M2之第一，第二輸入中之第一及第二共振放大器RA1及RA2之間。此等限制器電路防止由共振放大器RA1及RA2調諧變化所引起之振幅變化之消除。第三及第四微分級S2'及S2"之輸出再耦合至FM正交解調器之輸出OUT1及OUT2，該輸出視信號情況而定，可具有不同之信號品質。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)
81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明 (17)

非常明顯本發明並僅限於所示之各具體實例。如圖1所提及利用本發明構想，自環路濾波器LF之輸出至調諧控制輸入RA1及RA2之調諧控制路徑在圖2及3中可以省略，由相位分離獲得一對相位正交FM調製輸入信號，起自單相輸入信號，起自單相輸入信號之該相位分離可以不同方式實現，較限制器SL亦可省略，或者，如必要時，可配置在環路濾波器LF之上游。將SL配置在第一及第二共振放大器之環路濾波器及調諧控制輸入之間之優點為可以消除環路濾波器LF中之共振提升。

圖4為本發明FM正交解調器之第四具體實例，其中具有第一及第二乘法器級M1及M2之二個輸入信號之向上變頻。向上變頻係由第一及第二混波級M11及M12所達成，該兩混波級分別耦合至RAO'之VQO'輸出及M1之第一輸入I11之間，及RA輸出VI及M1之第二輸入I12之間；與由第三及第四混波級M21及M22達成，該兩混波級分別耦合至RAO'之輸出VIO'與M2之第二輸入I22之間及RA之輸出VQ與M1之第一輸入I21之間。

具有固定混合頻率fmix之共同第一混合信號fi供給M11及M12之混合輸入，而具有相同混合頻率fmix之共同第二混合信號fq供給M21及M22之混合輸入，該第一及第二混合信號為互相相位正交，最後為正弦波。發生在M1及M2輸出之第二階干擾分量為自理想直流分量之 2(fo+fmix)，當在非正弦波，而為方塊波之混合信號時，第四階干擾分量發生在自理想直流分量之 2(fo+fmix) 之頻率間距處。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)
81. 6. 10,000張 (H)

五、發明說明（18）

此頻率空間使其能進一步簡化低通濾波器。

在所示之具體實例中，RAO'調諧係以基帶調製信號以圖2之RAO之同一方式加以控制。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

81. 6. 10,000張 (H)

四、中文發明摘要（發明之名稱：　FM正交解調器　）

FM正交解調器具有同相及正交端點，以提供一對相互相位正交之FM調製信號，其包含在載波上為調頻之調製信號，二個端點之一端耦合至第一相位比較電路之第一輸入，另一端則經由第一相移電路耦合至第一相位比較電路之第二輸入，該第一相移電路隨該調製信號而實施相移，該第一相位比較電路經由低通濾波器連接至FM正交解調器之輸出。為特別提高信號處理及FM正交調變器之利用範圍，本發明解調器之包含具有第一與第二輸入之第二相位比較電路，其中二個同相及正交端點之一耦合至第二相位比較電路之第一輸入，另一端點則經由隨該調製信號改變而實施相移之第二個相位移電路，耦合至第二相位比較電路之第二輸入，該FM正交調解器亦包含一微分級，該微分級在二個相位比較電路之輸出與低通濾波器之輸入之間耦合。

英文發明摘要（發明之名稱：　"FM QUADRATURE DEMODULATOR"　）

FM quadrature demodulator having in-phase and quadrature terminals for applying a pair of FM-modulated signals in a mutual phase quadrature thereto, comprising a modulation signal which is frequency-modulated on a carrier, one of the two terminals being coupled to a first input of a first phase comparison circuit and the other terminal being coupled to a second input of the first phase comparison circuit *via* a first phase-shifting circuit which realises a phase shift varying with said modulation signal, said first phase comparison circuit being connected to an output of the FM quadrature demodulator *via* a low-pass filter. In order to enhance, *inter alia*, the signal processing and the field of use of the FM quadrature demodulator, this demodulator according to the invention comprises a second phase comparison circuit having first and second inputs, in which one of the two in-phase and quadrature terminals is coupled to the first input of the second phase comparison circuit and the other terminal is coupled

附註：本案已向　歐盟　國（地區）申請專利，申請日期：1992,6,12　案號：9220173.2

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

英文發明摘要（發明之名稱：　　）

to the second input of the second phase comparison circuit *via* a second phase-shifting circuit which realises a phase shift varying with said modulation signal, said FM quadrature demodulator also comprising a differential stage which is coupled between outputs of the two phase comparison circuits and an input of the low-pass filter.
Fig. 1.

附註：本案已向　　國（地區）申請專利，申請日期：　　案號：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

1. 一FM正交解調器具有同相及正交端點，以將一對FM調製信號在同相正交加於其處，含在一載波上為調頻調製之一調製信號，二個端點之一係耦合至一第一相位比較電路之一第一輸入，而另一端點則經一第一相移電路耦合至該第一相位比較電路之一第二輸入，相移電路隨該調製信號實施一相位轉移，該第一相位比較電路經由一低通濾波器連接至該FM正交解調器之一輸出，其特徵為，一第二相位比較電路具有第一及第二輸入，其中該二個同相及正交端點之一係耦合至該第二相位比較電路之該第一輸入，而另一端點則經由一第二相移電路耦接至該第二相位比較電路之該第二輸入，該相移電路隨該調製信號而實施一相位轉移，該FM正交解調器亦含一微分級，該微分級耦合至該二相位比較電路之輸出與該低通濾波器之一輸入之間。

2. 根據申請專利範圍第1項之FM正交解調器，其中該第一及第二相移電路為多相濾波器之一部分，此濾波器具有帶通特性，即在該載波頻率四周係為對稱的，含同相及正交之輸入後輸出，自同相輸入至同相輸出之該多相濾波器配置在該同相端點及該第一相位比較電路之該第二輸入之間，而自正交輸入至正交輸出係配置在該正交端點及該第二相位比較電路之該第二輸入之間，該同相及正交輸入端點分別耦合至該第二及第一相位比較電路之該第一輸入。

3. 根據申請專利範圍第2項之FM正交解調器，其中該多項

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公發)

六、申請專利範圍

濾波器含一第一共振放大器，與該多相濾波器共同具有同相及正交輸入及輸出，自同相輸入至同相輸出之該第一共振放大器係配置在該同相端點與該第一相位比較器之該第二輸入之間，而自正交輸入至正交輸出者係配置在該正交端點與該第二相位比較器之該第二輸入之間，該同相及正交輸入端點係分別耦至該第二及第一相位比較電路之該第一輸入。

4. 根據申請專利範圍第3項之FM正交解調器，其中該第一共振放大器係可以調諧，至有一調諧控制輸入，以將一調諧控制信號供給該處，該第一共振放大器係配置在一第一調諧控制環路中，該環路包含一第一調諧控制路徑，該低通濾波器經由該路徑耦合至該第一共振放大器之該調諧控制輸入。

5. 根據申請專利範圍第4項之FM正交解調器，含一第二可調諧共振放大器，此放大器具有同相及正交輸入及輸出，並包含一調諧控制輸入，該最后提到之同相及正交輸入係分別耦合至該FM正交解調器之該同相及正交端點，而該上述之同相及正交輸出係分別耦合至該第一及第二相位比較電路之該第一輸入，該第二可調諧共振放大器係配置在一第二調諧控制環路中，該環路包含一第二調控制路徑，該低通濾波器經由該路徑耦合該第二共振放大器之該調階控制輸入，在該第一調諧控制環路中之該環路增益自該第二控制環路偏移。

6. 根據申請專利範圍第5項之FM正交解調器，其中該第一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公發)

六、申請專利範圍

可調諧共振放大器之該調諧控制斜率與該第二可調諧共振放大器之斜率偏離。

7. 根據申請專利範圍第6項之FM正交解調變器，其中該第一可調諧共振放大器之該帶寬與該第二可調諧共振放大器之帶寬偏離。

8. 根據申請專利範圍第1項之FM正交解調器，其特徵為一限制電路係配置在至少該第一共振放大器之每一同相及正交輸出與該第一及第二相位比較電路之每個第二輸出之間。

9. 根據申請專利範圍中第1項之FM正交解調器，其特徵為，一第三可調諧共振放大器具有同相及正交輸入，其互相耦合至該FM正交解調器之一共同輸入端點，及同相與正交輸出，該輸出係耦合至該同相及正交端點，且一可調諧控制輸入，該FM正交解調器之該輸出經由一增益調整器電路耦合至該上述可調諧控制輸入。

10. 根據申請專利範圍第1項之FM正交解調器，其特徵為，在該第一及第二相位比較電路之每一該二個輸入前之該信號方向中，配置一混波級，以供該第一及第二相位比較電路之該輸入信號之一向上變頻，互相相等之第一混合信號係供給耦合至該第一相位比較電路之該第一及第二輸入之該混合器級而互相相等之第二混合信號係供給耦合至該第二相位比較電路之該第一及第二輸入之該混合級，該第一及第二混合信號成相位正交。

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

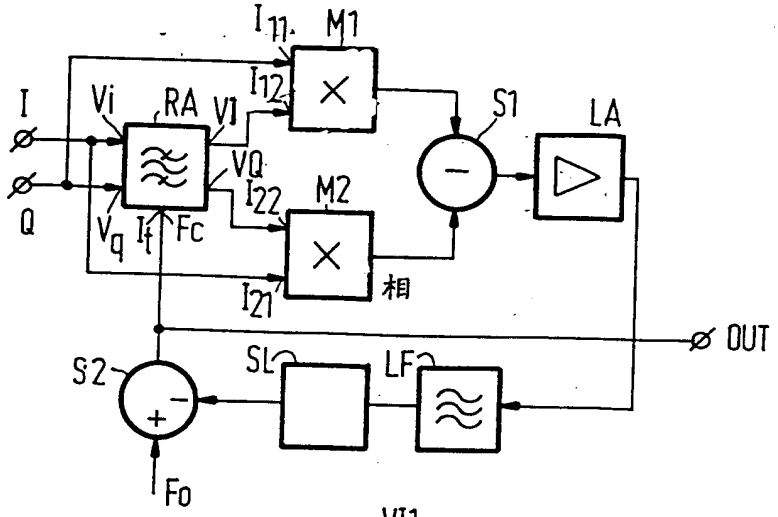
裝 訂 線

214027

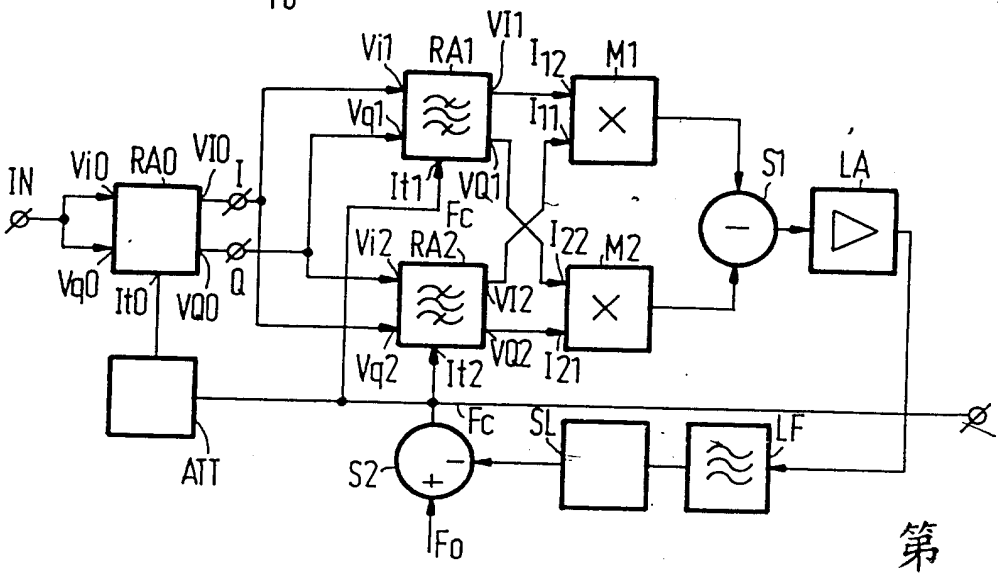
諧振放大器

31706

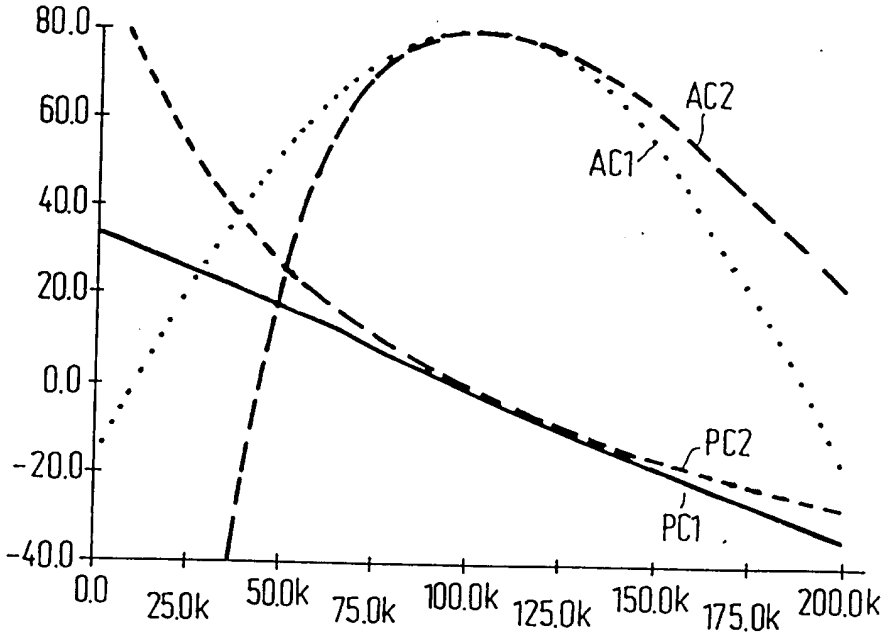
1/2



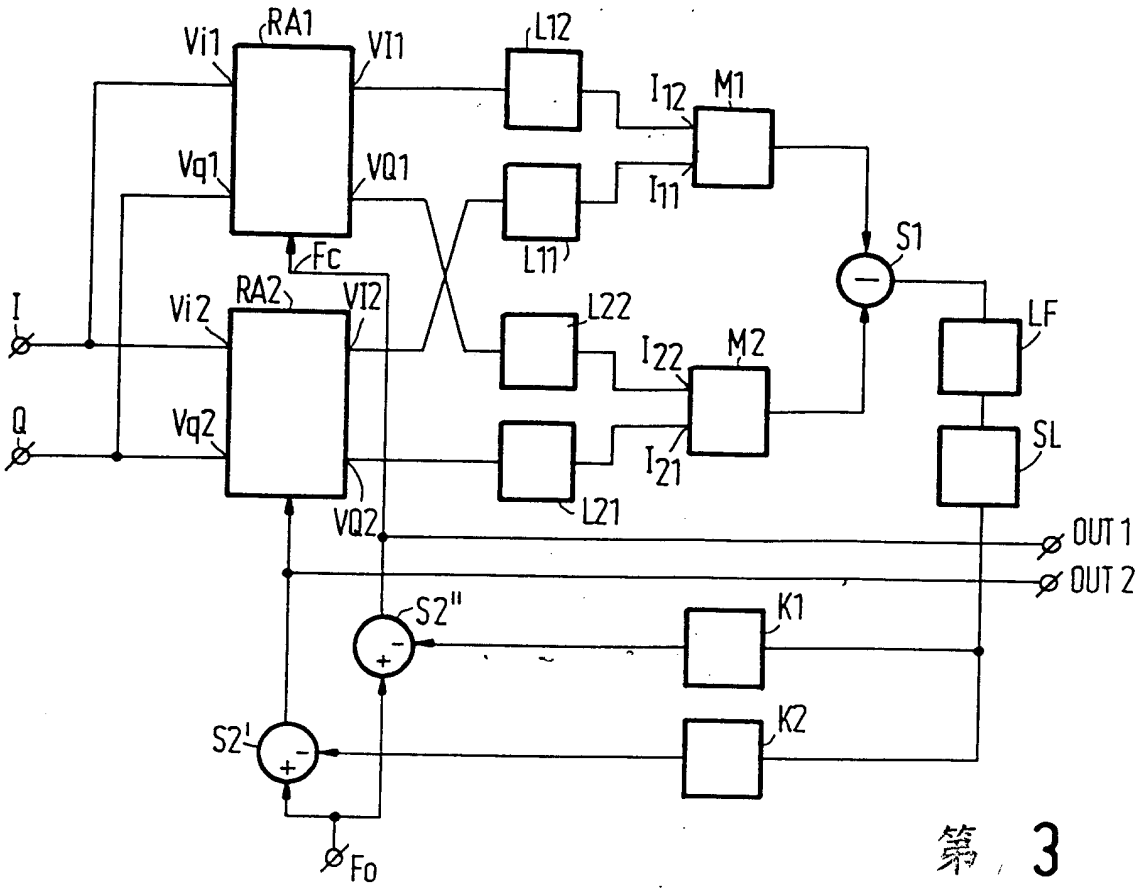
第 1 圖



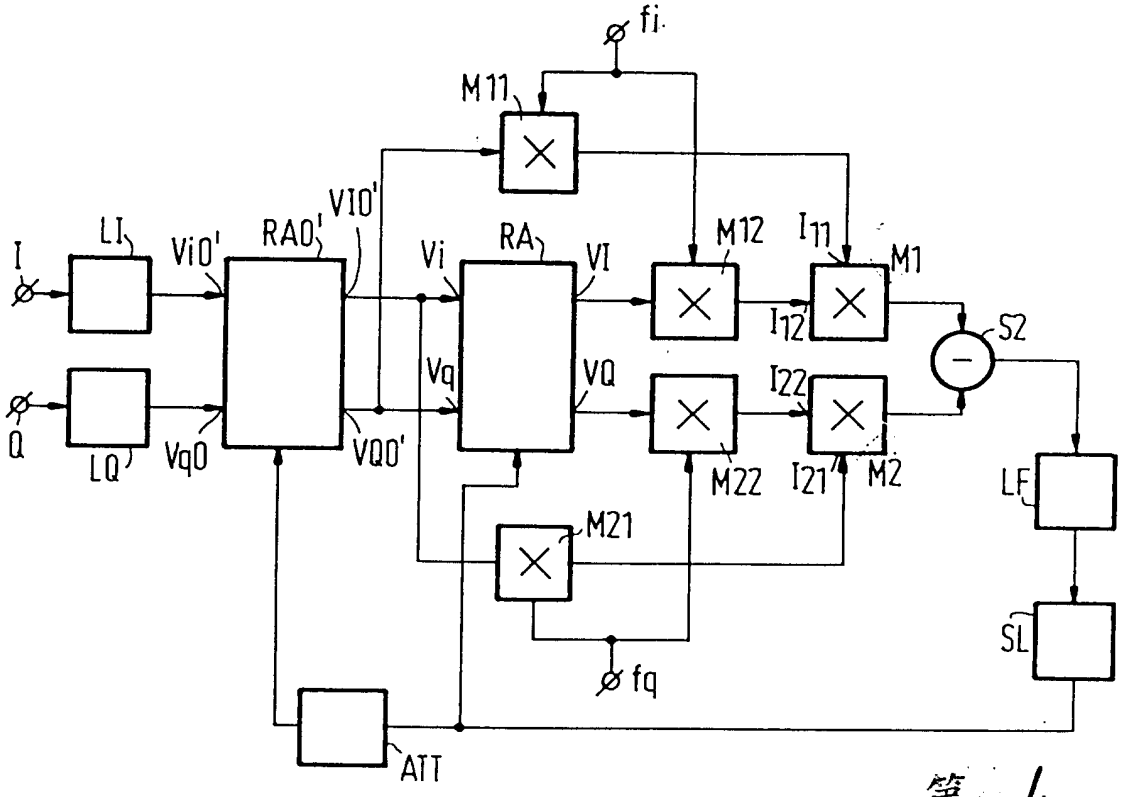
第 2 圖



第 5 圖


Vi1
RA1
VI1
L12
I12
M1
Vq1
VQ1
I11
L11
Fc
S1
I
Vi2
RA2
VI2
L22
LF
I22
M2
Q
Vq2
SL
I21
L21
VQ2
OUT 1
OUT 2
S2"
K1
K2
S2'
Fo

第 3 圖


fi
M11
VI0'
I
LI
Vi0'
RA0'
Vi
RA
VI
M12
I11
M1
I12
S2
Vq
VQ
I22
Q
LQ
Vq0
VQ0'
M22
I21
M2
LF
M21
SL
fq
ATT

第 4 圖