

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：097115047

※申請日期：97年4月24日

※IPC 分類：G10L 19/00 (2006.01)
H04S 3/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

合成輸出信號裝置及方法/Apparatus and Method for Synthesizing An Output Signal

二、申請人：(共 2 人)

1. 姓名或名稱：(中文/英文)

瑞典商編碼技術股份公司/Coding Technologies AB

代表人：(中文/英文)

佩爾·伯恩/Per BOURN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

瑞典斯德哥爾摩 113 52 德貝恩街 64 號

Doebelngatan 64, 113 52 Stockholm, Sweden

國籍：(中文/英文) 瑞典/SE

2. 姓名或名稱：(中文/英文)

德商弗朗霍夫學會/Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V.

代表人：(中文/英文)

赫爾穆特·舒伯特/Helmut SCHUBERT

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國慕尼黑 80686 漢薩街 27e 號

Hansastrasse 27e, 80686 Muenchen, Germany

國籍：(中文/英文) 德國/DE

三、發明人：(共 9 人)

1. 姓名：(中文/英文) 約納斯·安德加爾德/Jonas ENGDEGARD
國籍：(中文/英文) 瑞典/SE
2. 姓名：(中文/英文) 海克·普恩哈根/Heiko PURNHAGEN
國籍：(中文/英文) 德國/DE
3. 姓名：(中文/英文) 芭芭拉·瑞許/Barbara RESCH
國籍：(中文/英文) 德國/DE
4. 姓名：(中文/英文) 拉斯·維萊摩爾斯/Lars VILLEMOES
國籍：(中文/英文) 瑞典/SE
5. 姓名：(中文/英文) 柯爾內里亞·法爾克/Cornelia FALCH
國籍：(中文/英文) 奧地利/AT
6. 姓名：(中文/英文) 約爾根·何瑞/Juergen HERRE
國籍：(中文/英文) 德國/DE
7. 姓名：(中文/英文) 約翰內斯·席爾佩爾特/Johannes HILPERT
國籍：(中文/英文) 德國/DE
8. 姓名：(中文/英文) 安德里亞斯·何爾雷爾/Andreas HOELZER
國籍：(中文/英文) 奧地利/AT
9. 姓名：(中文/英文) 利昂德·泰倫特夫/Leonid TARENTIEV
國籍：(中文/英文) 俄羅斯/RU

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 US；2007/04/26；60/914,267
2. 世界專利組織 WO；2008/04/23；PCT/EP2008/003282

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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：

本發明係有關合出顯現輸出信號，如以可用多通道降混及附加控制資料為基礎的立體音輸出信號或具有更多音頻信號的輸出信號。明確地說，該多通道降混係為複數音頻物件信號降混。

音頻最近發展係促進立體音(或單音)信號及對應控制資料為基礎的音頻信號多通道表示重建。這些參數環繞編碼方法通常包含一參數化法。參數多通道音頻解碼器(如 ISO/IEC 23003-1[1]，[2]中定義的 MPEG 環繞解碼器)，係藉由使用附加控制資料以 K 傳輸資料為基礎重建 M 通道。該控制資料包含 IID(通道間強度差)及 ICC(通道間同調性)為基礎的多通道信號參數化。這些參數通常在編碼階段被擷取，及描述功率比率及上混處理中所使用之通道配對間的共相關。使用該編碼方案係可以明顯較傳送所有 M 通道為低的資料速率使該編碼非常有效率，同時確保與 K 通道裝置及 M 通道裝置兩者相容。

緊密相關編碼系統係為對應音頻物件編碼器[3]，[4]，其中若干音頻物件係被控制資料引導於編碼器處被降混且稍後被上混。上混處理亦可被視為該降混中混合之物件分離。最終上混信號可被顯現入一個或更多回放通道。更明確地，[3,4]呈現從一降混(被稱為加總信號)，有關來源物件的統計資訊，敘明預期輸出格式的資料綜效音頻的方法。使用若干降混信號例中，這些降混信號係包含不同子組物件，並針對各降混通道個別執行上混。

立體音物件降混及物件顯現立體音，或藉由如 MPEG 環繞解碼器產生適用於進一步處理之立體音信號例中，先前技術已知可藉由結合處理該兩通道及時間及頻率相依矩陣變換方案來達成顯著效能優點。音頻物件編碼之外，亦針對部份轉置一立體音頻信號應用相關技術於 WO2006/103584 中的另一立體音頻信號。亦熟知針對一般音頻物件編碼系統，必須引進增添解相關處理至該顯現，以感知重製預期參考情景。然而，先前技術並無敘明矩陣變換及解相關的聯合最佳組合。先前技術方法簡單組合係導致多通道物件降混提供之功能無效率及無彈性使用，或最終物件解碼器顯現中的不良立體音影像品質。

參考：

[1] 2006 年 6 月 30 日至 7 月 2 日於瑞典 Piteå，第 28 屆國際 AES 會議，音頻環繞及更大範圍的未來中，L. Villemoes, J. Herre, J. Breebaart, G. Hotho, S. Disch, H. Purnhagen 及 K. Kjörling, MPEG 環繞：空間音頻編碼之即將來臨 ISO 標準”。

[2] 2006 年 9 月 2 日至 4 日於首爾，第 29 屆國際 AES 會議，行動及手持裝置之音頻中，J. Breebaart, J. Herre, L. Villemoes, C. Jin, K. Kjörling, J. Plogsties 及 J. Koppens “多通道走向行動：MPEG 環繞雙耳顯現”。

[3] 2006 年 5 月 20 日至 23 日於法國巴黎，第 120 屆國際 AES 會議發表會議文件 6752，C. Faller “音頻源之

參數聯合編碼”。

[4] 2006 年專利申請案 PCT/EP2006/050904, C. Faller
“音頻源之參數聯合編碼”。

本發明目的係提供一種合成顯現輸出信號的改良概念。

此目的係藉由如申請專利範圍第 1 項之一種顯現輸出信號合成裝置，如申請專利範圍第 27 項之一種顯現輸出信號合成方法，或如申請專利範圍第 28 項之一種電腦程式來達成。

本發明提供一種合成具有兩(立體音)音頻信號或兩個以上音頻信號的顯現輸出信號。然而，許多音頻物件例中，合成音頻信號數量係小於原始音頻物件數量。然而，當音頻物件數量小於(如 2)，或輸出通道數量為 2, 3 或甚至更大時，音頻輸出通道數量可大於該物件數量。合成顯現輸出信號不需完整音頻物件解碼操作為解碼音頻物件及該被合成音頻物件接續目標顯現即可達成。此外，以降混資訊，目標顯現資訊，及如能量資訊及相關資訊敘明音頻物件之音頻目標資訊為基礎的參數域中係可計算顯現輸出信號。因此，可降低對合成裝置複雜性實施有重大貢獻的解相關器數量小於輸出通道數量，甚至實質小於音頻物件數量。明確地說，可將僅具一單解相關器或兩解相關器的合成器用於高品質音頻合成器。再者，因為不指導完整音頻物件解碼及接續目標顯現，所以可節省記憶體及計算資源。再者，各操作可引進潛在人為因素。因此，依據

本發明的計算係較佳儘於參數域中達成，使參數中不給予而於如時間域或次頻帶域中給予的僅有音頻信號為最少兩物件降混信號。音頻合成期間，當使用一單解相關器時，其係以降混型式被引進該解相關器中，而當使用各通道解相關器時，其係以混合型式被引進該解相關器中。時間域或濾波器組域或混合通道信號上之操作，僅為如加權加法或加權減法的加權組合，也就是線性操作。因此，可避免因完整音頻物件解碼操作引進的人為因素及接續目標顯現操作。

較佳是，音頻物件資訊被視為如物件變方型式的能量資訊及相關資訊。再者，該矩陣可用於各次頻帶及各時間區塊使頻率-時間映射存在，其中各映射分項包含一音頻物件變方矩陣，其可敘明此次頻帶中之個別音頻物件能量及對應次頻帶中的各對音頻物件。自然地，此資訊係與次頻帶信號或音頻信號的特定時間區塊或時間幀或時間部分相關。

較佳是，將該音頻合成入具有第一或左音頻通道信號，或第二或右音頻通道信號的顯現立體音輸出信號。因此，吾人可近似應用音頻物件編碼，其中該物件顯現為立體音係儘可能接近參考立體音顯現。

許多音頻物件編碼應用中，將該物件顯現為立體音係儘可能接近參考立體音顯現係很重要。達成立體音顯現高品質，如近似參考立體音顯現，對該立體音顯現為該物件解碼器最終輸出例子，及立體音信號將被饋送至接續裝置

例子，如以立體音降混模式操作的 MPEG 環繞解碼器的音頻品質均很重要。

本發明提供一種矩陣變換及解相關聯合最佳組合方法，其可促使音頻物件解碼器使用一個以上通道的物件降混開拓音頻物件編碼完整潛能。

本發明實施例包含以下特徵：

-一種音頻物件解碼器，可使用多通道降混，敘明該物件之控制資料，敘明該降混之控制資料，及顯現資訊來顯現複數個別音頻物件，其包含

-一立體音處理器，包含一增強矩陣變換單元，可操作線性組合多通道降混通道為一乾式混合信號及一解相關器輸入信號，並隨後將該解相關器輸入信號饋送進入一解相關器單元，其輸出信號係被線性組合為通道狀之信號加上該乾式混合信號，構成該增強矩陣變換單元的立體音輸出；或

-一矩陣計算器，可以敘明該物件之控制資料，敘明該降混之控制資料及立體音顯現資訊，來計算該增強矩陣變換單元所使用之線性組合權重。

下述實施例僅為本發明合成輸出信號裝置及方法原理的例證。熟練技術人士應了解在此說明的安置及細節修改及變異。因此，預期僅受到將呈現之申請專利範圍的限制，而不受在此說明及解釋之實施例所呈現的特定細節限制。

第 1 圖說明包含一物件編碼器 101 及一物件解碼器

102 的音頻物件解碼操作。空間音頻物件編碼器 101 可依據編碼器參數將 N 物件編碼為包含 $K > 1$ 音頻的一物件降混。應用降混權重矩陣 D 相關資訊，係藉由該物件編碼器及該降混功率及相關的操作資料做輸出。矩陣 D 通常但非一直必要隨時間及頻率而固定，因此呈現相當少量的資訊。最後，該物件編碼器可針對各物件擷取物件參數，當作知覺考量定義之解下的時間及頻率函數。空間物件解碼器 102 係將該物件降混通道，降混資訊及物件參數(該編碼器所產生)視為輸入，並產生具 M 音頻通道之一輸出呈現給使用者。 N 物件顯現為 M 音頻通道，係利用提供當作使用者輸入該物件編碼器的顯現矩陣。

第 2a 圖說明預期輸出為立體音音頻例中的音頻物件解碼器 102 組成。該音頻物件降混被饋送入立體音處理器 201，其可執行通到立體音音頻輸出的信號處理。此處理視矩陣計算器 202 提供的矩陣資訊而定。該矩陣資訊係由該物件參數，降混資訊，及所提供可說明藉由顯現矩陣將該 N 物件預期目標顯現為立體音的物件顯現資訊導出。

第 2b 圖說明預期輸出為一般多通道音頻信號例中的音頻物件解碼器 102 組成。該音頻物件降混被饋送入立體音處理器 201，其可執行通到立體音音頻輸出的信號處理。此處理視矩陣計算器 202 提供的矩陣資訊而定。該矩陣資訊係由該物件參數，降混資訊，及顯現縮減器 204 輸出之縮減物件顯現資訊導出。該縮減物件顯現資訊係說明藉由顯現矩陣將該 N 物件預期顯現為立體音，且其係從說

明 N 物件顯現為被提供至音頻物件解碼器 102 之 M 音頻通道的顯現資訊，物件參數及物件降混資訊導出。附加處理器 203 可以該顯現資訊，降混資訊及物件參數為基礎，將立體音處理器 201 提供之立體音信號轉置為最終多通道音頻輸出。以立體音降混模式操作之 MPEG 環繞解碼器，係為附加處理器 203 的典型主要組成。

第 3a 圖說明立體音處理器 201 的結構。給定輸出自 K 通道音頻解碼器之位元流格式的被傳輸物件降混，此位元流首先被音頻解碼器 301 解碼為 K 時間域音頻信號。這些信號接著全部被 T/F 單元 302 轉置為頻率域。改變被提供至立體音處理器 201 之矩陣資訊所定義的發明性增強矩陣變換的時間及頻率，係藉由增強矩陣變換單元 303 執行於最終頻率域信號 X 上。此單元輸出該頻率域中的立體音信號 Y' ，其係藉由 F/T 單元 304 轉置為時間域。

第 3b 圖說明合成於立體音顯現操作例中具有一第一音頻通道信號及一第二音頻通道信號，或於較高通道顯現例中具有兩個以上輸出通道信號的顯現輸出信號裝置 350。然而，針對如三個或更多的較高數量音頻物件，輸出通道數量係較佳小於原始音頻物件數量，其對降混信號 352 有貢獻。明確地說，降混信號 352 具有至少一第一物件降混信號及一第二物件降混信號，其中該降混信號係依據降混資訊 354 表示複數音頻物件信號降混。明確地說，當在兩個解相關器或具有兩個以上解相關器的例子中，產生具有一解相關單通道信號或一第一解相關通道信號及

一第二解相關通道信號，在具有三個或更多解相關器之實施例中，具有兩個以上解相關通道信號的一解相關信號時，如第 3b 圖說明之發明性音頻合成器係包含一解相關器級 356。然而，因解相關器帶來的實施複雜性，較小數量解相關器，因而較小數量解相關通道信號係較較高數量為佳。較佳是，解相關器數量小於包含於降混信號 352 中之音頻物件數量，且較佳等於輸出信號 352 中之通道信號數量，或小於顯現輸出信號 350 中的音頻通道信號數量。然而，針對小數量音頻物件(方程式 2 或 3)，解相關器數量可等於或甚至大於音頻物件數量。

如第 3b 圖顯示，該解相關器級可接收降混信號 352 當作輸入，並產生解相關信號 358 當做輸出信號。除了降混資訊 354 之外，亦提供目標顯現資訊 360 及音頻物件參數資訊 362。明確地說，該音頻物件參數資訊係至少用於組合器 364 中，且可選擇性用於稍後說明之解相關器級 356 中。音頻物件參數資訊 362 較佳包含以如 0 及 1 之間數字，或以特定值範圍定義之一特定數字的參數化型式說明該音頻物件的能量及相關資訊，其可標示稍後說明之兩音頻物件之間的能量，功率或相關測量。

組合器 364 係被配置執行降混信號 352 及解相關信號 358 的權重組合。再者，組合器 364 可從降混資訊 354 及目標顯現資訊 360 操作計算加權組合的加權因子。該目標顯現資訊可標示虛擬重放設立中的音頻物件虛擬位置，且可標示該音頻物件特定放置，以決定特定物件是否被顯現

於第一輸出通道或第二輸出通道中，也就是立體音顯現中的左輸出通道或右輸出通道。然而，當執行多通道顯現時，目標顯現資訊可附加標示特定物件是否被放置更多或更少於左環繞或右環繞或中央通道等等中。任何顯現方案均可實施，但因該目標顯現資訊較佳為稍後討論通常由使用者提供的目標顯現矩陣型式而會彼此不同。

最後，組合器 364 使用標示較佳能量資訊及說明音頻物件之相關資訊的音頻物件參數資訊 362。一實施例中，該音頻物件參數資訊係被給定為時間/頻率面中各”傾斜”的音頻物件變方矩陣。也就是說，針對各次頻帶及定義此次頻代之各時間區塊，完整物件變方矩陣，也就是具有功率/能量資訊及相關資訊的矩陣係被提供為音頻物件參數資訊 362。

當比較第 3b 圖及第 2a 或 2b 圖時，可得知第 1 圖中之音頻物件解碼器 102 係對應合成顯現輸出信號裝置。

再者，立體音處理器 201 包含第 3b 圖的解相關器級 356。另一方面，組合器 364 包含第 2a 圖中的矩陣計算器 202。再者，當解相關器級 356 包含解相關器降混操作時，此矩陣計算器 202 部份係被包含於解相關器級 356 而非組合器 364 中。

然而，因為軟體中或專用數位信號處理器內，或甚至一般用途個人電腦內的本發明實施係為本發明的範圍中，所以在此任何特定功能的特定位置均非決定。因此，將特定功能歸因於特定區塊，係為在硬體中實施本發明的

一方式。然而，當所有區塊電路圖均被視為說明操作步驟特定流程之流程圖時，可了解特定功能對特定區塊之貢獻係大為可能，且可視實施或程式設計要求達成。

再者，當比較第 3b 圖及第 3a 圖時，可了解計算該加權組合之加權因子的組合器 364 功能性係包含於矩陣計算器 202 中。也就是說，該矩陣資訊構成應用至實施於組合器 364 中之增強矩陣單元 303 的加權因子集合，但其亦可包含解相關器級 356 部份(關於稍後將討論之矩陣 Q)。因此，增強矩陣單元 303 可執行至少兩物件降混信號之較佳次頻帶的組合操作，其中該矩陣資訊係包含在執行該組合操作之前，加權這至少兩降混信號或解相關信號的加權因子。

因此，討論組合器 364 及解相關器級 356 較佳實施例的詳細結構。明確地說，第 4a 至 4d 圖討論解相關器級 356 及組合器 364 功能性的若干不同實施。第 4e 至 4g 圖說明第 4a 至 4d 圖中的項目特定實施。詳細討論第 4a 至 4d 圖之前，討論這些圖示一般結構。各圖示包含該解相關信號相關之一上分支，及該乾式信號相關之一下分支。再者，各分支輸出信號，也就是組合器 454 中組合線 450 處之信號及線 452 處之信號，最終獲得顯現輸出信號 350。通常，第 4a 圖系統說明三個矩陣處理單元 401，402，404。401 為乾式信號混合單元。該至少兩物件降混信號 352 係被加權及/或彼此混合，從被輸入加法器 454 之該乾式信號分支獲得對應該信號的兩乾式混合物件信號。然而，該乾式信

號分支可具有另一矩陣處理單元，也就是第 4d 圖下游連接乾式信號混合單元 401 的增益補償單元 409。

再者，組合器單元 364 可或不可包含具有解相關器矩陣 P 的解相關器上混單元 404。

自然地，雖然當然可對應實施，但矩陣變換單元 404，401 及 409(第 4d 圖)及組合器單元 454 僅人工真實。然而，可替代是，可藉由接收解相關信號 358 及降混信號 352 做為輸入，及輸出兩個或三個或更多顯現輸出通道 350 的單”大”矩陣實施這些矩陣功能性。該”大矩陣”實施中，線 450 及 452 處之信號未必發生，雖然永遠不會清楚產生中間結果 450 及 452，但可以矩陣變換單元 404，401 及 409 及組合器單元 454 執行之不同次操作代表此矩陣應用結果觀念說明該”大矩陣”的功能性。

再者，解相關器級 356 可包含或不包含事先解相關器混合單元 402。第 4b 圖說明不提供此單元的情況。此於提供兩降混通道信號之兩解相關器而特定降混非必要時特別有用。自然地，吾人可應用特定增益因子至兩降混通道，或吾人可於其視特定實施要求被輸入解相關器級之前混合該兩降混通道。然而，另一方面，特定矩陣 P 亦可包含矩陣 Q 功能性。此意指雖然獲得相同結果，但第 4b 圖中的矩陣 P 與第 4a 圖中的矩陣 P 不同。鑑於此，解相關器級 356 可不包含任何矩陣，而該組合器中可執行完整矩陣資訊計算，該組合器中亦可執行完整應用矩陣。然而，為了較佳說明這些算術背後的技術功能性，將針對第 4a

至 4d 圖說明之特定及技術透明矩陣處理方案來接續說明本發明。

第 4a 圖說明發明性增強矩陣變換單元 303 的結構。包含至少兩通道的輸入 X 係被饋送入可依據乾式混合矩陣 C 執行矩陣操作及輸出立體音乾式上混信號 \hat{Y} 的乾式信號混合單元 401。該輸入 X 亦被饋送入可依據事先解相關器混合矩陣 Q 執行矩陣操作及輸出將被饋送入解相關器單元 403 之 N_d 通道信號的事先解相關器單元 402。最終 N_d 通道解相關信號 Z 隨後被饋送入可依據解相關器上混矩陣 P 執行矩陣操作及輸出解相關立體音信號的解相關器上混單元 404。最後，藉由簡單通道狀添加立體音乾式上混信號 \hat{Y} 與該解相關立體音信號混合，形成該增強矩陣變換單元的輸出信號 Y' 。矩陣計算器 202 提供給立體音處理器 201 的矩陣資訊說明所有三個混合矩陣 (C, Q, P)。一先前技術系統僅包含較低乾式信號分支。一物件降混通道中包含一立體音樂物件及其他物件降混通道中包含一單音物件的簡單例中係無法充分執行該系統。此係因為雖然已知包含解相關的參數立體音方法可達成較高許多感官音頻品質，但是音樂顯現為立體音完全視頻率選擇方案而定。包含解相關但以兩獨立單物件降混的完全不同先前技術系統用於此特定例係較佳，但另一方面可達成與最初提及用於音樂被保存於真實立體音中，而聲音以等權重混入兩物件降混通道的向後相容降混例的乾式立體音系統相同品質。另一例考量單獨包含立體音樂物件的卡拉 OK 型

目標顯現。各降混通道單獨處理接著最佳壓縮聲音物件，較考量如中間通道相關之被傳輸立體音音頻物件資訊為少。本發明關鍵特徵係促成不僅這些簡單情況，亦為物件降混及顯現遠為複雜組合的最高音頻品質。

如上述，相對於第 4a 圖，第 4b 圖說明解相關器上混矩陣 P 中不需或”吸收”事先解相關器混合矩陣 Q 的情況。

第 4c 圖說明解相關器級 356 中提供及實施事先解相關器矩陣 Q ，及矩陣 Q 中不需或”吸收”解相關器上混矩陣 P 的情況。

再者，第 4d 圖說明呈現相同於第 4a 圖之矩陣，但提供將於第 13 圖討論之第三實施例及第 14 圖討論之第四實施例中特別有用的附加增益補償矩陣 G 的情況。

解相關器級 356 包含單解相關器或兩解相關器。第 4e 圖說明提供單解相關器 403，且降混信號為兩通道物件降混信號，輸出信號為兩通道音頻輸出信號的情況。此例中，解相關器降混矩陣 Q 具有一列及兩欄，而解相關器上混矩陣具有一欄及兩列。然而，當降混信號具有兩個以上的通道時， Q 的欄數等於該降混信號的通道數，而當合成顯現輸出信號具有兩個以上的通道時，解相關器上混矩陣 P 具有等於顯現輸出信號之通道數的列數。

第 4f 圖說明標示為 C_0 且具有兩欄中之兩列，二乘二實施例中的乾式信號混合單元 401 電路狀實施。如加權因子的該電路狀結構係說明該矩陣元素。再者，第 4f 圖可

見使用加法器組合加權通道。然而，當降混通道數量與顯現輸出信號通道數量不同時，乾式混合矩陣 C_0 不會是二次方程式矩陣，而會具有不同於欄數的列數。

第 4g 圖詳細說明第 4a 圖中之加法級功能。明確地說，針對如左立體音通道信號及右立體音通道信號的兩輸出通道例，提供兩不同加法器級 454，其可組合第 4g 圖說明來自該解相關器信號相關之上分支，及乾式信號之下分支的輸出信號。

有關增益補償矩陣 G_{409} ，該增益補償矩陣的元素僅位於矩陣 G 對角上。第 4f 圖說明乾式信號混合矩陣 C_0 的二乘二例中，增益補償左乾式信號的一增益因子係位於 c_{11} 位置處，增益補償右乾式信號的一增益因子係位於第 4f 圖之矩陣 C_0 中的 c_{22} 位置處。第 4d 圖中 409 處說明之二乘二增益矩陣 G 中， c_{12} 及 c_{21} 會等於 0。

第 5 圖說明多通道解相關器 403 的先前技術操作。該工具係用於 MPEG 環繞例。 N_d 信號，信號 1，信號 2，... 信號 N_d 分別被饋送入解相關器 1，解相關器 2，... 解相關器 N_d 。各解相關器通常包含目的為製造盡量不與輸入相關之一輸出，而維持該輸入信號功率的一濾波器。再者，選擇不同解相關器濾波器，使輸出解相關器信號 1，解相關器信號 2，... 解相關器信號 N_d 亦盡量配對不相關。因為與音頻物件解碼器其他部件相較下，解相關器通常為高計算複雜性，有利地使該數量 N_d 保持盡量小。

本發明提供 N_d 等於 1，2 或更多，但較佳小於音頻物

件數量的解。明確地說，解相關器數量等於顯現輸出信號的音頻通道信號數量，或甚至小於顯現輸出信號 350 的音頻通道信號數量。

下文中，將描述本發明數學說明。在此考量的所有信號係為來自離散時間信號的調變濾波組或視窗 FFT(快速富利葉轉置)分析的次頻帶樣本。應了解這些次頻帶必須藉由對應合成濾波器組操作轉置回到離散時間域。L 樣本信號區塊係表示時間及頻率區間中的信號，其為應用用於說明信號特質之感官促動鋪蓋時間-頻率面部分。此設定中，給定音頻物件可被表示為一矩陣中長度 L 的 N 列，

$$S = \begin{bmatrix} s_1(0) & s_1(1) & \Lambda & s_1(L-1) \\ s_2(0) & s_2(1) & \Lambda & s_2(L-1) \\ M & M & & M \\ s_N(0) & s_N(1) & \Lambda & s_N(L-1) \end{bmatrix} \quad (1)$$

第 6 圖說明描述若干 N 物件的音頻物件映射實施例。第 6 圖解釋例中，各物件具有一物件識別號，一對應物件音頻檔，及重要地音頻物件參數，其較佳係為音頻物件能量及該音頻物件之物件間相關有關資訊。明確地說，該音頻物件參數資訊包含各次頻帶及各時間區塊的物件變方矩陣 \mathbf{E} 。

第 7 圖說明該音頻物件參數資訊矩陣 \mathbf{E} 。對角元素 e_{ii} 包含對應次頻帶及對應時間區塊中之音頻物件 i 的功率及能量資訊。最後，表示特定音頻物件 i 的次頻帶信號，係被輸入如可執行自我相關功能(acf)獲得有或無若干正規化之值 e_{ii} 的功率或能量計算器。可替代是，該能量可被計

算為特定長度以上之信號平方和(也就是向量乘積： ss^*)。自我相關函數在某種涵義上可說明能量的頻譜分佈，但因為無論如何均較佳使用頻率選擇之 T/F 轉置的事實，所以可單獨針對各次頻帶在沒有自我相關函數下計算能量。因此，物件音頻參數矩陣 \mathbf{E} 標示特定時間區塊中之特定次頻帶中的音頻物件能量功率。

另一方面，非對角 e_{ij} 標示對應次頻帶及時間區塊中之音頻 i, j 之間的個別相關測量。從第 7 圖可明瞭，針對實值分項，矩陣 \mathbf{E} 係與主對角對稱。通常，此矩陣為赫密特 (hermitian) 矩陣。例如，可藉由個別音頻物件之兩次頻帶信號交叉相關來計算該相關測量元素 e_{ij} ，獲得可或不可被正規化的交叉相關測量。可使用不使用交叉相關操作而借由決定兩信號之間相關之其他方法計算的其他相關方式。針對實用原因，係正規化所有矩陣 \mathbf{E} 元素，使其具有 0 及 1 之間的值，其中 1 標示最大功率或最大相關，0 標示最小功率(零功率)，而 -1 標示最小相關(項為顛倒)。

大小 $K \times N$ ，其中 $K > 1$ 經由矩陣乘法決定具 K 列之矩陣型式的 K 通道降混信號。

$$\mathbf{X} = \mathbf{D}\mathbf{S}. \quad (2)$$

第 8 圖說明具有降混矩陣元素 d_{ij} 之降混矩陣 \mathbf{D} 例。該元素 d_{ij} 標示物件降混信號 i 是否包含一部分或全部物件 j 。例如，當 d_{12} 等於零時，此意指物件降混信號 1 不包含物件 2。另一方面， d_{23} 值等於 1 標示物件降混信號 2 完全包含物件 3。

0 及 1 之間的降混矩陣元素值係可行。明確地說，0.5 值標示降混信號包含一特定物件，但僅具有其能量一半。因此，當均等分配如物件數 4 之音頻物件至兩降混信號頻道時， d_{24} 及 d_{14} 值將等於 0.5。此降混方式係為較佳用於若干情況的能量保存降混操作。然而，可替代是，亦可使用非能量保存降混，其中全部音頻物件均被引進左降混頻道及右降混頻道，使此音頻物件能量為該降混信號內的其他音頻物件兩倍。

給定第 1 圖之物件編碼器 101 簡圖於第 8 圖下部分處。明確地說，物件編碼器 101 包含兩不同部件 101a 及 101b。部件 101a 係為較佳執行音頻物件 1, 2, ..., N 之加權線性組合，而物件編碼器 101 第二部件係為一音頻物件參數計算器 101b，其可計算如各時間區塊或次頻帶之矩陣 E 的音頻物件參數資訊，以提供音頻能量及參數資訊之相關資訊，且可以低位元速率傳送，或可被儲存消耗少量記憶體資源。

大小 $M \times N$ 之使用者控制物件顯現矩陣 A 可藉由

$$Y=AS. \quad (3)$$

決定具 M 列之矩陣型式的音頻物件 M 通道目標顯現。

因為著重於立體音顯現，所以假設遍及以下導出 $M=2$ 。給予初始顯現矩陣給兩個以上通道，及給予來自這些若干通道之降混準則進入兩通道，則熟練技術人士明瞭可導出立體音顯現之大小 $2 \times N$ 的對應顯現矩陣 A 。顯現縮減器 204 可執行此縮減。為了簡化，亦假設 $K=2$ 使物件降混

亦為一立體音信號。再者，立體音物件降混例係為應用方案中最重要的特殊例。

第 9 圖詳細解釋目標顯現矩陣 A 。使用者可視應用而定提供目標顯現矩陣 A 。使用者可完全自由標示應針對重放設立以虛擬方式放置音頻物件。音頻物件概念強度，係為降混資訊及音頻物件參數資訊完全視該音頻物件特定局部化而定。使用者可以目標顯現資訊型式提供此音頻物件局部化。可將該目標顯現資訊實施為第 9 圖中之矩陣型式的目標顯現矩陣 A 。明確地說，顯現矩陣 A 具有 M 列及 N 欄，其中 M 等於顯現輸出信號中的通道數，而 N 等於音頻物件數。 M 等於兩較佳立體音顯現方案，但若執行 M 通道顯現，則矩陣 A 具有 M 列。

明確地說，矩陣元素 a_{ij} 標示一部分或全部目標 j 將於特定輸出通道 i 中顯現。第 9 圖下部分係為一目標顯現矩陣方案簡單例，其中具有六音頻物件 AO1 至 AO6，其中僅頭五個音頻物件應於特定位置處顯現，而第六個音頻物件不應被顯現。

至於音頻物件 AO1，使用者欲讓此音頻物件於重放方案左側處顯現。因此，此物件被放置於(虛擬)重放空間中的左揚聲器位置處，其使顯現矩陣 A 第一欄為(10)。至於第二音頻物件， a_{22} 為 1，而 a_{12} 為 0，意指該第二音頻物件將於右側顯現。

音頻物件 3 將於左揚聲器及右揚聲器之間中間處顯現，使此音頻物件 50%位準或信號進入右通道，使目標顯

現矩陣 \mathbf{A} 之對應第三欄為(0.5 長度 0.5)。

同樣地，該目標顯現矩陣可標示左揚聲器及右揚聲器之間放置。至於音頻物件 4，因為 a_{24} 大於 a_{14} ，所以該放置於右側較多。同樣地，如目標顯現矩陣元素 a_{15} 及 a_{25} 標示，第五音頻物件 AO5 於左揚聲器處顯現較多。另外，目標顯現矩陣 \mathbf{A} 一點都不顯現特定音頻物件。此係藉由具零元素之目標顯現矩陣 \mathbf{A} 第六欄舉例說明。

因為著重於立體音顯現，所以假設遍及以下導出 $M=2$ 。給予初始顯現矩陣給兩個以上通道，及給予來自這些若干通道之降混準則進入兩通道，則熟練技術人士明瞭可導出立體音顯現之大小 $2 \times N$ 的對應顯現矩陣 \mathbf{A} 。顯現縮減器 204 可執行此縮減。為了簡化，亦假設 $K=2$ 使物件降混亦為一立體音信號。再者，立體音物件降混例係為應用方案中最重要的特殊例。

給定顯現矩陣 \mathbf{A} ，矩陣 \mathbf{X} ，降混矩陣 \mathbf{D} ，不論物件降混音頻信號損失編碼效應的時機為何，音頻物件解碼器的任務係產生原始音頻物件之目標顯現 \mathbf{Y} 感官近似。第 4 圖為發明性增強矩陣變換單元 303 結構。403 給定相互正交解相關器數量 N_d ，係具有三個混合矩陣。

- 大小 2×2 的 \mathbf{C} 執行乾式信號混合
- 大小 $N_d \times 2$ 的 \mathbf{Q} 執行事先解相關器混合
- 大小 $2 \times N_d$ 的 \mathbf{P} 執行解相關器上混

假設解相關器可保存功率，則解相關信號矩陣 \mathbf{Z} 具有一對角 $N_d \times N_d$ 變方矩陣 $\mathbf{R}_z = \mathbf{Z}\mathbf{Z}^*$ ，其對角質等於該事先解

相關器混合物件降混之變方矩陣值

$$QXX^*Q^* \quad (4)$$

在此及下文，星號標記複合共軛轉置矩陣操作。亦應了解可以期望值 $E\{UV^*\}$ 取代普遍用於計算方便之型式 UV^* 決定性變方矩陣。再者，可假設所有解相關信號與物件降混信號無關。因此，發明性增強矩陣變換單元 303 組合輸出的變方 R'

$$Y' = \hat{Y} + PZ = CX + PZ, \quad (5)$$

可被重寫為乾式信號混合 $\hat{Y} = CX$ 之變方 $\hat{R} = YY^*$ 及最終解相關器輸出變方的加總。

$$R' = \hat{R} + PR_z P^*. \quad (6)$$

物件參數通常包含物件功率及選擇物件間相關資訊。可從這些參數達成 $N \times N$ 物件變方 SS^* 的模型 E 。

$$SS^* = E \quad (7)$$

此例中，三個一組矩陣 (D, E, A) 係說明音頻物件解碼器可用的資料，本發明傳授的方法係包含使用此資料聯合最佳化組合輸出 (5) 及其變方 (6) 波形匹配至目標顯現信號 (4)。針對給定乾式信號混合矩陣，手邊問題係為正確目標變方 $R' = R$ ，其可由以下估計

$$R = YY^* = ASS^*A^* = AEA^* \quad (8)$$

誤差矩陣定義

$$\Delta R = R - \hat{R}, \quad (9)$$

與 (6) 比較通往設計要求

$$PR_2P^* = \Delta R. \quad (10)$$

因為(10)左手側為解相關器混合矩陣 \mathbf{P} 任何選擇的正準定義矩陣，所以(9)之誤差矩陣必須亦為正準定義矩陣。為了簡化隨後公式細節，讓該乾式信號混合及目標顯現變方被參數化為

$$R = \begin{bmatrix} L & p \\ p & R \end{bmatrix}, \quad \hat{R} = \begin{bmatrix} \hat{L} & \hat{p} \\ \hat{p} & \hat{R} \end{bmatrix}. \quad (11)$$

針對誤差矩陣

$$\Delta R = \begin{bmatrix} \Delta L & \Delta p \\ \Delta p & \Delta R \end{bmatrix}, \quad \hat{R} = \begin{bmatrix} L - \hat{L} & p - \hat{p} \\ p - \hat{p} & R - \hat{R} \end{bmatrix}, \quad (12)$$

需要求正準定義可以三條件表示

$$\Delta L \geq 0, \quad \Delta R \geq 0, \quad \Delta L \Delta R - (\Delta p)^2 \geq 0 \quad (13)$$

接著討論第 10 圖。第 10 圖說明較佳可執行第十一至十四圖討論之所有四實施例的若干事先計算步驟集合。如第 10 圖中 1000 標示，一該事先計算步驟係為計算目標顯現信號變方矩陣 R 。區塊 1000 對應方程式(8)。

如區塊 1002 標示，可使用方程式(15)計算乾式混合矩陣。特別是，假設不加總解相關信號，則計算乾式混合矩陣 C_0 可藉由使用降混信號獲得目標顯現信號最佳匹配。因此，乾式混合矩陣確保混和矩陣輸出信號波型在無任何附加解相關信號下能盡量匹配目標顯現信號。此事先必備乾式混合矩陣對於盡量保持輸出通道中之一部分解相關信號很低係特別有用。通常，解相關信號為已被解相關器大範圍修改的信號。因此，此信號通

常具有如色彩化，時間散開及不良暫態響應的人為因素。因此，此實施例提供來自解相關處理較少信號通常產生較佳音頻輸出品質的優點。藉由執行波型匹配，也就是加權及組合降混信號中之兩通道或更多通道，係使這些通道於乾式混和操作盡量接近目標顯現信號之後，僅需最少量的解相關信號。

假設參數音頻物件資訊 362 為音頻物件損失較少表示，當使用目標顯現資訊 360 顯現原始音頻物件時，組合器 364 可操作計算加權因子使第一物件降混信號及第二物件降混信號的混合操作結果 452 被波型匹配為盡量對應可獲得情況的目標顯現結果。因此，甚至非量化 E 矩陣均不再確保信號精確重建。吾人可以均方觀念最小化該誤差。因此，吾人目標獲得波型匹配，而重建功率及交互相關。

一旦以如上述方式計算出乾式混合矩陣 C_0 ，則可計算乾式混合信號的變方矩陣 \hat{R}_0 。明確地說，較佳使用第 10 圖右側的方程式，也就是 $C_0 D E D^* C_0^*$ 。此計算公式確保，為了計算乾式信號混合結果的變方矩陣 \hat{R}_0 ，僅需參數而不需次頻帶樣本。然而，可替代是，無人亦可使用乾式混合矩陣 C_0 及降混信號來計算乾式信號混合結果的變方矩陣，但僅發生於參數域中的第一計算係較簡單。

計算步驟 1000，1002，1004 之後，可獲得乾式混合矩陣 C_0 ，目標顯現信號的變方矩陣 R ，及乾式混合信號的變方矩陣

\hat{R}_0 。

為了特定決定矩陣 \mathbf{Q} ， \mathbf{P} ，接著說明四個不同實施例。另外，說明亦決定增益補償矩陣 \mathbf{G} 值的第 4d 圖情況(如第三實施例及第四實施例)。熟練技術人士將了解，因為存在若干程度自由決定所需矩陣加權因子，所以存在計算這些矩陣值的其他實施例。

本發明第一實施例中，矩陣計算器 202 操作係被設計如下。乾式上混矩陣首先被導出以達成信號波型匹配的最小平方解

$$\hat{Y} = CX \approx Y = AS, \quad (14)$$

此脈絡中，應注意 $\hat{Y}_0 = C_0 \cdot X = C_0 \cdot D \cdot S$ 有效。再者，以下方程式為真：

$$\begin{aligned} \hat{R}_0 &= \hat{Y}_0 \hat{Y}_0^* = C_0 \cdot D \cdot S \cdot (C_0 \cdot D \cdot S)^* = \\ &C_0 \cdot D \cdot (S \cdot S^*) \cdot D^* \cdot C_0^* = C_0 \cdot D \cdot E \cdot D^* \cdot C_0^* \end{aligned}$$

此問題的解係為

$$C \approx C_0 = AED^*(DED^*)^{-1} \quad (15)$$

其具有最小平方解附加熟知特性，其亦可輕易從誤差 $\Delta Y = Y - \hat{Y}_0 = AS - C_0 X$ 與近似 $\hat{Y} = C_0 X$ 正交的(13)得到驗證。因此，交叉項消失於以下計算中，

$$\begin{aligned} R &= YY^* = (\hat{Y}_0 + \Delta Y)(\hat{Y}_0 + \Delta Y)^* \\ &= Y_0 Y_0^* + (\Delta Y)(\Delta Y)^* \\ &= \hat{R}_0 + (\Delta Y)(\Delta Y)^* \end{aligned} \quad (16)$$

其遵循

$$\Delta R = (\Delta Y)(\Delta Y)^* \quad (17)$$

其為平凡地正準定義，使(10)得到解決。以符號表示該解為

$$P = TR_Z^{-1/2} \quad (18)$$

在此，第二因子 $R_Z^{-1/2}$ 僅藉由操作於對角上的元素狀定義，而矩陣 T 解出矩陣方程式 $TT^* = \Delta R$ 。有很大的自由選擇此矩陣方程式解。本發明傳授的方法係從 ΔR 的單數值分解開始。針對此對稱矩陣，其縮減至一般特徵向量分解

$$\Delta R = U \begin{bmatrix} \lambda_{\max} & 0 \\ 0 & \lambda_{\min} \end{bmatrix} U^*; \quad U = \begin{bmatrix} u_1 & u_2 \\ u_2 & -u_1 \end{bmatrix}, \quad (19)$$

其中特徵向量 U 係為單一，而其欄包含對應以遞減大小分類 $\lambda_{\max} \geq \lambda_{\min} \geq 0$ 之特徵向量的特徵向量。藉由設定(19)中 $\lambda_{\min} = 0$ ，及插入對應自然近似於(18)，可獲得本發明傳授具一解相關器 ($N_d=1$)

$$T \approx \begin{bmatrix} u_1 \sqrt{\lambda_{\max}} \\ u_2 \sqrt{\lambda_{\max}} \end{bmatrix} \quad (20)$$

從 ΔR 最小特徵向量 λ_{\min} 添加遺失最小顯著貢獻，及添加第二欄至對應(19)之地一因子 U 及對角特徵向量矩陣元素狀平方根乘積之(20)，係可獲得 $N_d=2$ 的完整解。詳細寫出此量至

$$T = \begin{bmatrix} u_1 \sqrt{\lambda_{\max}} & u_2 \sqrt{\lambda_{\min}} \\ u_2 \sqrt{\lambda_{\max}} & -u_1 \sqrt{\lambda_{\min}} \end{bmatrix} \quad (21)$$

接著，第 11 圖總結依據第一實施例的矩陣 P 計算。步驟 1101 中，當考慮第 4a 圖時，使用第 10 圖之步驟 1000 及步驟 1004 的結果來計算該誤差信號或上分支處之相關信號的變方矩陣 Δ

R。接著，方程式(19)討論執行此矩陣的特徵向量分解。接著，稍後將討論依據複數可用策略之一選擇矩陣 **Q**。以被選擇矩陣 **Q** 為基礎，使用被寫至第 11 圖中之框 1103 右側的方程式計算矩陣變換解相關信號的變方矩陣 \mathbf{R}_z ，也就是 $\mathbf{Q}\mathbf{D}\mathbf{E}\mathbf{D}^*\mathbf{Q}^*$ 的矩陣乘法。接著，以步驟 1103 獲得的 \mathbf{R}_z 為基礎計算解相關器上混矩陣 **P**。可明白此矩陣不必執行實際上混，第 4a 圖中之區塊 **P** 404 輸出處係較輸入處更多通道信號。此可於單解相關器例中達成，但於兩解相關器例中，解相關器上混矩陣 **P** 接收兩輸入通道及輸出兩輸出通道，且可當作第 4f 圖中說明的乾式上混矩陣。

因此，該第一實施例獨特處係計算 \mathbf{C}_0 及 **P**。較佳為了確保該輸出的正確最終相關結構，吾人需兩解相關器。另一方面，優點係可使用僅一解相關器。方程式(20)標示此解。明確地說，實施具有較小特徵值的解相關器。

本發明第二實施例中，矩陣計算器 202 操作係被設計如下。該解相關器混合矩陣係被限制為以下型式

$$P = c \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} \quad (22)$$

由於此限制，單相關信號共變異矩陣係為純量 $\mathbf{R}_z = r_z$ ，而組合輸出(6)的變方變成

$$R' = \hat{R} + PR_zP^* = \begin{bmatrix} \hat{L} & \hat{p} \\ \hat{p} & \hat{R} \end{bmatrix} + \alpha \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}, \quad (23)$$

其中 $\alpha = c^2 r_z$ 。通常不可能目標變方 $\mathbf{R}' = \mathbf{R}$ ，但可調整該輸出通道間之感官重要正規化相關為大範圍情況中的目標者。在此，該目標相關係由以下定義

$$\rho = \frac{p}{\sqrt{LR}} \quad (24)$$

而組合輸出(23)所達成的相關係由以下給予

$$\rho' = \frac{\hat{p} - \alpha}{\sqrt{(\hat{L} + \alpha)(R + \alpha)}} \quad (25)$$

方程式(24)及(25)產生以 α 表示的二次方程式

$$\rho^2 (\hat{L} + \alpha)(R + \alpha) = (\hat{p} - \alpha)^2 \quad (26)$$

針對(26)具有正解 $\alpha = \alpha_0 > 0$ 的例子，本發明第二實施例傳授使用混合矩陣定義(22)中的常數 $c = \sqrt{\alpha_0 / r_z}$ 。(26)為正的兩例中，將使用一產生較小範數 c 。無任何該解存在的例子中，因為 c 之複合解產生解相關信號中的可感官相位失真，所以解相關器貢獻係藉由選擇 $c=0$ 而被設定為零。可以直接從信號 \hat{Y} 或併入物件共變異矩陣結合降混及顯現資訊的兩不同方法，計算 \hat{p} 為 $\hat{R} = CDED^*C^*$ 。在此，地一方法將產生複合值 \hat{p} ，因此，(26)右側處，必須分別對 $(\hat{p} - \alpha)$ 實部分或大小乘上平方。然而，可替代是，甚至可使用複合值 \hat{p} 。該複合值標示亦有用於特定實施例，具有特定相位項的一相關。

從(25)可看見的此實施例特徵，係與乾式混合相較下，其僅降低該相關。也就是 $\rho' \leq \hat{\rho} = \hat{p} / \sqrt{\hat{L}R}$ 。

總之，第 12 圖說明該第二實施例。其開始於步驟 1101 中

之變方矩陣 ΔR 計算，其與第 11 圖中的步驟 1101 相同。接著，實施方程式(22)。明確地說，矩陣 P 容貌係被事先設定，而僅開放計算對 P 之兩元素均相同的加權因子 c 。明確地說，具有單欄的矩陣 P 係標示此第二實施例中僅使用一單解相關器。再者， p 元素符號可澄清該解相關信號被添加至如乾式混合信號左通道之一通道，且從該乾式混合信號右通道被扣除。因此，藉由添加該解相關信號至一通道，且從另一通道扣除該解相關信號，係可獲得最大解相關。為了決定 c 值，係執行步驟 1203，1206，1103 及 1208。明確地說，步驟 1203 中係計算方程式(24)中標示的目標相關列。當執行立體音顯現時，此值係為兩音頻通道信號之間的頻道間交叉相關值。以步驟 1203 結果為基礎，方程式(26)為基礎之步驟 1206 中標示者可決定加權因子 α 。再者，選擇矩陣 Q 的矩陣元素值，其於此例中僅計算如步驟 1103 中及第 12 圖中框 1103 右側方程式標示的純量值 R_z 。最後，如步驟 1208 標示計算因子 c 。方程式(26)係為可提供兩正解至 α 的二次方程式。此例中，如上述，該解產出係為將使用之 c 較小範數。然而，當獲得無該正解時， c 係被設定為 0。

因此，第二實施例中，吾人使用框 1201 中之矩陣 P 標示分配用於兩通道之一解相關器特殊例來計算 P 。針對某些例，該解不存在，而吾人僅關閉該解相關器。此實施例優點係其絕不添加具正相關的合成信號。因為該信號可被理解為局部化幻

覺源，其為降低該顯現輸出信號音頻品質的人為因素。

由於該導出不考慮功率問題，吾人可能獲得輸出信號誤匹配，其意指該輸出信號或多或少具有該降混信號功率。此例中，吾人可於較佳實施例中實施附加增益補償以進一步增強音頻品質。

本發明第三實施例中，矩陣計算器 202 操作係被設計如下。起始點係為增益補償乾式混合

$$\hat{\mathbf{Y}} = \begin{bmatrix} g_1 & 0 \\ 0 & g_2 \end{bmatrix} \mathbf{Y}_0 \quad (27)$$

例如，未補償乾式混合 \hat{Y}_0 係為具有(15)給予混合矩陣之最小平方近似 $\hat{Y}_0 = C_0 X$ 結果。再者， $\mathbf{C} = \mathbf{G} \mathbf{C}_0$ ，其中 \mathbf{G} 為具有分項 g_1 及 g_2 的一對角矩陣。此例中

$$\begin{aligned} \hat{\mathbf{R}} &= \begin{bmatrix} \hat{L} & \hat{p} \\ \hat{p} & \hat{R} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} g_1 & 0 \\ 0 & g_2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \hat{L}_0 & \hat{p}_0 \\ \hat{p}_0 & \hat{R}_0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} g_1 & 0 \\ 0 & g_2 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} g_1^2 \hat{L}_0 & g_1 g_2 \hat{p}_0 \\ g_1 g_2 \hat{p}_0 & g_2^2 \hat{R}_0 \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (28)$$

而誤差矩陣為

$$\Delta \mathbf{R} = \begin{bmatrix} \Delta L & \Delta p \\ \Delta p & \Delta R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L - g_1^2 \hat{L}_0 & p - g_1 g_2 \hat{p}_0 \\ p - g_1 g_2 \hat{p}_0 & R - g_2^2 \hat{R}_0 \end{bmatrix}, \quad (29)$$

接著，本發明第三實施例傳授選擇補償增益 (g_1, g_2) ，在(13)給予限制下最小化該誤差功率的加權總和

$$w_1 \Delta L + w_2 \Delta R = w_1 (L - g_1^2 \hat{L}_0) + w_2 (R - g_2^2 \hat{R}_0) \quad (30)$$

(30)中的加權選擇例係 $(w_1, w_2) = (1, 1)$ 或 $(w_1, w_2) = (R, L)$ 。接著，最終誤差矩陣 $\Delta \mathbf{R}$ 依據方程式(18)-(21)步驟當作對計算解相關

器混合矩陣 \mathbf{P} 的輸入。此實施例具吸引力特徵係誤差信號 $Y-\hat{Y}_0$ 類似乾式上混，添加至最終輸出之解相關信號量小於本發明第一實施例添加至該最終輸出的量。

第 13 圖摘錄的第三實施例中，假設一附加增益矩陣 \mathbf{G} 如第 4d 圖標示。依據方程式(29)及(30)中所寫的，使用以下方程式(30)正文中所標示之選擇 w_1, w_2 ，及方程式(13)中所標示誤差矩陣限制為基礎來計算增益因子 g_1 及 g_2 。執行這兩步驟 1301，1302 之後，吾人可使用步驟 1303 中所標示的 g_1, g_2 來計算誤差信號變方矩陣 $\Delta \mathbf{R}$ 。應注意，步驟 1303 中所計算之此誤差信號變方矩陣，係與第 11 及 12 圖中所計算的變方矩陣 \mathbf{R} 不同。接著，相同步驟 1102，1103，1104 已如第 11 圖之第一實施例討論般被執行。

第三實施例具優點處係該乾式混合不僅波型匹配，另外亦增益補償。此有助於進一步降低解相關信號量，亦降低添加該解相關信號產生的任何人為因素。因此，第三實施例嘗試從增益補償及解相關器加法最可能組合。再次，目的係完全重製包含通道功率的變方結構，及如藉由最小化方程式(30)使用盡量少合成信號。

接著討論第四實施例。步驟 1401 中，實施單解相關器。因此，因為實際實施時，單解相關器最具有優點，所以創造不複雜的實施例。接續步驟 1101 中，係如第一實施例之步驟 1101

敘述及討論地計算變方矩陣資料 \mathbf{R} 。然而，可替代是，亦可如波型匹配之外亦具有增益補償之第 13 圖步驟 1303 標示地計算該變方矩陣資料 \mathbf{R} 。接著，檢查變方矩陣 $\Delta\mathbf{R}$ 非對角元素之 Δp 符號。當步驟 1402 決定此符號為負時，因為僅有一單解相關器，所以接著處理步驟 1102，1103，1104，其中因 r_z 為純量值，所以步驟 1103 特別不複雜。

然而，當決定 Δp 符號為正時，如設定矩陣 \mathbf{P} 元素為 0 而完全刪除該解相關信號加號。可替代是，可縮減解相關信號添加為零以上之一值，但縮減至較該符號應為負之一值微小的一值。然而，較佳是，矩陣 \mathbf{P} 之矩陣元素不僅被設定為較小值，且如第 14 圖之區塊 1404 中所標示被設定為零。然而，依據第 4d 圖，決定增益因子 g_1 ， g_2 以執行區塊 1406 中標示的增益補償。明確地說，計算該增益因子使方程式(29)右側處之矩陣主對角元素變成零。此意指誤差信號變方矩陣於其主對角處具有零元素。因此，當因避免添加具有特定相關特性之解相關信號時可能產生幻覺源人為因素策略而縮減或完全關閉解相關信號時，該例係可達成增益補償。

因此，第四實施例結合第一實施例若干特徵並視單解相關器解而定，但包含可決定解相關信號品質，當如該誤差信號(添加信號)之變方矩陣 $\Delta\mathbf{R}$ 中之值 Δp 的品質指標為正時，可縮減或完全消除該解相關信號。

因為以上第二級理論對所使用特定矩陣不敏感，所以應以感官考量為基礎選擇該事先解相關器矩陣 \mathbf{Q} 。此亦意指選擇 \mathbf{Q} 考量與上述各實施例之間選擇無關。

本發明傳授第一較佳解，係包含使用乾式立體音混合的單音混合當作對所有解相關器的輸入。以矩陣元素而言，此意指

$$q_{n,k} = c_{1,k} + c_{2,k}, \quad k=1,2; \quad n=1,2,\dots,N_d \quad (31)$$

其中 $\{q_{n,k}\}$ 為 \mathbf{Q} 的矩陣元素，而 $\{c_{n,k}\}$ 為 \mathbf{C}_0 的矩陣元素。

本發明傳授的第二解，係產生單獨從降混矩陣 \mathbf{D} 導出的事先解相關器矩陣 \mathbf{Q} 。該導出係以假設具有單位功率的所有物件均不相關為基礎。形成從物件至其個別預測誤差的上混矩陣係給予該假設。接著，選擇該事先解相關器權重平方，與跨越降混通道的總預測物件誤差能量等比例。最後針對所有解相關器使用相同權重。詳細說，首先藉由形成 $N \times N$ 矩陣獲得這些權重，

$$\mathbf{W} = \mathbf{I} - \mathbf{D}^* (\mathbf{D}\mathbf{D}^*)^{-1} \mathbf{D} \quad (32)$$

接著導出藉由設定(32)所有非對角值為零所定義的估計物件預測誤差能量矩陣 \mathbf{W}_0 。藉由 t_1, t_2 標示 $\mathbf{D}\mathbf{W}_0\mathbf{D}^*$ 之對角值，其表示對各降混通道貢獻的總物件誤差能量，事先解相關器矩陣元素最後選擇係由以下給定

$$q_{n,k} = \sqrt{\frac{t_k}{t_1 + t_2}} \quad k=1,2; \quad n=1,2,\dots,N_d \quad (33)$$

關於解相關器特定實施，可使用如反射器或任何其他解相關器的所有解相關器。然而，較佳實施例中，該解相關器應可保存

功率。此意指解相關器輸出信號功率應與解相關器輸入信號功率相同。然而，如當計算矩陣 \mathbf{P} 時，亦可吸收非保存功率解相關器產生的偏移。

如上述，因為一信號可被視為局部化合成幻覺源，所以較佳實施例嘗試避免以正相關添加合成信號。第二實施例中，此係因區塊 1201 標示的矩陣 \mathbf{P} 特定結構而明確被避免。再者，第四實施例中，因步驟 1402 中之檢查步驟而避免此問題。決定解相關信號及明確地相關特性避免該幻覺源的其他方法可供熟練技術人士使用，且可用來關閉添加如若干實施例中之型式的該解相關信號，或可用來降低該解相關信號功率及增加乾式信號功率，以具有一增益補償輸出信號。

雖然將所有矩陣 \mathbf{E} ， \mathbf{D} ， \mathbf{A} 說明為複合矩陣，這些矩陣亦可為實質。然而，本發明亦有用於實際具有非零虛部分之複合係數的複合矩陣 \mathbf{D} ， \mathbf{A} ， \mathbf{E} 。

再者，其通常為與具有所有矩陣最高時間及頻率解的矩陣 \mathbf{E} 相較，具有遠較低頻譜及時間解的矩陣 \mathbf{D} 及矩陣 \mathbf{A} 的例子。明確地說，目標顯現矩陣及降混矩陣不依靠頻率而依靠時間而定。關於降混矩陣，此發生於明確最佳化降混操作。關於目標顯現矩陣，此可為偶而改變其左及右之間位置的移動音頻物件例。

下述實施例僅為本發明原理的例證。熟練技術人士應了解

在此說明的裝置及細節修改及變異。因此，預期僅受到迫切申請專利範圍限制，而不受到在此實施例說明及解釋呈現特定細節的限制。

視發明性方法特定實施要求而定，可以硬體或軟體實施該發明性方法。可使用與可程式電腦系統合作執行該發明性方法的數位儲存媒體，特別是具有儲存其上之電子可讀控制信號的磁碟，DVD 或 CD 來執行該實施。通常，本發明係為一種具有儲存於機器可讀載體之一程式碼的電腦程式產品，當該電腦程式產品運作於一電腦上時，可操作該程式碼執行該發明性方法。也就是說，該發明性方法係為當該電腦程式運作於一電腦上時，具有可執行該發明性方法至少其中之一的一程式碼的電腦程式。

【圖式簡單說明】

現在將藉由例證，不限制本發明範圍或精神，參考附圖來說明本發明，其中：

第 1 圖說明包含編碼及解碼之音頻物件解碼操作；

第 2a 圖說明音頻物件解碼為立體音操作；

第 2b 圖說明音頻物件解碼操作；

第 3a 圖說明立體音處理器結構；

第 3b 圖說明顯現輸出合成信號裝置；

第 4a 圖說明本發明第一特徵，包含一乾式信號混合矩陣 C_0 ，一解相關器混合矩陣 Q 及一解相關器上混矩陣 P ；

第 4b 圖說明無事先解相關器混合矩陣實施之本發明另一特徵；

第 4c 圖說明無解相關器上混矩陣實施之本發明另一特徵；

第 4d 圖說明具有附加增一補償矩陣 G 實施之本發明另一特徵；

第 4e 圖說明當使用一單解相關器時，該解相關器降混矩陣 Q 及該解相關器上混矩陣 P 實施；

第 4f 圖說明該乾式混合矩陣 C_0 實施；

第 4g 圖說明該乾式信號混合結果及該解相關器或該解相關器上混操作結果實際組合詳細圖示；

第 5 圖說明具有許多解相關器之一多通道解相關器操

作；

第 6 圖說明標示一特定識別辨識之若干音頻物件，具有一物件音頻檔，及一聯合音頻物件資訊矩陣 E 的映射；

第 7 圖說明解釋第 6 圖的物件共變異矩陣 E ；

第 8 圖說明降混矩陣 D 所控制的一降混矩陣及一音頻物件編碼器；

第 9 圖說明通常由使用者提供的一目標顯現矩陣 A 及一特定目標顯現方案例；

第 10 圖說明可依據四個不同實施例執行決定第四 a 至 d 中之矩陣元素的事先計算步驟集合；

第 11 圖說明依據第一實施例的計算步驟集合；

第 12 圖說明依據第二實施例的計算步驟集合；

第 13 圖說明依據第三實施例的計算步驟集合；及

第 14 圖說明依據第四實施例的計算步驟集合。

【主要元件符號說明】

101	空間音頻物件編碼器
102	空間物件解碼器
201	立體音處理器
202	處理視矩陣計算器
203	附加處理器
204	顯現縮減器
301	音頻解碼器
302	T/F 單元
303	矩陣變換單元
304	F/T 單元
350	輸出信號裝置
352	降混信號
354	降混資訊
356	解相關器級
358	解相關信號
360	目標顯現資訊
362	參數音頻物件資訊
364	組合器
401、402、404	矩陣處理單元
403	解相關器單元

450	組合線
452	混合操作結果
454	組合器

五、中文發明摘要：

一種用於合成具有一第一音頻通道及一第二音頻通道之顯現輸出信號的裝置包含一解相關器級(356) 及一組合器(364)，該解相關器級(356)基於降混信號產生一解相關信號，該組合器(364)基於參數音頻物件資訊(362)、降混資訊(354)及目標顯現資訊(360)執行降混信號及解相關信號的加權組合。該組合器使用多通道降混解決針對若干個別音頻物件的高品質立體音場景重製的矩陣及解相關最佳組合的問題。

六、英文發明摘要：

An apparatus for synthesizing a rendered output signal having a first audio channel and a second audio channel includes a decorrelator stage (356) for generating a decorrelator signal based on a downmix signal, and a combiner (364) for performing a weighted combination of the downmix signal and a decorrelated signal based on parametric audio object information (362), downmix information (354) and target rendering information (360). The combiner solves the problem of optimally combining matrixing with decorrelation for a high quality stereo scene reproduction of a number of individual audio objects using a multichannel downmix.

十、申請專利範圍：

1. 一種用於合成具有一第一音頻通道信號及一第二音頻通道信號的輸出信號(350)的裝置，該裝置包含；
 一解相關器級(356)，用於從一降混信號可產生一解相關信號(358)，該解相關信號(358)具有一解相關單通道信號或一解相關第一通道信號及一解相關第二通道信號，該降混信號具有一第一物件降混信號及一第二物件降混信號，該降混信號表示依據一降混資訊(354)的複數個音頻物件信號的降混；及
 一組合器(364)，用於執行該降混信號(352)及該解相關信號(358)的一加權組合，其中該組合器(364)係操作以從該降混資訊(354)、從標示一虛擬重放設立中之該音頻物件的虛擬位置的目標顯現資訊(360)、及說明該音頻物件的參數音頻物件資訊(362)來計算該加權組合的加權因子(P, Q, C₀, G)。
 2. 如申請專利範圍第 1 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以計算該加權因子，使該第一物件降混信號及該第二物件降混信號的一混合操作結果(452)得以與一目標顯現結果波型匹配。
 3. 如申請專利範圍第 1 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以基於下列方程式計算用於混合該第一物件降混信號及該第二物件降混信號的一混合矩陣 C₀：

$$C_0 = A E D^* (D E D^*)^{-1},$$

其中 C₀ 為混合矩陣，其中 A 為表示該目標顯現資訊

(360)的一目標顯現矩陣，其中 D 為表示該降混資訊(354)的一降混矩陣，其中*表示一複合共軛轉置操作，而其中 E 為表示該參數音頻物件資訊(362)的一物件變方矩陣。

4. 如申請專利範圍第 1 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以基於下列方程式計算該加權因子：

$$R = A E A^*,$$

其中 R 為將該目標顯現資訊應用在該音頻物件所獲得之該顯現輸出信號(350)的一變方矩陣，其中 A 為表示該目標顯現資訊(360)的一目標顯現矩陣，而其中 E 為表示該參數音頻物件資訊(362)的一物件變方矩陣。

5. 如申請專利範圍第 3 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以基於下列方程式計算該加權因子：

$$R_0 = C_0 D E D^* C_0^*,$$

其中 R_0 為該降混信號(350)的降混操作(401)的結果的一變方矩陣。

6. 如申請專利範圍第 1 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以下列方式計算該加權因子而使該加權組合為可表示：

藉由計算乾式信號混合矩陣 C_0 ，及將該乾式信號混合矩陣 C_2 應用(401)在該降混信號(352)，

計算一解相關器後處理矩陣 P ，及將該解相關器後處理矩陣 P 應用在該解相關信號(358)，及

組合(454)該應用操作(404, 401)的結果以獲得該顯現輸

出信號(550)。

7. 如申請專利範圍第 1 項的裝置，其中該解相關器級(356)係操作以在饋送一解相關器(403)之前執行一事先解相關器操作(402)以操縱該降混信號(352)。
8. 如申請專利範圍第 7 項的裝置，其中該事先解相關器操作包含一混合操作，共用以基於標示該音頻物件進入該降混信號的一分配的降混資訊(354)來混合該第一物件降混信號及該第二物件降混信號。
9. 如申請專利範圍第 7 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以執行該第一及第二物件降混信號的乾式混合操作(401)，
其中該事先解相關器操作(402)係類似該乾式混合操作(401)。
10. 如申請專利範圍第 9 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以使用該乾式混合矩陣 C_0 ，
其中使用與該乾式混合矩陣 C_0 相同的一事先解相關器矩陣 Q 來實施該事先解相關器操縱(402)。
11. 如申請專利範圍第 6 項的裝置，其中該解相關器後處理矩陣 P 係以執行被添加至一乾式信號混合結果(452)的該解相關信號的一變方矩陣特徵值分解(1102)為基礎。
12. 如申請專利範圍第 11 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以基於從該特徵值分解(1102)特徵值所獲得的特徵值所導出的一矩陣(T)與該解相關信號(358)的一

變方矩陣相乘(1104)來計算該加權因子。

13. 如申請專利範圍第 11 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以計算該加權因子，使得一單解相關器(403)被使用，該解相關器後處理矩陣 P 為具有一單欄及等於該顯現輸出信號中之該通道信號的數量的若干行，或其中兩解相關器(403)被使用，而該解相關器後處理矩陣 P 具有兩欄及等於該顯現輸出信號中之該通道信號的數量的若干行。

14. 如申請專利範圍第 11 項的裝置，其中該組合器係操作以基於以下列方程式為基礎所計算之該解相關信號的一變方矩陣來計算該加權因子：

$$R_z = Q D E D^* Q^*,$$

其中 R_z 為該解相關信號(358)的變方矩陣， Q 為一事先解相關器混合矩陣， D 為表示該降混資訊(354)的一降混矩陣， E 為表示該參數音頻物件資訊(362)的一音頻物件變方矩陣。

15. 如申請專利範圍第 6 項的裝置，其中該組合器(364)可操作計算該加權因子，計算該解相關器後處理矩陣 P ，添加該解相關信號至具相對符號之乾式混合操作的兩最終通道(452)。

16. 如申請專利範圍第 15 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以計算該加權因子，使該顯現輸出信號的兩通道間的一相關線索所決定的一加權因子(c)得以加權該解相關信號(358)，該相關線索類似於基於一目目標顯現

矩陣(A)的一虛擬目標顯現操作所決定的一相關值(1203)。

17. 如申請專利範圍第 16 項的裝置，其中係解出二次方程式(26)以決定該加權因子(c)，且其中，若此二次方程式不存在實數解，則減少或停止添加一解相關信號(1208)。
18. 如申請專利範圍第 6 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以計算該加權因子，使得藉由加權一乾式信號混合結果執行一增益補償(409)而可呈現該加權組合，因而與該降混信號的能量相較之下，該乾式信號混合結果內的能量誤差得以縮減。
19. 如申請專利範圍第 1 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以決定添加一解相關信號是否會產生一人為因素(1402)，及
其中當決定一人為因素創造的情況時，該組合器(364)係操作以停止或縮減添加該解相關信號，及
降低(1406)因縮減或停止(1404)該解相關信號所產生的一功率誤差。
20. 如申請專利範圍第 19 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以計算該加權因子，使得該乾式混合操作(401)的一結果的功率(401)增加。
21. 如申請專利範圍第 19 項的裝置，其中該組合器(364)係操作以計算一誤差變方矩陣日期 R(1104)，其表示該乾式上混信號及由一虛擬目標顯現方案使用該目標顯

現資訊(360)所決定的一輸出信號之間的該誤差信號的一相關結構，及

其中該組合器(364)係操作以決定該誤差變方矩陣日期R的一非對角元素的一符號(1402)，而若該符號為正，則停止(1104)或縮減該添加。

22. 如申請專利範圍第1項的裝置，進一步包含：

一時間/頻率轉置器(302)，用於以包含複數次頻帶降混信號的一頻譜表示轉換該降混信號：

其中，針對每個次頻帶信號，使用一解相關器操作(403)及一組合器操作(364)產生複數顯現輸出次頻帶信號，及

一頻率/時間轉置器(304)，用於將該顯現輸出信號的複數次頻帶信號轉置為一時間域表示。

23. 如申請專利範圍第1項的裝置，進一步包含一區塊處理控制器，用於產生該降混信號的樣本值區塊，及用於控制該解相關器(356)及該組合器(364)以處理樣本值區塊。

24. 如申請專利範圍第22項的裝置，其中為各區塊及每個次頻帶信號提供該音頻物件資訊，且其中對於一時間區塊，該目標顯現資訊及該物件降混資訊在頻率上係固定的。

25. 如申請專利範圍第1項的裝置，其中該組合器(364)包含一增強矩陣單元(303)，其線性操作的組合該第一物件降混信號及該第二物件降混信號為一乾式降混信號

(452)，且其中該組合器(364)係操作以將該解相關信號(358)線性組合為一信號，其在頻道上添加該乾式降混信號構成該增強矩陣單元(303)的一立體音輸出，及其中該組合器(364)包含一矩陣計算器(202)，用於該降混資訊(354)及該目標顯現資訊(360)的該參數音頻物件資訊(362)為基礎，計算該增強矩陣單元(303)所使用的該線性組合的加權因子。

26. 如申請專利範圍第1項的裝置，其中操作該組合器(364)計算該加權因子，使該顯現輸出信號中之該解相關信號(358)的一能量部分盡量小，以及藉由線性組合該第一物件降混信號及該第二物件降混信號所獲得之一乾式混合信號(452)能量部分盡量大，使一乾式混合信號單獨以該目標顯現資訊(354)為基礎重建一目標顯現結果。

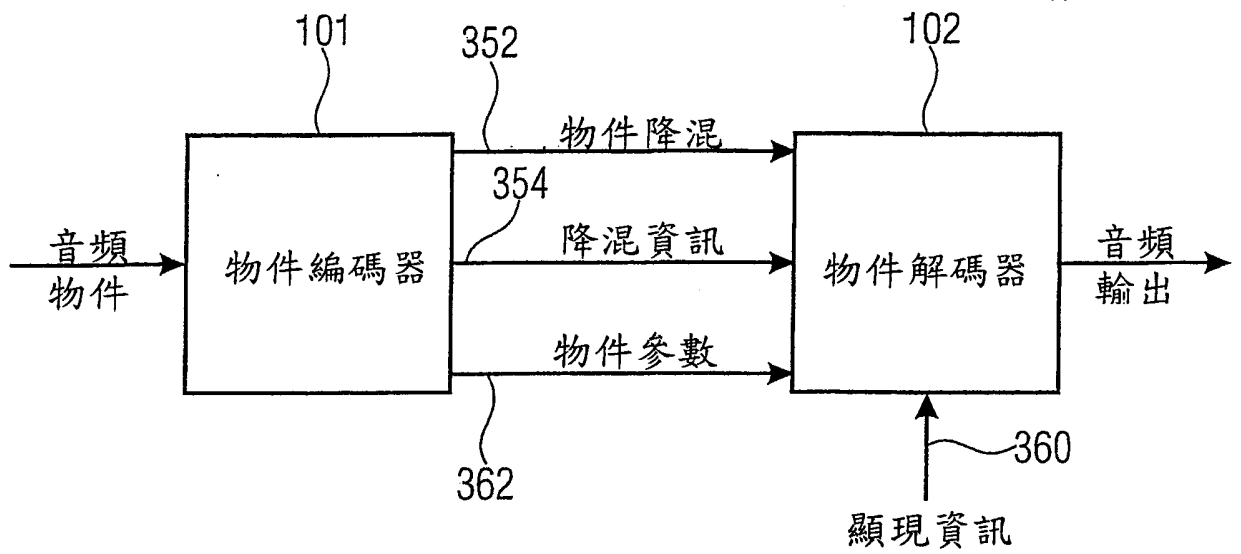
27. 一種用於合成具有一第一音頻通道信號及一第二音頻通道信號的輸出信號的方法，包含：

從一降混信號產生(356)一解相關信號(358)，該具有一解相關單通道信號或一解相關第一通道信號及一解相關第二通道信號，該降混信號具有一第一物件降混信號及一第二物件降混信號，該降混信號表示依據一降混資訊(354)複數音頻物件信號的降混；及

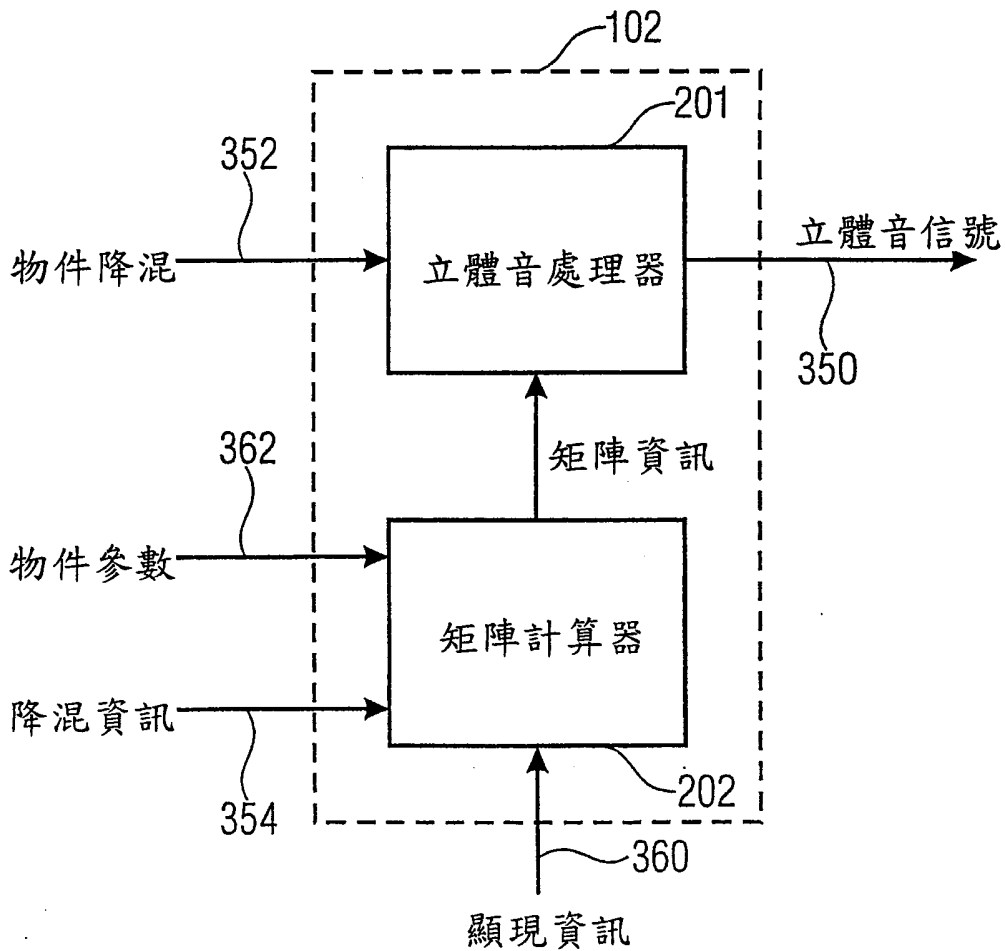
基於從該降混資訊(354)、從標示一虛擬重放設立中之該音頻物件的虛擬位置的目標顯現資訊(360)、及說明該音頻物件的參數音頻物件資訊(362)計算該加權組合

的加權因子(P,Q,C₀,G)來執行該降混信號(352)及該解相關信號(358)的一加權組合。

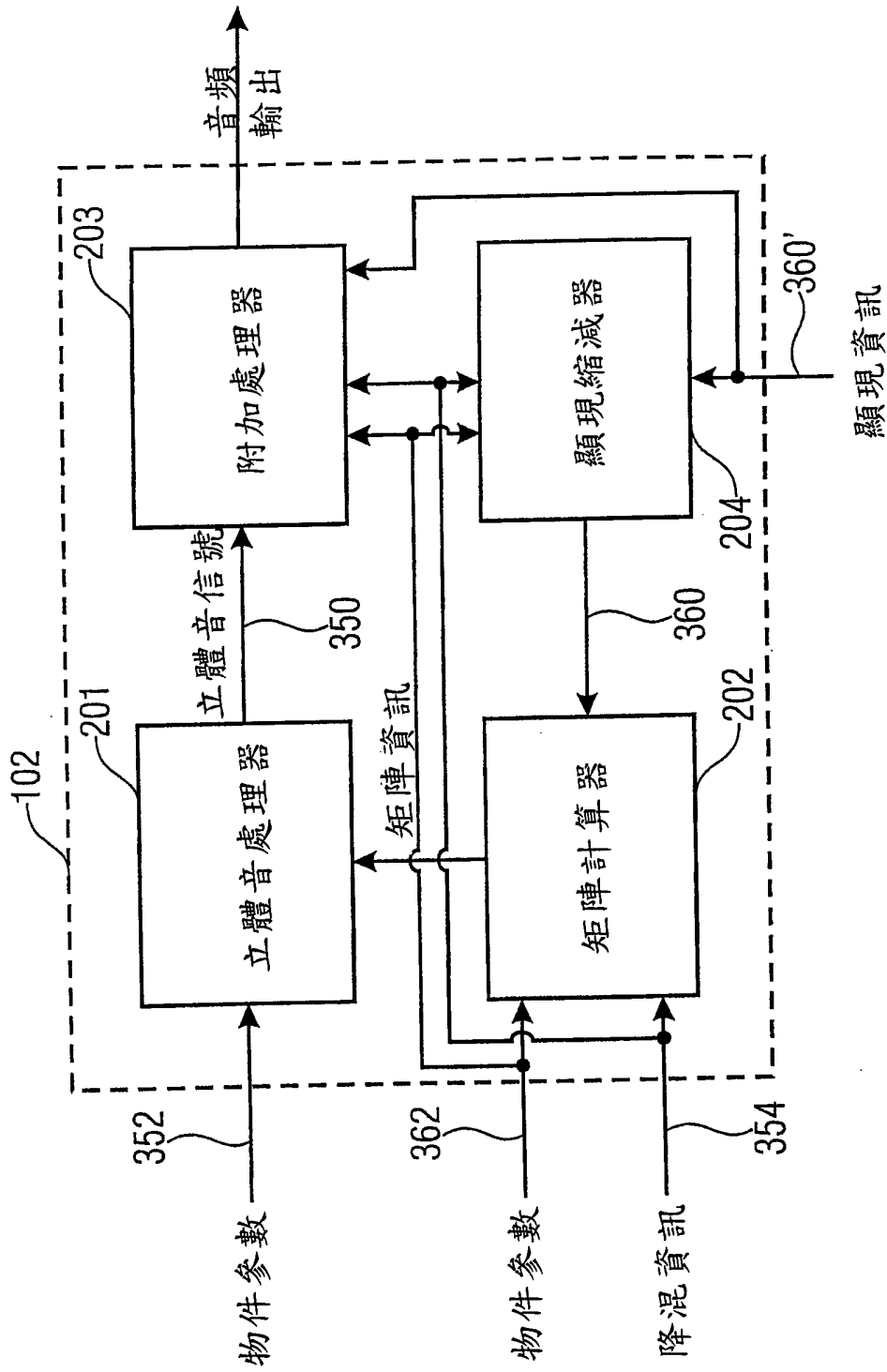
28. 一種具有一程式碼的電腦程式，當於一處理器運作時，適於執行申請專利範圍第 27 項的方法。



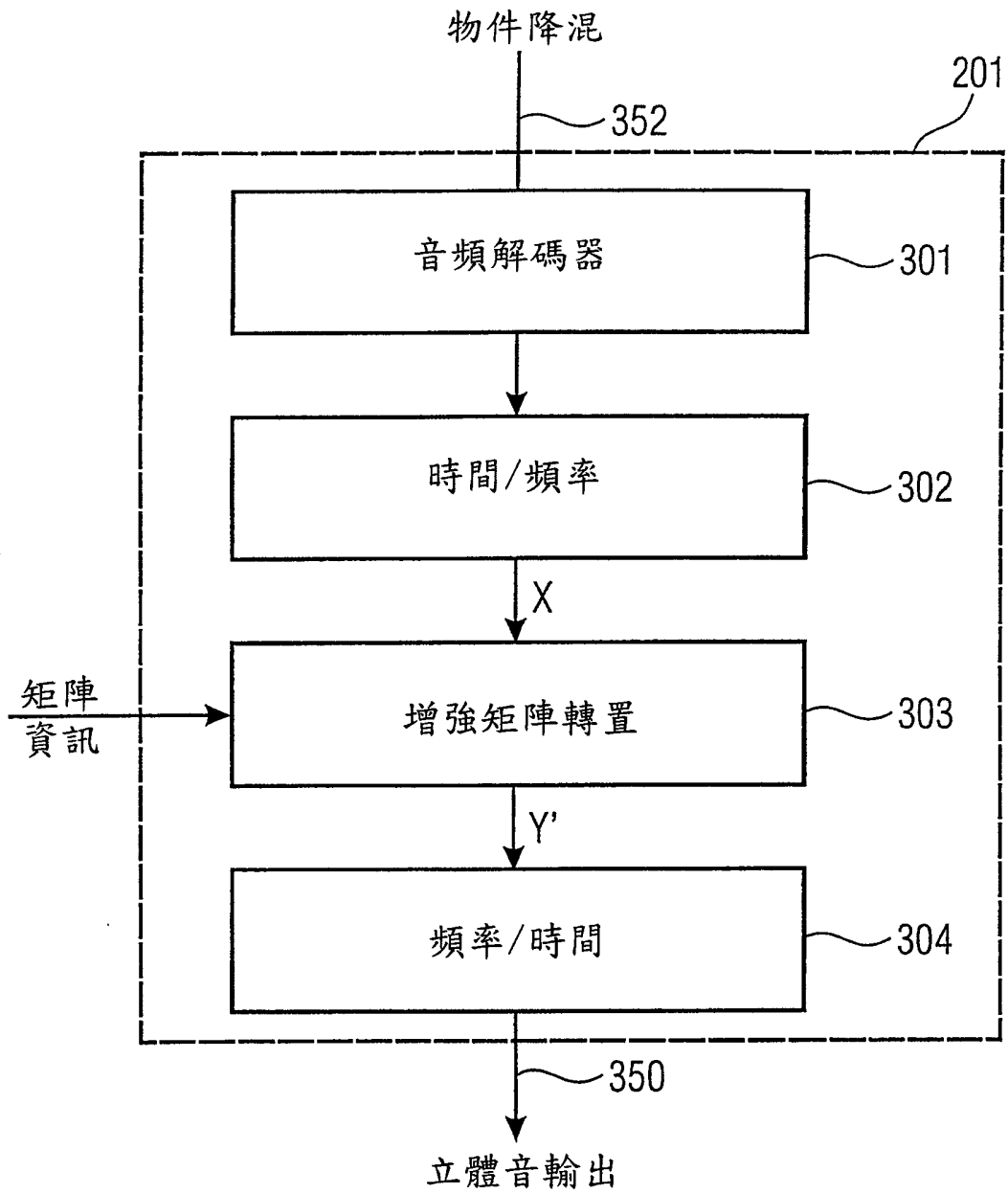
第 1 圖



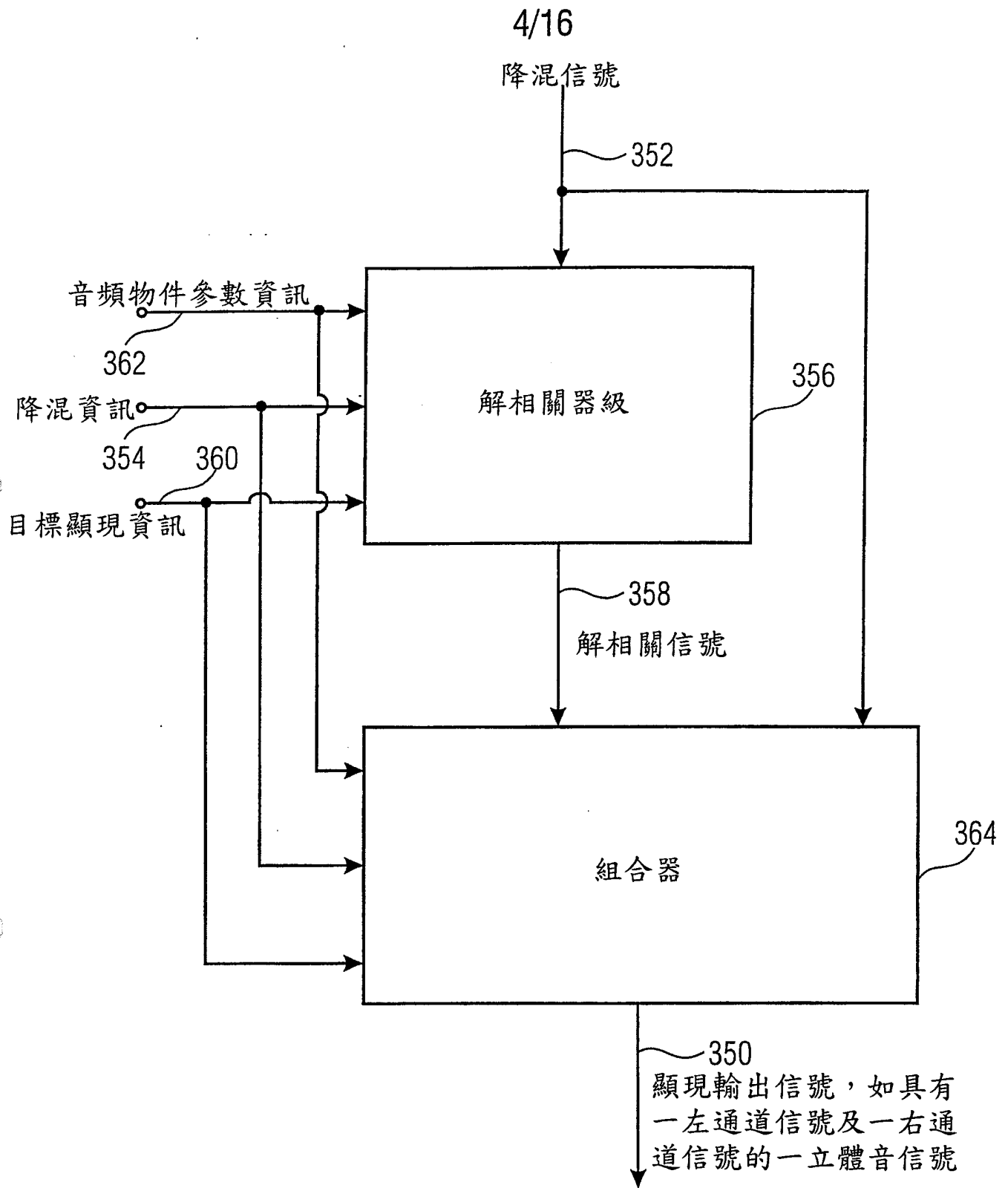
第2A圖



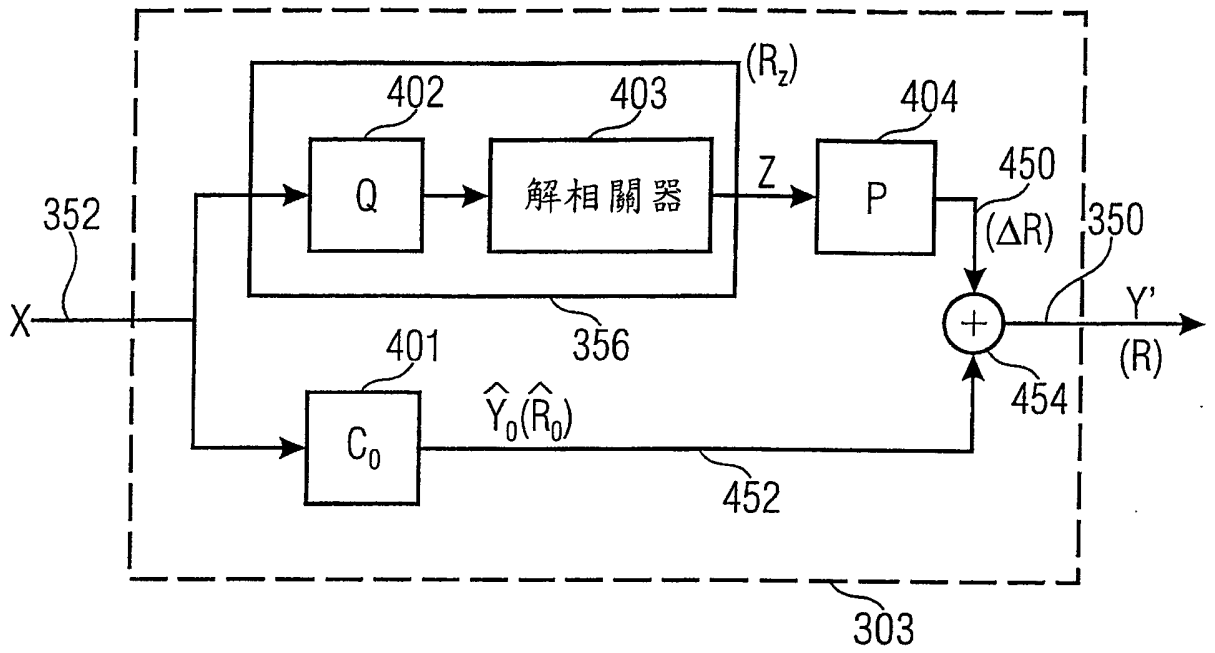
第2B圖



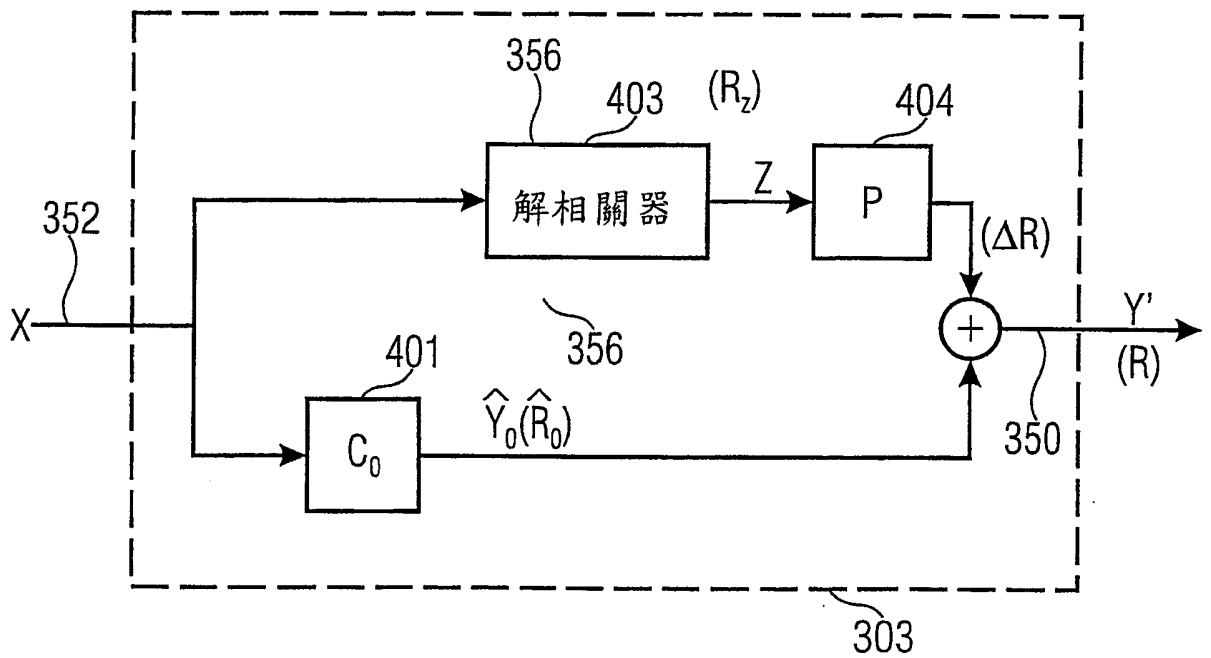
第3A圖



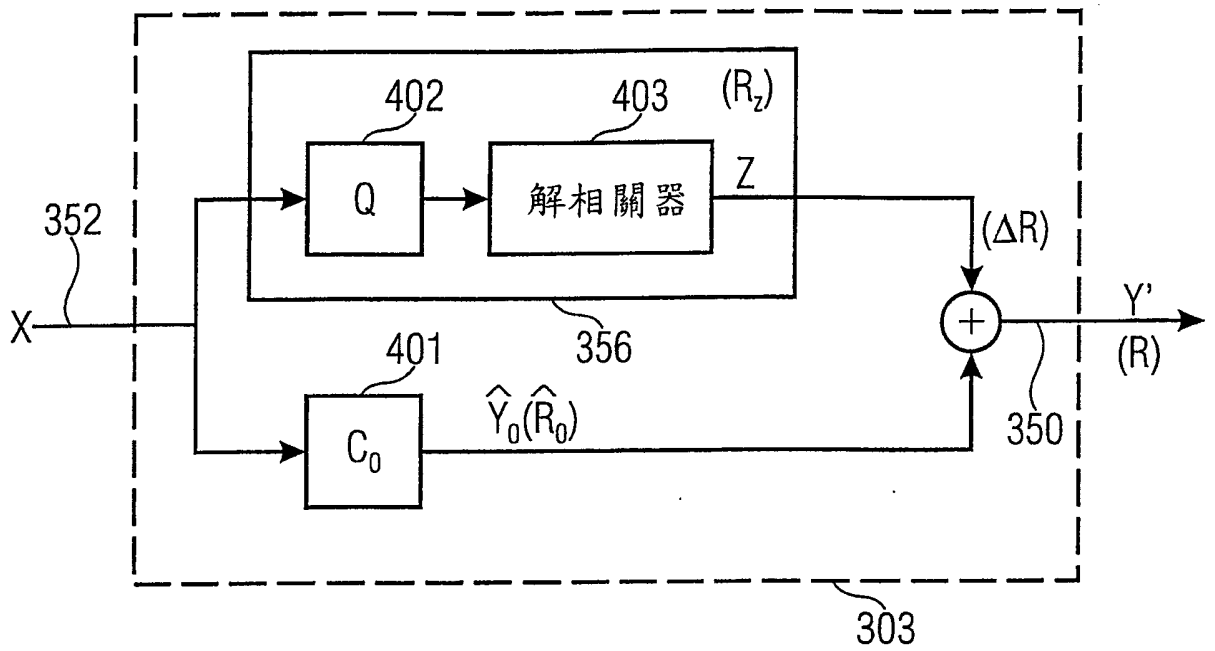
第3B圖



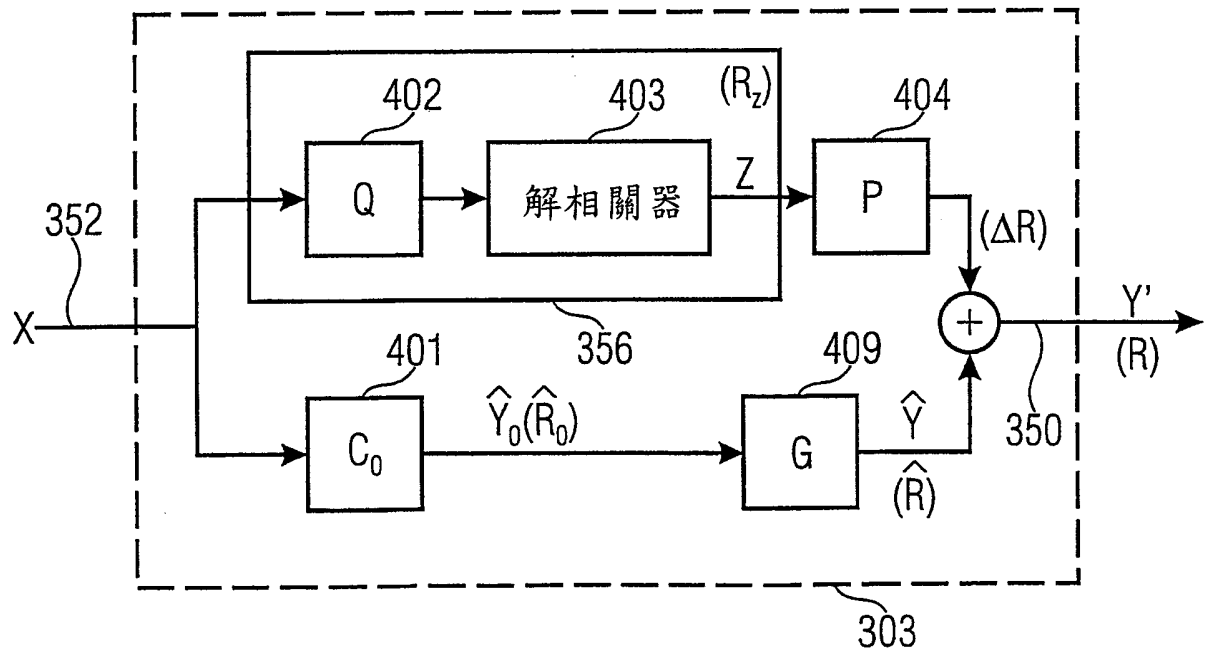
第4A圖



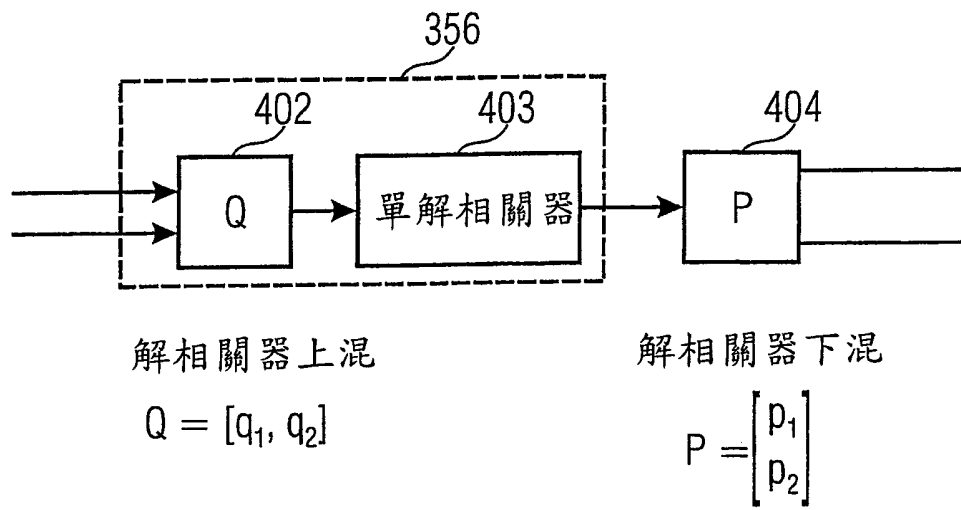
第4B圖



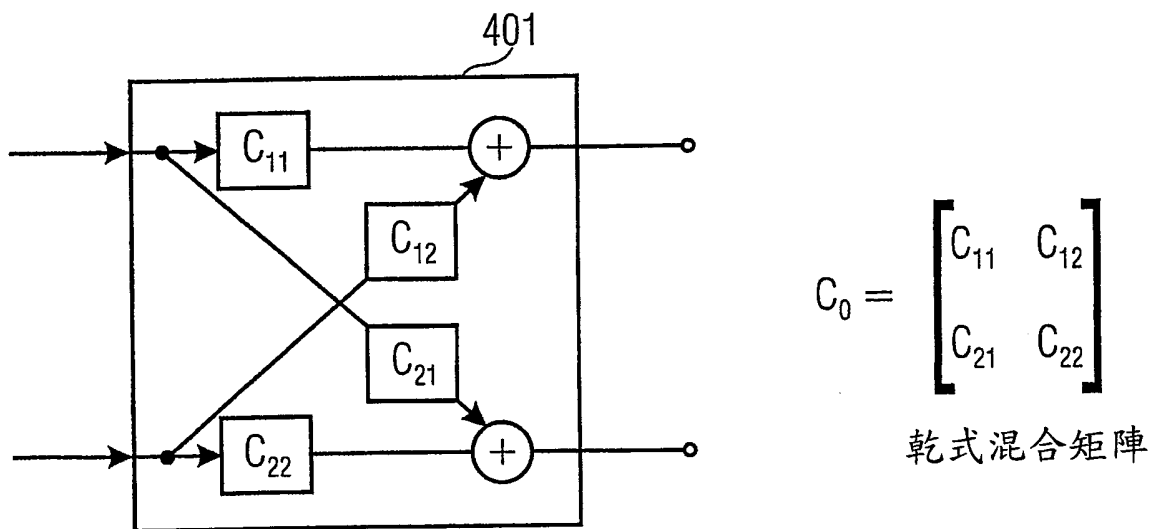
第4C圖



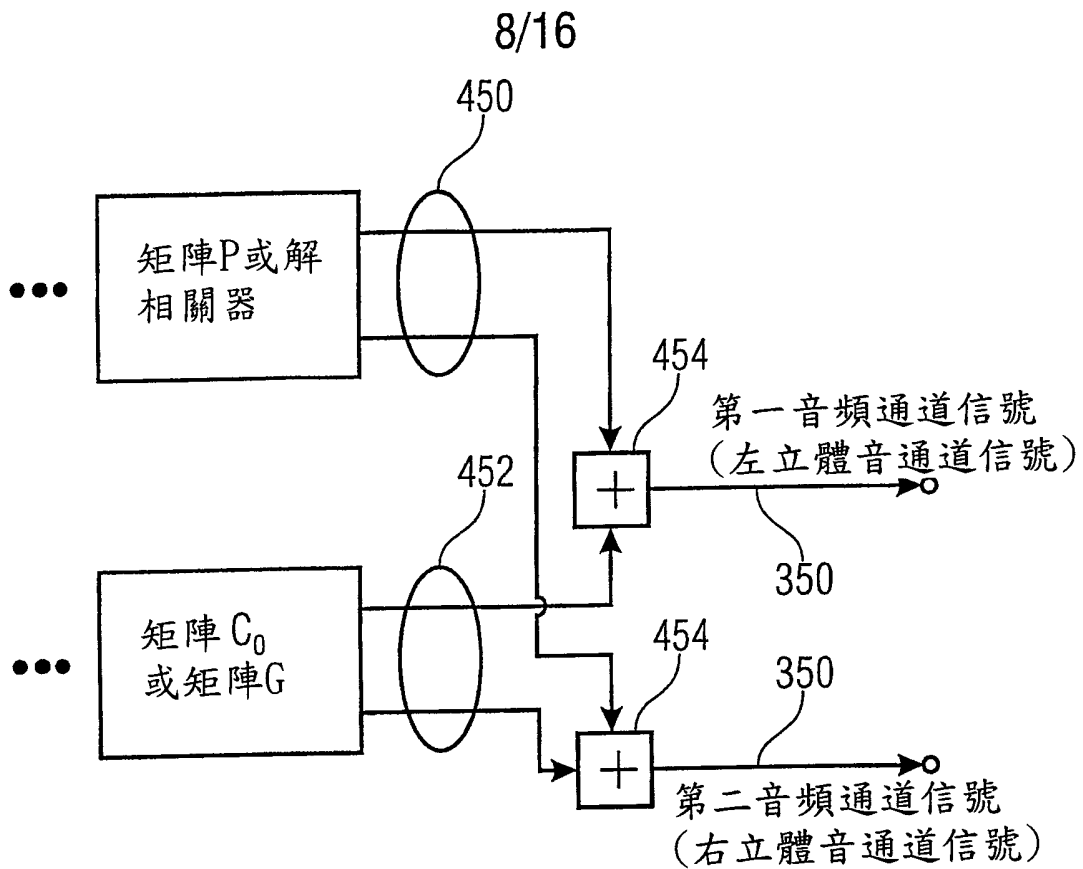
第4D圖



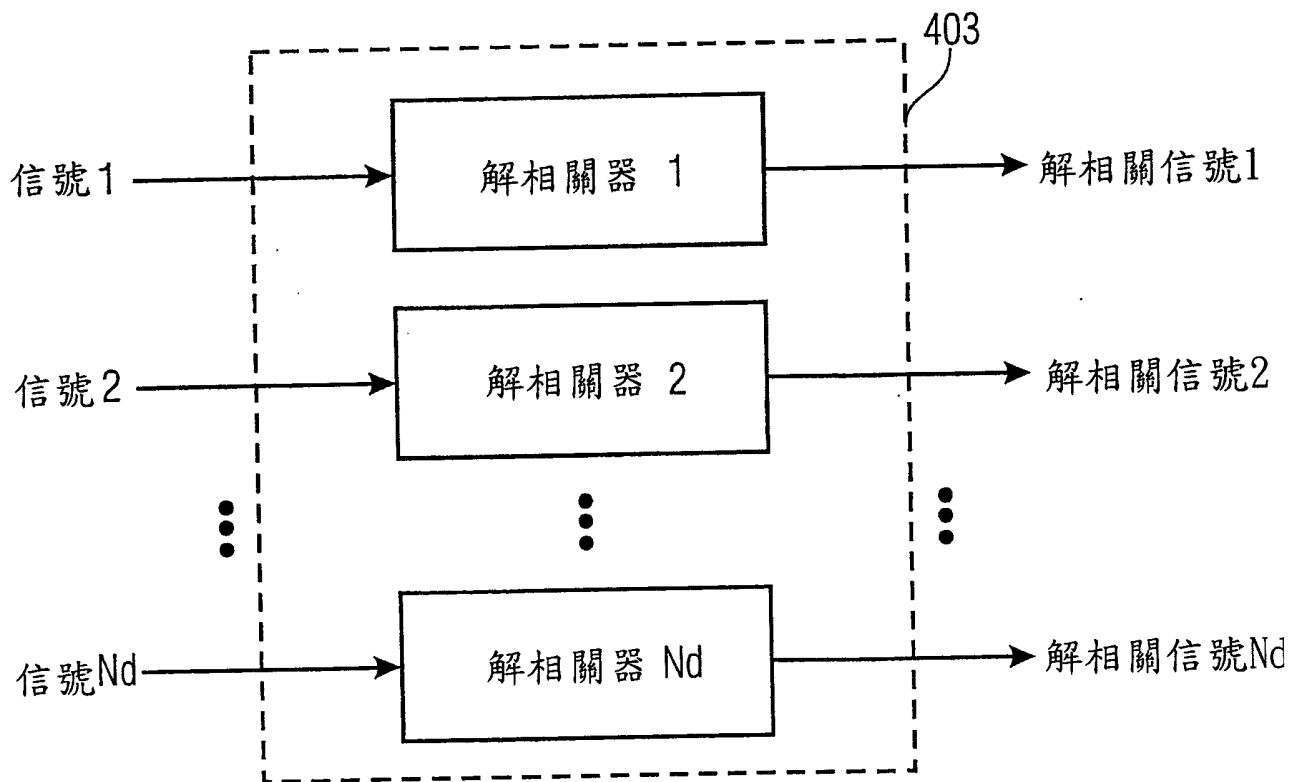
第4E圖



第4F圖



第4G圖



第5圖

音頻物件

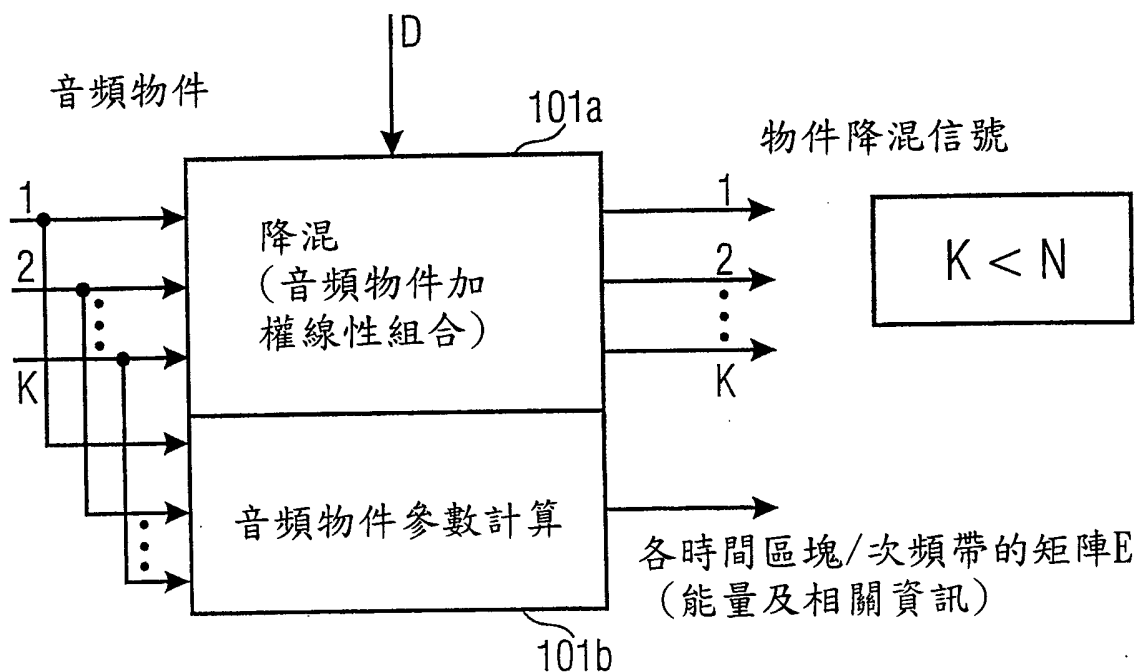
$$D = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} & d_{14} & \dots & d_{1N} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} & d_{24} & \dots & d_{2N} \\ \vdots & & & & & \\ d_{K1} & & & & \dots & d_{KN} \end{bmatrix}$$

d_{ij} 標示物件降混信號 i 中是否包含一部份或全部物件 j

例如： $d_{12} = 0 \Rightarrow$ 物件降混信號 1 中不包含物件 2

$d_{23} = 1 \Rightarrow$ 物件降混信號 2 中完全包含物件 3

$d_{24} = d_{14} = 0.5$
 \Rightarrow 物件 4 位於物件降混信號中，但具有各物件降混信號一半能量



第 8 圖

目標顯現矩陣A(通常由使用者提供)

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & \cdots & a_{1N} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & \cdots & a_{2N} \\ \vdots & & & & & \vdots \\ a_{M1} & \cdots & & & & a_{MN} \end{bmatrix}$$

M=2 用於立體音顯現
M=M 用於M通道顯現

a_{ij} 標示物件物件通道i中是否
顯現一部份或全部物件j。

左揚聲器(通道1)

A01

A05

右揚聲器(通道2)

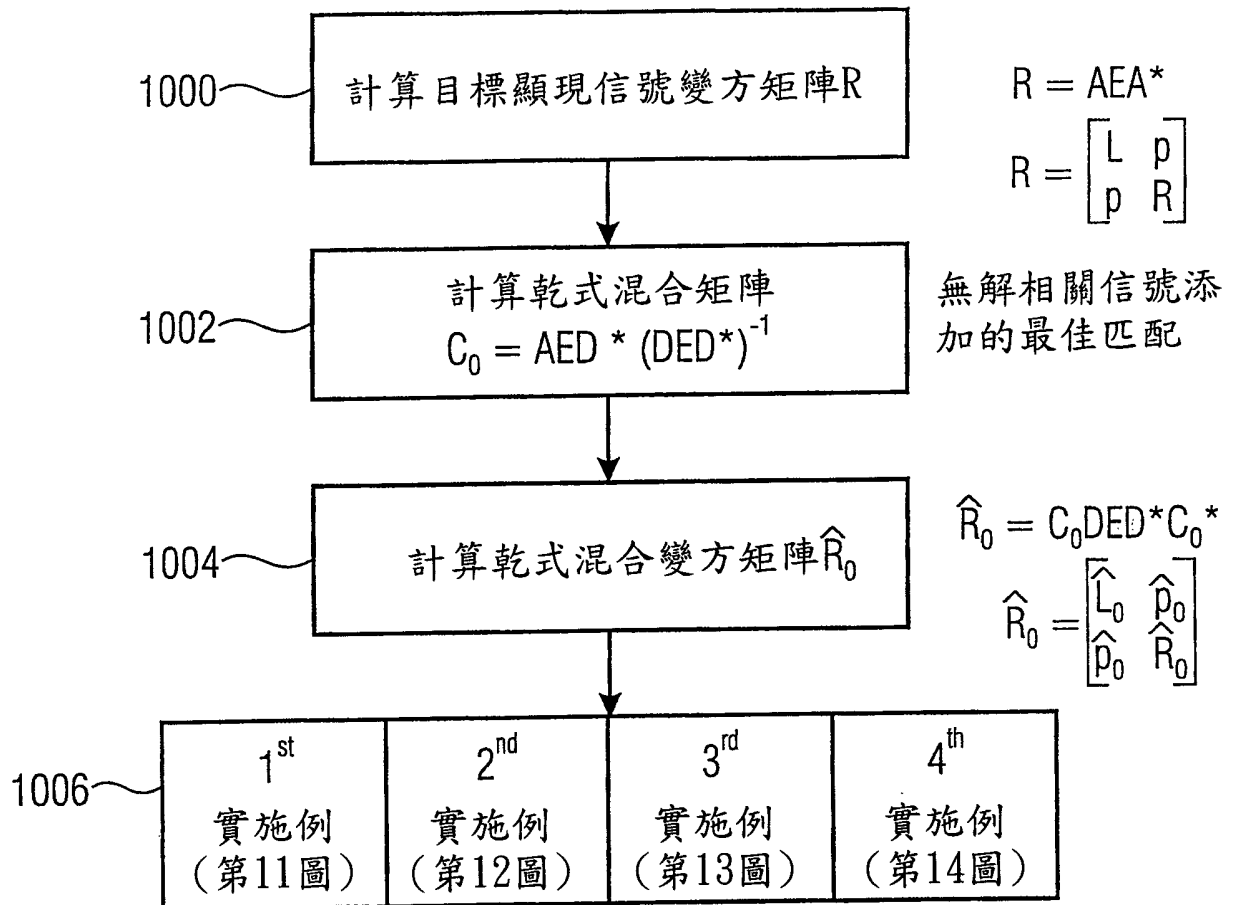
A02

A03

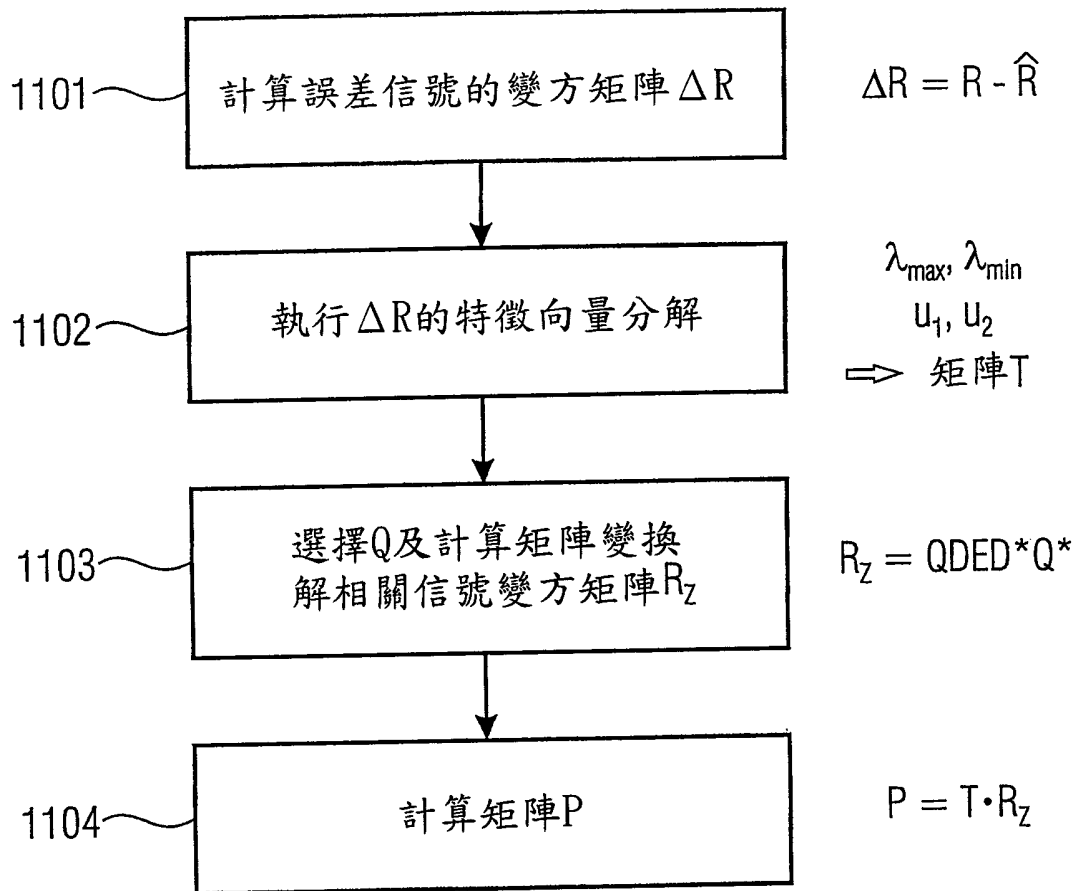
A04

矩陣A例 = $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.5 & 0.25 & 0.75 & 0 \\ 0 & 1 & 0.5 & 0.75 & 0.25 & 0 \end{bmatrix}$

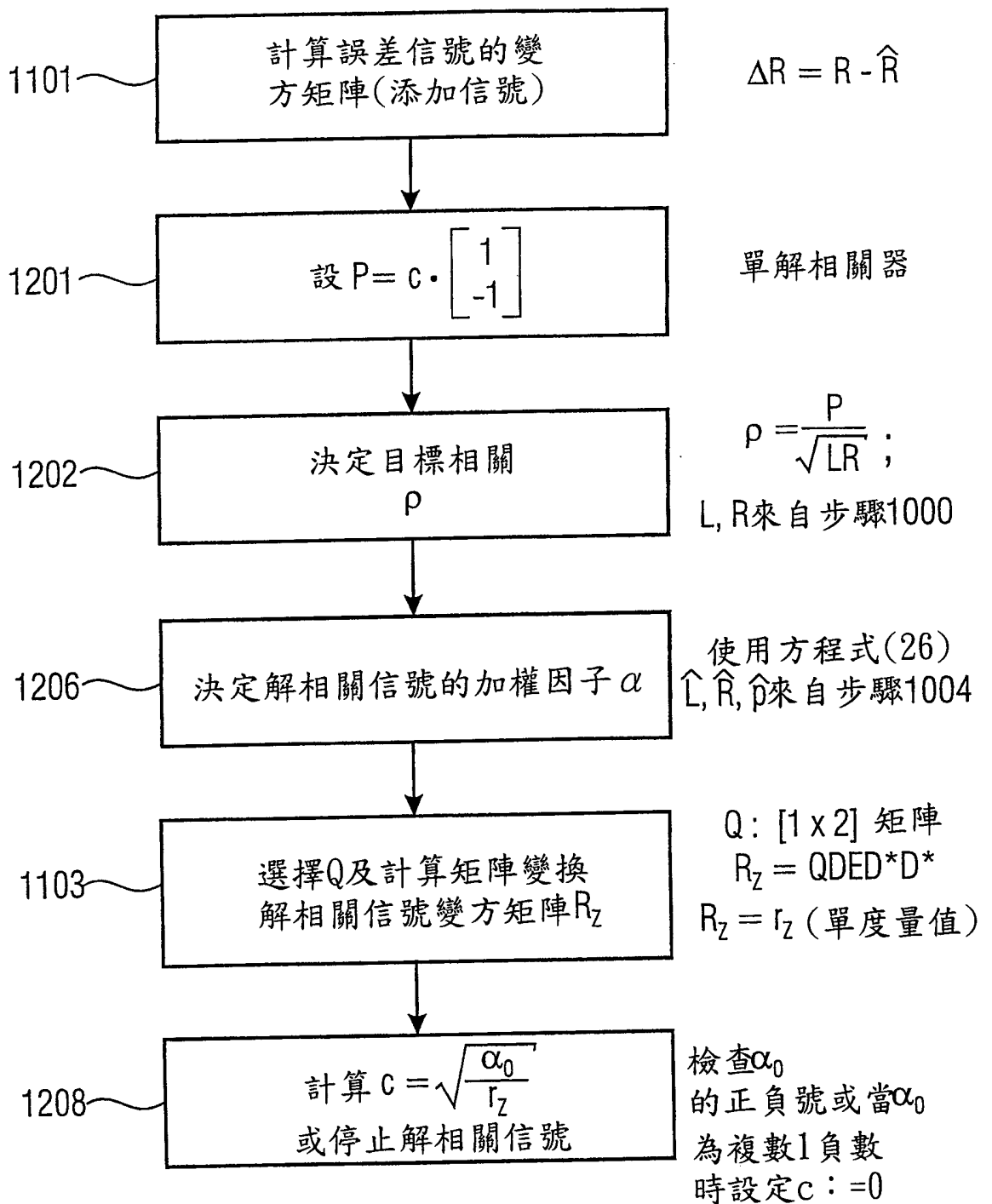
(全然不顯現物件6)



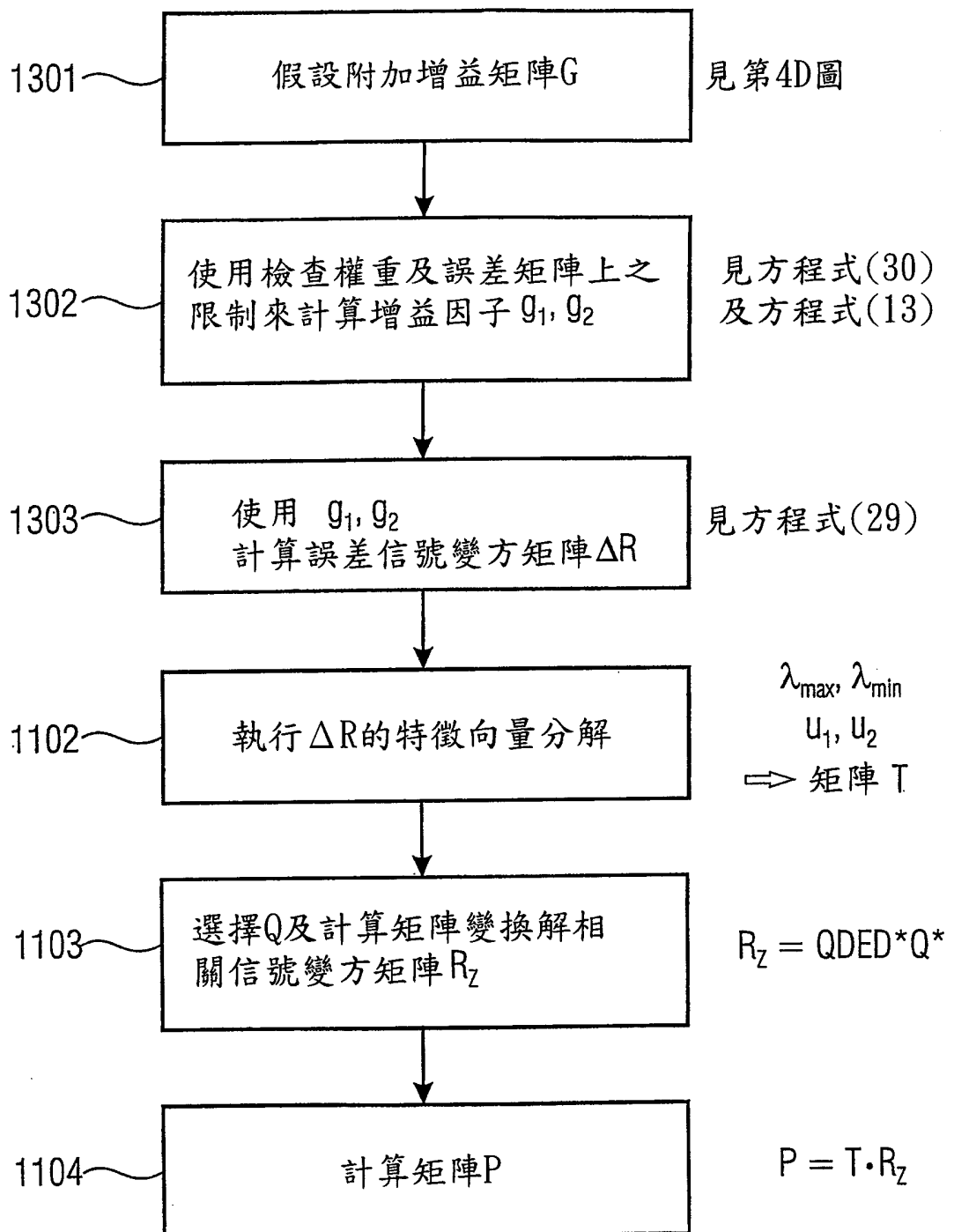
第10圖



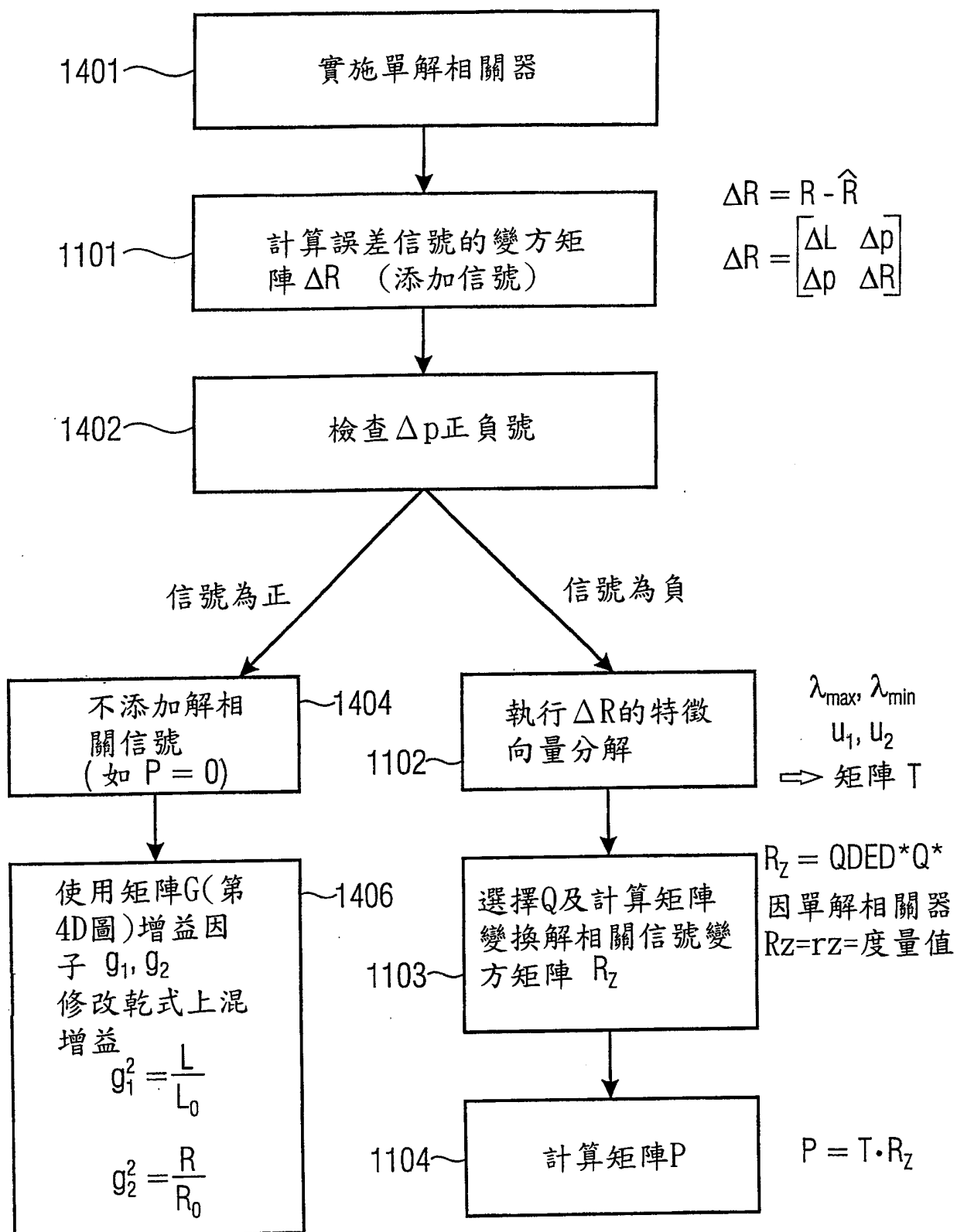
第11圖



第12圖



第13圖



第14圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3b)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

350	輸出信號裝置
352	降混信號
354	降混資訊
356	解相關器級
358	解相關信號
360	目標顯現資訊
364	組合器

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