

申請日期	88 年 5 月 5 日
案 號	88107315
類 別	A61B5/02

A4
C4

495356

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	核磁共振成像法及設備
	英 文	MR imagine method and apparatus
二、發明 人	姓 名	(1) 宮本昭榮 Miyamoto, Shoei (2) 小杉進 Kosugi, Susumu
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本
三、申請人	住、居所	(1) 日本國東京都日野市旭が丘四丁目七番地之一 二七 7-127, Asahigaoka 4-chome, Hino-shi, Tokyo 191-8503, Japan (2) 日本國東京都日野市旭が丘四丁目七番地之一 二七 7-127, Asahigaoka 4-chome, Hino-shi, Tokyo 191-8503, Japan
	代 表 人 姓 名	(1) 雷·柴斯金 Chaskin, Jay L.

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ， ☐有 ☐無主張優先權

日本 1998 年 5 月 8 日 10-126432 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 1 ）

發明背景

本發明有關一種由於在一回波串列期間增加回波信號強度之衰減及／或由於相位誤差而能夠減少幻像之磁共振成像法及設備。

快速自旋回波（Fast Spin Echo，下文簡稱 F S E）法係一種數據收集法，該 F S E 法在每個激勵脈衝應用 m （大於等於 2）個反向脈衝以產生第一至第 m 個回波、由該回波收集 k 空間中之 m 個圖象之數據、及重複此步驟達 M ／ m 次以收集該 k 空間中所有圖象之數據，在此 M 是該 k 空間中之圖象總數（置於相位軸方向之數據總數）。

可藉著一順序處理或一中央處理依決定那一個回波收集對應圖象數據之方式處理本方法。

該順序處理於該相位軸方向將一 k 空間分成第一至第 m 個區段，將第一至第 m 個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段，及由分配至該數據所屬區段之一回波收集某一圖象數據。

該中央處理於該相位軸方向將一 k 空間中之所有圖象分成第一至第 m 個區段，將第一至第 m 個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段，及將第 m 至第一個回波連續地分配至該第 $(m + 1)$ 至第 $2m$ 個區段，及當到達第（個回波時限為一有效後緣（Trailing Edge，簡稱 T E）時，周期性轉移各個區段，以致該第（個回波之區段中心置於該 k 空間中心，及由分配至該數據所屬區段之回波收集某一圖象數據。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

其他數據收集法包含單攝快速自旋回波 (Single Shot Fast Spin Echo, 下文簡稱 S S F S E) 法, 該 S S F S E 法在每個激勵脈衝應用 M 個反向脈衝以產生第一至第 M 個回波及由該回波收集一 k 空間中所有圖象之數據。

第 1 圖說明當根據該順序處理在一 k 空間內基於該回波對圖象之分配狀態應用相位編碼時, 所收集數據之信號強度分佈之一概要圖。

第 2 圖說明當根據該中央處理在一 k 空間內基於該回波對圖象之分配狀態應用相位編碼時, 所收集數據之信號強度分佈之一概要圖。

如第 1 及 2 圖所示, 各區段之間於信號強度上有著階級般之差異。藉著在一回波串列期間增加回波信號強度之衰減造成此差異。該差異導致該影像出現幻像之問題。

第 3 圖說明根據該 F S E 法或 S S F S E 法之一回波串列中每一回波之相位誤差之概要圖。

所產生之相位誤差在奇數索引回波及偶數索引回波具有相反之方向 (符號)。這亦導致該影像出現幻像之問題。

發明概要

本發明之一目的是提供一種能夠減少由於在一回波串列期間增加回波信號強度之衰減所致幻像之磁共振成像法及設備。

本發明之另一目的是提供一種能夠減少由於相位誤差所致幻像之磁共振成像法及設備。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 3 ）

按照本發明之第一個論點，提供一種用以於每個射頻（ R F ）脈衝再三地產生第一至第 m （大於等於 2 ）個回波及由該回波收集一 k 空間中 m 個圖象之數據以收集該 k 空間中所有圖象數據之磁共振成像法，其中該成像法包括下列步驟：於該相位軸方向將該 k 空間分成第一至第 m 個區段、將第一至第 m 個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段、及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 F ；將第 m 至第一個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段、及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 R ；及加總每一圖象之數據 F 及 R ，及基於該總和數據產生一影像。

如關於該第一論點所述之磁共振成像法中，收集數據 R 時分配至各區段之回波順序係與收集數據 F 時分配至各區段之回波順序顛倒。亦即該數據 R 之信號強度量值之順序係與該數據 F 之順序呈顛倒關係，以致該數據 F 之信號強度為最大之區段具有該數據 R 之最小信號強度。因此，藉著加總每一圖象之數據 F 及 R ，將平均該信號強度及減少信號強度中之階級般差異。據此，藉著使用該總和數據所產生之影像即可減少幻像。

假如 m 為偶數，該數據 F 及 R 之加總相當於一奇數索引回波及一偶數索引回波之加總。既然於奇數索引回波及偶數索引回波中之相位誤差具有相反之方向（符號），該相位誤差彼此抵銷及減少。據此，在這方面亦可減少幻像。

按照本發明之第二個論點，提供一種用以於每個射頻

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明（ 4 ）

脈衝再三地產生第一至第 m （大於等於 2）個回波及由該回波收集一 k 空間中 m 個圖象之數據以收集該 k 空間中所有圖象數據之磁共振成像法，其中該成像法包括下列步驟：於一相位軸方向將該 k 空間分成第一至第 $2m$ 個區段、將第一至第 m 個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段、及將第 m 至第一個回波連續地分配至該第 $(m+1)$ 至第 $2m$ 個區段、及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 F ；將第 m 至第一個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段及將第一至第 m 個回波連續地分配至該第 $(m+1)$ 至第 $2m$ 個區段、及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 R ；及加總每一圖象之數據 F 及 R ，及基於該總和數據產生一影像。

如關於該第二論點所述之磁共振成像法中，收集數據 R 時分配至各區段之回波順序係與收集數據 F 時分配至各區段之回波順序顛倒。亦即該數據 R 之信號強度量值之順序係與該數據 F 之順序呈顛倒關係，以致該數據 F 之信號強度為最大之圖象具有該數據 R 之最小信號強度。因此，藉著加總每一圖象之數據 F 及 R ，將平均該信號強度及減少信號強度中之階級般差異。據此，藉著由該總和數據所產生之影像即可減少幻像。

假如 m 為偶數，該數據 F 及 R 之加總相當於一奇數索引回波及一偶數索引回波之加總。既然於奇數索引回波及偶數索引回波中之相位誤差具有相反之方向（符號），該相位誤差彼此抵銷及減少。據此，在這方面亦可減少幻像

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

按照本發明之第三個論點，提供一種用以於每個射頻脈衝產生多重回波及在一 k 空間中收集所有圖象數據之磁共振成像法，其中該成像法包括下列步驟：於每個射頻脈衝產生第一至第 M 個回波，其中 M 是該 k 空間中之圖象總數，及收集該 k 空間中所有圖象之數據 F ；於每個射頻脈衝產生第一至第 $(M + 1)$ 個回波，及由其第二至第 $(M + 1)$ 個回波收集該 k 空間中所有圖象之數據 R ；及加總每一圖象之數據 F 及 R ，及基於該總和數據產生一影像。

如關於該第三論點所述之磁共振成像法中，收集該數據 R 時分配至各圖象之回波係相對收集該數據 F 時分配至各圖象之回波轉移一個回波。因此，於收集數據 R 時，一偶數索引回波係分配至一於收集數據 F 時分配有一奇數索引回波之圖象，及一奇數索引回波係分配至一於收集數據 F 時分配有一偶數索引回波之圖象。奇數索引回波及偶數索引回波中之相位誤差具有相反之方向（符號）。因此，藉著加總每一圖象之數據 F 及 R ，該相位誤差彼此抵銷及減少。據此，藉由該總和數據所產生之影像即可減少幻像。

按照本發明之第四個論點，提供一種用以於每個射頻脈衝產生多數回波及在一 k 空間中收集多數圖象數據之磁共振成像法，其中該成像法包括下列步驟：將一奇數索引回波分配至一奇數索引圖象及將一偶數索引回波分配至一偶數索引圖象，及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明(6)

數據 F ；將一偶數索引回波分配至一奇數索引圖象及將一奇數索引回波分配至一偶數索引圖象，及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 R ；及加總每一圖象之數據 F 及 R ，及基於該總和數據產生一影像。

如關於該第四論點所述之磁共振成像法中，在收集該數據 F 時分配至各圖象之回波串列中及收集該數據 R 時分配至各圖象之回波串列中交換一奇數索引回波及一偶數索引回波。亦即，於收集數據 R 時，一偶數索引回波係分配至一於收集數據 F 時分配有一奇數索引回波之圖象，及一奇數索引回波係分配至一於收集數據 F 時分配有一偶數索引回波之圖象。奇數索引回波及偶數索引回波中之相位誤差具有相反之方向（符號）。因此，藉著加總每一圖象之數據 F 及 R ，該相位誤差彼此抵銷及減少。據此，藉著由該總和數據所產生之影像即可減少幻像。

按照本發明之第五個論點，提供一種磁共振成像設備，該設備包含：第一分配機制，用以於該相位軸方向將一 k 空間分成第一至第 m 個區段、及將第一至第 m 個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段；第二分配機制，用以將第 m 至第一個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段；數據收集機制，用以於每個射頻脈衝再三地產生第一至第 m （大於等於 2 ）個回波及由該回波收集一 k 空間中 m 個圖象之數據以收集該 k 空間中所有圖象數據，該數據收集機制當藉著該第一分配機制基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 F ，及當藉著該第二分配機制基於該分配狀態應

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (7)

用相位編碼時收集數據 R ；用以加總每一圖象之數據 F 及 R 之數據加總機制 ；及用以基於由加總之總和數據產生影像之影像產生機制 。

如關於該第五論點所述之磁共振成像設備可合適地履行該第一論點之磁共振成像法 。

按照本發明之第六個論點，提供一種磁共振成像設備，該設備包含：第一分配機制，用以於該相位軸方向將一 k 空間分成第一至第 2 m 個區段、及將第 m 至第一個回波連續地分配於該第 (m + 1) 至第 2 m 個區段；第二分配機制，用以將第 m 至第一個回波連續地分配於該第一至第 m 個區段、及將第一至第 m 個回波連續地分配於該第 (m + 1) 至第 2 m 個區段；數據收集機制，用以於每個射頻脈衝再三地產生第一至第 m (大於等於 2) 個回波及由該回波收集該 k 空間中 m 個圖象之數據以收集該 k 空間中所有圖象數據，該數據收集機制當藉著該第一分配機制基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 F，及當藉著該第二分配機制基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 R ；用以加總每一圖象之數據 F 及 R 之數據加總機制；及用以基於由加總之總和數據產生影像之影像產生機制 。

如關於該第六論點所述之磁共振成像設備可合適地履行該第二論點之磁共振成像法 。

按照本發明之第七個論點，提供一種磁共振成像設備，該設備包含：用以於每個射頻脈衝產生第一至第 M 個回波及收集該 k 空間中所有圖象數據 F 之第一數據收集機制

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

，在此 M 是一 k 空間中之圖象總數；用以於每個射頻脈衝產生第一至第 (M + 1) 個回波及由其第二至第 (M + 1) 個回波收集該 k 空間中所有圖象數據 R 之第二數據收集機制；用以加總每一圖象之數據 F 及 R 之數據加總機制；及用以基於由加總之總和數據產生影像之影像產生機制。

如關於該第七論點所述之磁共振成像設備可合適地履行該第三論點之磁共振成像法。

按照本發明之第八個論點，提供一種磁共振成像設備，該設備包含：數據收集機制，用以於每個射頻脈衝產生多數回波以收集一 k 空間中多數圖象數據，將一奇數索引回波分配至一奇數索引圖象及將一偶數索引回波分配至一偶數索引圖象，及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 F，且將一偶數索引回波分配至一奇數索引圖象及將一奇數索引回波分配至一偶數索引圖象，及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 R，及加總每一圖象之數據 F 及 R；用以加總每一圖象之數據 F 及 R 之數據加總機制；及用以基於該總和數據產生影像之影像產生機制。

如關於該第八論點所述之磁共振成像設備可合適地履行該第四論點之磁共振成像法。

本發明一般而言應用於諸如 F S E、S S F S E 及 F S E I R 法之 F S E 型系列。

按照本磁共振成像法及設備，可減少由於一回波串列期間增加回波信號強度之衰減所致幻像。再者，可減少由於相位誤差所致幻像。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明（ 9 ）

本發明之其他目的及優點將如附圖所示本發明之較佳實施例之下列敘述而變得明顯。

圖面簡述

第 1 圖根據採用順序處理之 F S E 法說明一習知磁共振成像過程中每一區段之信號強度。

第 2 圖根據採用中央處理之 F S E 法說明一習知磁共振成像過程中每一區段之信號強度。

第 3 圖根據該 S S F S E 方法說明一習知磁共振成像過程中每一圖象之相位誤差。

第 4 圖顯示按照本發明一磁共振成像設備實施例之方塊圖。

第 5 圖係根據該 F S E 法之磁共振成像過程之流程圖，其採用第 4 圖所示磁共振成像設備中所執行之順序處理。

第 6 圖說明第 5 圖所示過程中收集數據 F 時之每一區段信號強度。

第 7 圖說明第 5 圖所示過程中收集數據 R 時之每一區段信號強度。

第 8 圖說明於每一區段中使用藉著加總第 5 圖所示過程中之數據 F 及 R 所獲得總和數據之信號強度。

第 9 圖係根據該 F S E 法之磁共振成像過程之流程圖，其採用第 4 圖所示磁共振成像設備中所執行之中央處理。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

第 1 0 圖說明第 9 圖所示過程中收集數據 F 時之每一區段信號強度。

第 1 1 圖說明第 9 圖所示過程中收集數據 R 時之每一區段信號強度。

第 1 2 圖說明於每一區段中使用藉著加總第 9 圖所示過程中之數據 F 及 R 所獲得總和數據之信號強度。

第 1 3 圖係根據第 4 圖所示磁共振成像設備中所執行之 S S F S E 法之磁共振成像過程之流程圖。

第 1 4 圖說明第 1 3 圖所示過程中收集數據 F 時每一圖象之相位誤差。

第 1 5 圖說明第 1 3 圖所示過程中收集數據 R 時每一圖象之相位誤差。

第 1 6 圖說明於每一圖象中使用藉著加總第 1 3 圖所示過程中之數據 F 及 R 所獲得總和數據之相位誤差。

主要元件對照表

1	磁鐵組零件
2	電源
3	驅動電路
4	功率放大器
5	前置放大器
6	顯示裝置
7	電腦
8	順序記憶電路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

9	選通調制電路
10	振動電路
11	類比數位轉換器
12	相位檢波器
13	操作員主控臺
100	核磁共振成像設備

現在將參考各附圖中所示較佳實施例更詳細地敘述本發明。

第 4 圖顯示按照本發明一磁共振成像設備 100 實施例之方塊圖。

於該磁共振成像設備 100 中，磁鐵組零件 1 具有一可置入欲拍攝物體之空間（孔腔），環繞著該空間裝設有一用以施加不變之大磁場至該物體之大磁場線圈、一用以產生比降磁場（由 X 軸、Y 軸及 Z 軸線圈所組成）之比降磁場線圈、一用以施加射頻脈衝而在該物體內原子核中激起自旋之發射器線圈、及一用以偵測來自該物體之核磁共振（Nuclear Magnetic Resonance，下文簡稱 NMR）信號之接收器線圈。該大磁場線圈、比降磁場線圈、發射器線圈及接收器線圈係分別連接至一大磁場電源 2、一比降磁場驅動電路 3、一射頻功率放大器 4 及一前置放大器 5。

回應於一來自電腦 7 之指令，順序記憶體電路 8 基於諸如該 F S E 法之一脈衝順序操作該比降磁場驅動電路 3

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

，以由該磁鐵組零件 1 中之比降磁場線圈產生比降磁場。該順序記憶電路 8 亦操作一選通調制電路 9，以將來自一射頻振動電路 10 之高頻輸出信號調制成一具有預定時間分配及包絡之類似脈衝信號。該類似脈衝信號係如一射頻脈衝般供給該射頻功率放大器 4，及於該射頻功率放大器 4 中放大功率。然後已放大功率之信號係施加至該磁鐵組零件 1 中之發射器線圈，以選擇性地激發一想要限幅之區域。

該前置放大器 5 放大一由在該磁鐵組零件 1 之接收器線圈處之物體所測得之 N M R 信號，及將該信號供給至一相位檢波器 12。該相位檢波器 12 相位檢波由該前置放大器 5 所供給之 N M R 信號，並使用一來自該射頻振動電路 10 之輸出當作參考信號，及供給該 N M R 信號至一類比數位轉換器 11。該類比數位轉換器 11 將相位檢波之類比信號轉換成一數位信號及將該信號供給至該電腦 7。

該電腦 7 如稍後所述在來自該類比數位轉換器 11 之一數位信號形式中所獲得之數據上施行數據處理，及產生用於所有圖象之數據，亦即一 k 空間中之 M 個圖象之數據。再者該電腦 7 在該 k 空間中之所有圖象數據上施行一影像再現操作，以產生一磁共振影像。該磁共振影像係顯示在一顯示裝置 6 上。

該電腦亦執行全部控制，包括由一操作員主控臺 13 接收所輸入之資訊。

第 5 圖係根據該 F S E 法之磁共振成像過程之流程圖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

，其採用該磁共振成像設備 1 0 0 中所執行之順序處理。

於步驟 S 1 中，在該相位軸方向將 k 空間分成 m 個區段，其中 m 代表欲產生以收集每次激發之數據之回波數，譬如當 m = 6 時，如第 6 圖所示，該 k 空間係於該相位軸方向中由該 k 空間之上側連續地分成第一至第六個區段（於該圖面中係由左至右）。第 6 圖亦於該相位軸方向中顯示區段索引。

於步驟 S 2 中，將第一至第 m 個回波由該 k 空間之上側連續地分配至各個區段（於該圖面中係由左至右）。如第 6 圖所示範顯示者，第一至第六個回波係分別分配至該第一至第六個區段。第 6 圖亦顯示在該信號強度特性曲線上方分配至各個區段之回波索引。如可由第 6 圖看出者，該信號強度由該第一個區段連續地逐漸減弱。

於步驟 S 3 中，藉著對應於該分配狀態之相位編碼收集數據 F。

於步驟 S 4 中，第 m 至第一個回波係由該 k 空間之上側連續地分配至各個區段（於該圖面中係由左至右）。如第 7 圖所示範顯示者，第六至第一個回波係分別分配至該第一至第六個區段。第 7 圖亦顯示在該信號強度特性曲線上方分配至各個區段之回波索引。如可由第 7 圖看出者，該信號強度由該第一個區段連續地逐漸增強。

於步驟 S 5 中，藉著對應於該分配狀態之相位編碼收集數據 R。

於步驟 S 6 中，已收集之數據 F 及 R 係加在一起及基

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (14)

於該總和數據產生一影像。

第 8 圖顯示該總和數據之信號強度分布。

如可藉由比較第 8 圖與第 6 圖看出，第 8 圖所示總和數據於各區段間之信號強度比第 6 圖所示數據具有較小之階級般差異。據此，可減少由於一回波串列期間增加回波信號強度之衰減所致幻像。

再者，如第 8 圖所示，既然該總和數據代表具有相反相位誤差方向（符號）之一奇數索引回波數據及一偶數索引回波數據之總和，於一奇數索引回波及一偶數索引回波中之相位誤差彼此抵銷，藉此減少該相位誤差。據此，在這方面亦可減少幻像。

第 9 圖係根據該 F S E 法之磁共振成像過程之流程圖，其採用該磁共振成像設備 1 0 0 中所執行之中央處理。

於步驟 C 1 中，在該相位軸方向將 k 空間分成 2 m 個區段。譬如當 m = 6 時，該 k 空間係於該相位軸方向中由該 k 空間之上側連續地分成第一至第十二個區段（於該圖面中係由左至右）。

於步驟 C 2 中，將第一至第 m 個回波及第 m 至第一個回波由該 k 空間之上側連續地分配至各個區段（於該圖面中係由左至右）。

於步驟 C 3 中，周期性地轉移各個區段，以致對應於一有效後緣（T E）之區段邊界或區段間邊界係置於該 k 空間中心內。譬如，假如該第三及第四區段間之一區段間邊界對應於該有效 T E，周期性地轉移該第一至第十二個

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

區段，以致該第三及第四區段間之邊界係置於該 k 空間中心內。第 10 圖示範地顯示該區段索引、已分配回波索引、及轉移後之信號強度。

於步驟 C 4 中，藉著對應於該分配狀態之相位編碼收集數據 F。

於步驟 C 5 中，第 $(m + 1 - i)$ 個回波係分配至一區段，該區段在步驟 C 4 中係分配有第 i $(i = 1, \dots, m)$ 個回波。譬如，假如像第 10 圖所示完成該分配狀態，其將如第 11 圖所示改變。

於步驟 C 6 中，藉著對應於該分配狀態之相位編碼收集數據 R。

於步驟 C 7 中，已收集之數據 F 及 R 係加在一起及基於該總和數據產生一影像。

第 12 圖顯示該總和數據之信號強度分布。

如可藉由比較第 12 圖與第 10 圖看出，第 12 圖所示總和數據於各區段間之信號強度比第 10 圖所示數據具有較小之階級般差異。據此，可減少由於一回波串列期間增加回波信號強度之衰減所致幻像。

再者，如第 12 圖所示，既然該總和數據代表具有相反相位誤差方向（符號）之一奇數索引回波數據及一偶數索引回波數據之總和，於一奇數索引回波及一偶數索引回波中之相位誤差彼此抵銷，藉此減少該相位誤差。據此，在這方面亦可減少幻像。

第 13 圖係根據該磁共振成像設備 100 中所執行

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

S S F S E 法之磁共振成像過程之流程圖。

於步驟 S S 1 中，將第一至第 M 個回波分配至第一至第 M 個圖象。

於步驟 S S 2 中，藉著對應於該分配狀態之相位編碼收集數據 F。第 1 4 圖概要地顯示於該情況中每一圖象之相位誤差。於第 1 4 圖中，沿著該相位軸顯示圖象索引，及沿著該相位誤差特性曲線顯示已分配之回波索引。

於步驟 S S 3 中，第二至第 (M + 1) 個回波係分配至該第一至第 M 個圖象。

於步驟 S S 4 中，藉著對應於該分配狀態之相位編碼收集數據 R。第 1 5 圖概要地顯示於該情況中每一圖象之相位誤差。於第 1 5 圖中，沿著該相位軸顯示圖象索引，及沿著該相位誤差特性曲線顯示已分配之回波索引。由第一個回波沒有收集到任何數據以產生一影像。

於步驟 S S 5 中，已收集之數據 F 及 R 係加在一起及基於該總和數據產生一影像。

第 1 6 圖顯示該總和數據之相位誤差分布。

如可藉由比較第 1 6 及 1 4 圖看出，第 1 6 圖所示總和數據比第 1 4 圖所示數據具有較小之相位誤差。這是因為奇數索引回波及偶數索引回波中之相位誤差彼此抵銷。據此，可減少由於相位誤差所致幻像。

可架構許多本發明之差異很大的實施例，卻未偏離本發明之精神及範圍。應注意的是本發明未受限於該規格中所述之特定實施例，除了在所附申請專利範圍中所定義者

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

外。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：

核磁共振成像法及設備

為減少由於採用該快速自旋回波法之核磁共振成像過程在一回波串列期間增加回波信號強度之衰減所致幻像，本方法將該回波串列中之各個回波分配至各個區段以收集數據 F (S 1 - S 3)，然後將呈相反順序排列之各個回波分配至各個區段，致能顛倒該數據 F 中信號強度量值之順序，以收集數據 R (S 4 - S 5)，加總每一圖象之數據 F 及 R，及由該總和數據產生影像。該回波串列中之回波數最好選擇為一偶數。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫)

裝

英文發明摘要 (發明之名稱：

MR IMAGING METHOD AND APPARATUS

ABSTRACT OF the DISCLOSURE

In order to reduce ghosts due to increasing echo intensity fall-off in the course of an echo train in MR imaging employing the FSE method, the present method assigns individual echoes in the echo train to respective segments to acquire data F (S1 - S3), then assigns individual echoes arranged in the reverse order to the respective segments so that the order of signal intensity magnitude in the data F is inverted, to acquire data R (S4 - S5), adds the data F and R for each view, and produces an image from the sum data. The number of echoes in the echo train is preferably selected to be an even number.

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1 . 一種用以於每個射頻脈衝再三地產生第一至第 m (大於等於 2) 個回波及由該回波收集一 k 空間中 m 個圖象之數據以收集該 k 空間中所有圖象數據之核磁共振成像法，其中該成像法包括下列步驟：

於一相位軸方向將該 k 空間分成第一至第 m 個區段、將第一至第 m 個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段、及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 F ；

將第 m 至第一個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段、及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 R ；及

加總每一圖象之數據 F 及 R ，及基於該總和數據產生一影像。

2 . 一種用以於每個射頻脈衝再三地產生第一至第 m (大於等於 2) 個回波及由該回波收集一 k 空間中 m 個圖象之數據以收集該 k 空間中所有圖象數據之核磁共振成像法，其中該成像法包括下列步驟：

於一相位軸方向將該 k 空間分成第一至第 $2m$ 個區段、將第一至第 m 個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段、及將第 m 至第一個回波連續地分配至該第 $(m+1)$ 至第 $2m$ 個區段、及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 F ；

將第 m 至第一個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段及將第一至第 m 個回波連續地分配至該第 $(m+1)$ 至第 $2m$ 個區段、及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 R ；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

加總每一圖象之數據 F 及 R，及基於該總和數據產生一影像。

3．一種用以於每個射頻脈衝產生多重回波及在一 k 空間中收集所有圖象數據之核磁共振成像法，其中該成像法包括下列步驟：

於每個射頻脈衝產生第一至第 M 個回波，其中 M 是該 k 空間中之圖象總數，及收集該 k 空間中所有圖象之數據 F；

於每個射頻脈衝產生第一至第 (M + 1) 個回波，及由其第二至第 (M + 1) 個回波收集該 k 空間中所有圖象之數據 R；及

加總每一圖象之數據 F 及 R，及基於該總和數據產生一影像。

4．一種用以於每個射頻脈衝產生多數回波及在一 k 空間中收集多數圖象數據之核磁共振成像法，其中該成像法包括下列步驟：

將一奇數索引回波分配至一奇數索引圖象及將一偶數索引回波分配至一偶數索引圖象，及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 F；

將一偶數索引回波分配至一奇數索引圖象及將一奇數索引回波分配至一偶數索引圖象，及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 R；及

加總每一圖象之數據 F 及 R，及基於該總和數據產生一影像。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

5 . 一種核磁共振成像設備，該設備包含：

第一分配機制，用以於該相位軸方向將一 k 空間分成第一至第 m 個區段、及將第一至第 m 個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段；

第二分配機制，用以將第 m 至第一個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段；

數據收集機制，用以於每個射頻脈衝再三地產生第一至第 m（大於等於 2）個回波及由該回波收集該 k 空間中 m 個圖象之數據以收集該 k 空間中所有圖象數據，該數據收集機制當藉著該第一分配機制基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 F，及當藉著該第二分配機制基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 R；

用以加總每一圖象之數據 F 及 R 之數據加總機制；及基於由加總之總和數據產生影像之影像產生機制。

6 . 一種核磁共振成像設備，該設備包含：

第一分配機制，用以於該相位軸方向將一 k 空間分成第一至第 2 m 個區段、及將第一至第 m 個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段及將第 m 至第一個回波連續地分配至該第（m + 1）至第 2 m 個區段；

第二分配機制，用以將第 m 至第一個回波連續地分配至該第一至第 m 個區段、及將第一至第 m 個回波連續地分配至該第（m + 1）至第 2 m 個區段；

數據收集機制，用以於每個射頻脈衝再三地產生第一至第 m（大於等於 2）個回波及由該回波收集該 k 空間中

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

m 個圖象之數據以收集該 k 空間中所有圖象數據，該數據收集機制當藉著該第一分配機制基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 F，及當藉著該第二分配機制基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 R；

用以加總每一圖象之數據 F 及 R 之數據加總機制；及基於由加總之總和數據產生影像之影像產生機制。

7．一種核磁共振成像設備，該設備包含：

用以於每個射頻脈衝產生第一至第 M 個回波及收集該 k 空間中所有圖象數據 F 之第一數據收集機制，在此 M 是一 k 空間中之圖象總數；

用以於每個射頻脈衝產生第一至第 (M + 1) 個回波及由其第二至第 (M + 1) 個回波收集該 k 空間中所有圖象數據 R 之第二數據收集機制；

用以加總每一圖象之數據 F 及 R 之數據加總機制；及基於由加總之總和數據產生影像之影像產生機制。

8．一種核磁共振成像設備，該設備包含：

數據收集機制，用以於每個射頻脈衝產生多數回波以收集一 k 空間中多數圖象數據，將一奇數索引回波分配至一奇數索引圖象及將一偶數索引回波分配至一偶數索引圖象，及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 F，且將一偶數索引回波分配至一奇數索引圖象及將一奇數索引回波分配至一偶數索引圖象，及當基於該分配狀態應用相位編碼時收集數據 R；

用以加總每一圖象之數據 F 及 R 之數據加總機制；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

用以基於該總和數據產生影像之影像產生機制。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

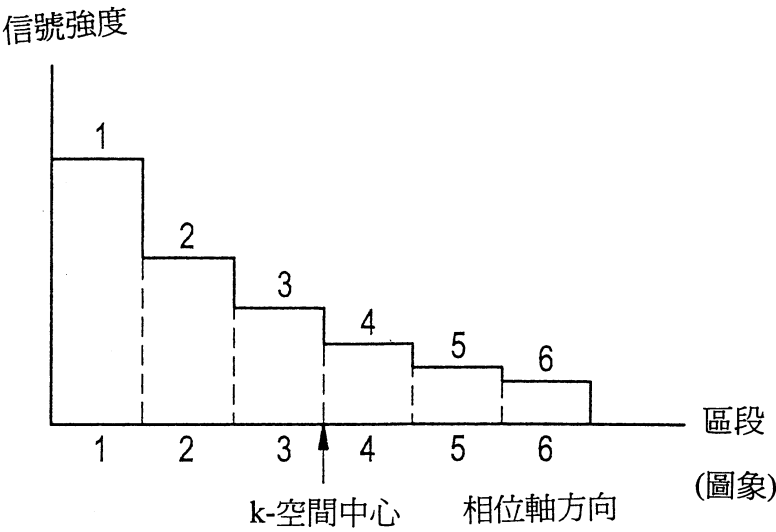
裝

訂

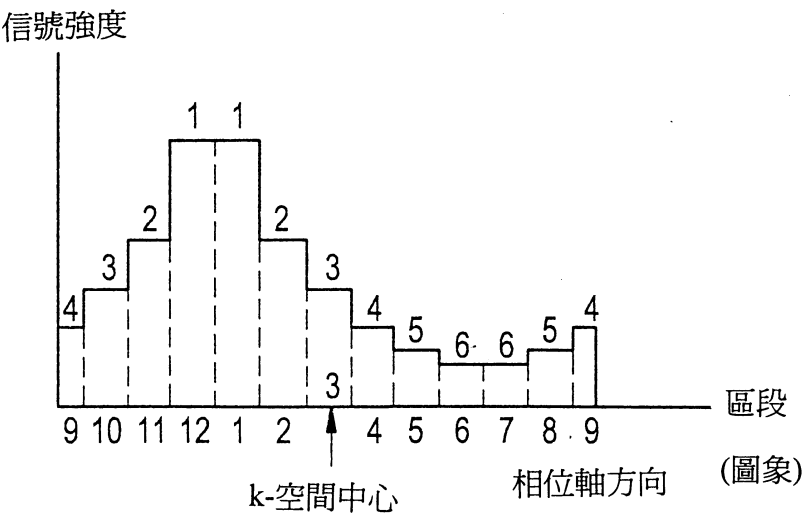
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

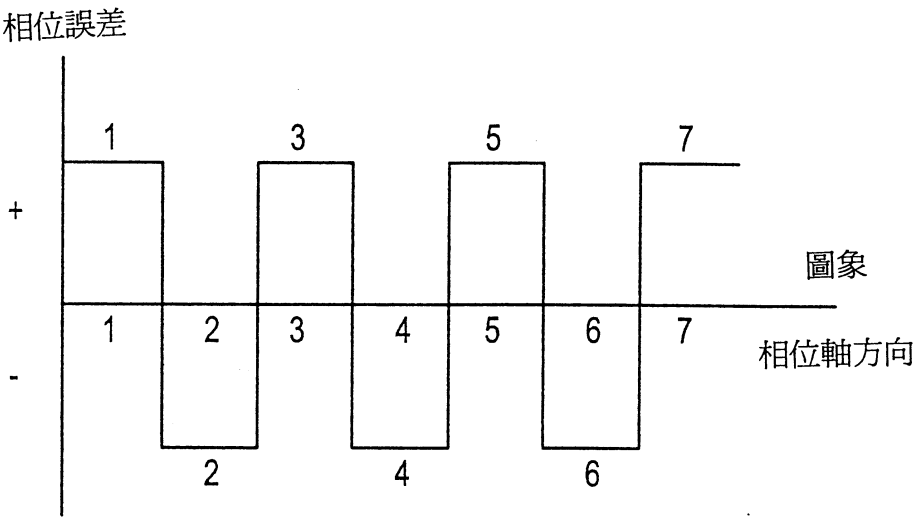
第 1 圖



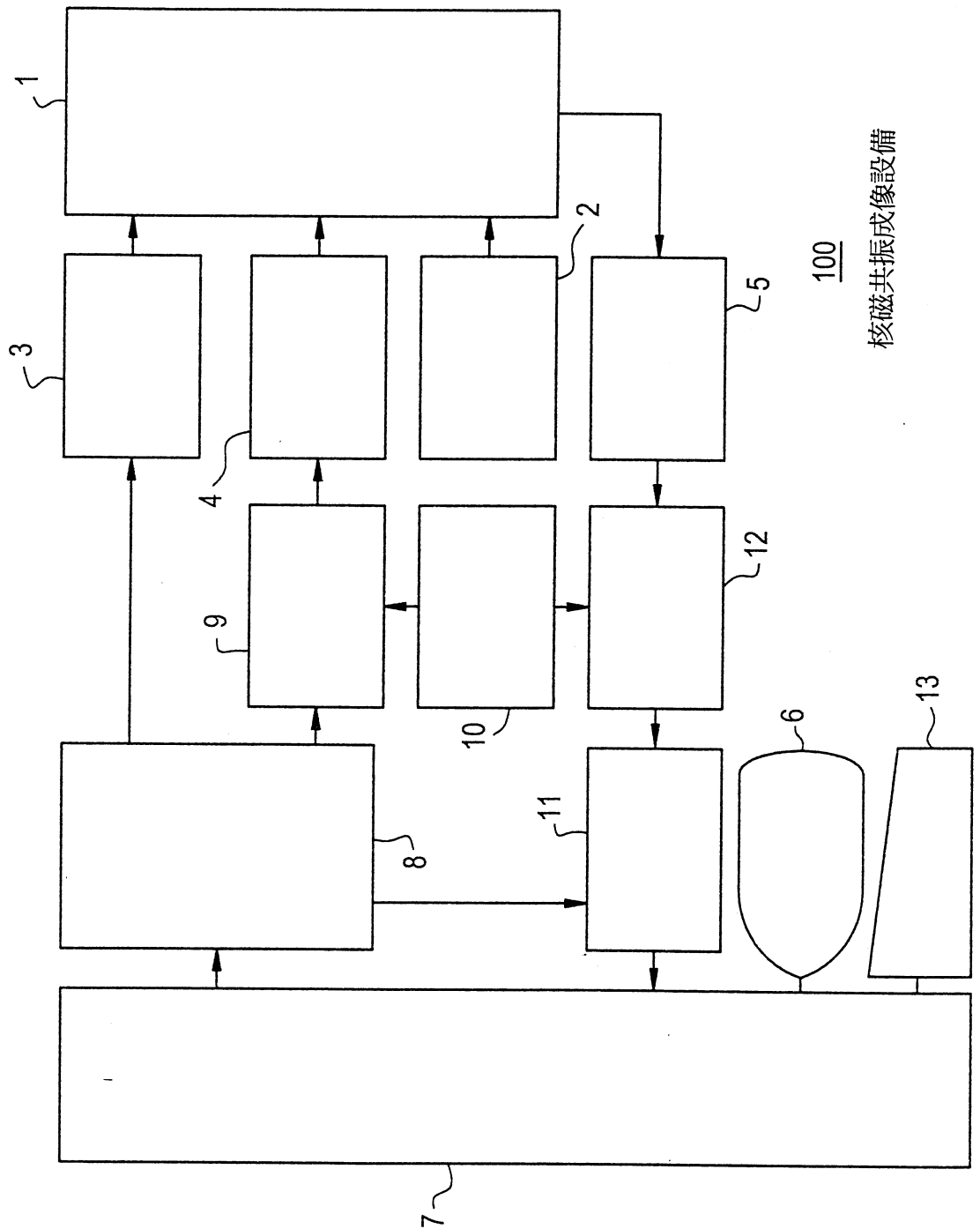
第 2 圖



第 3 圖

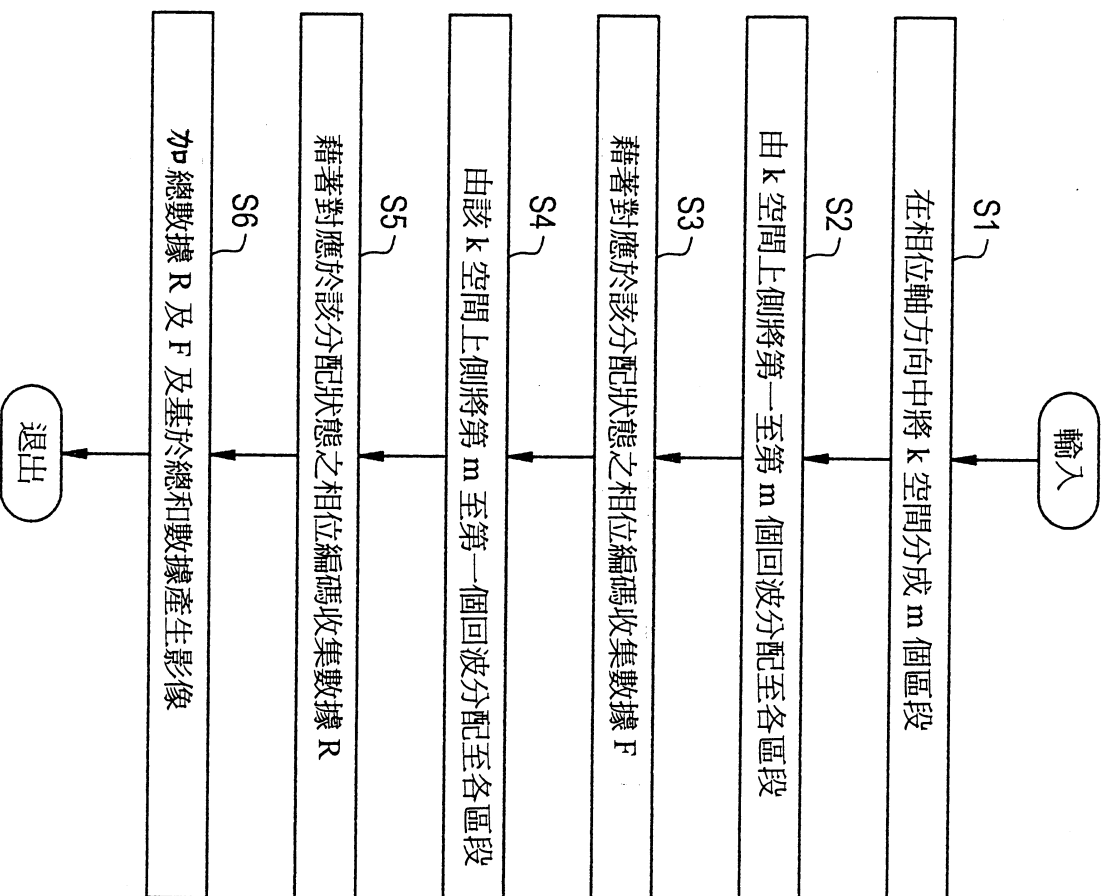


第 4 圖

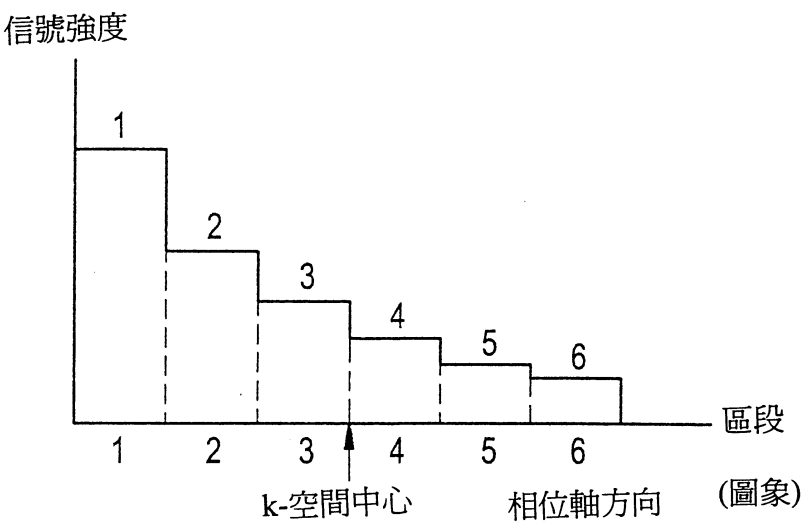


核磁共振成像設備

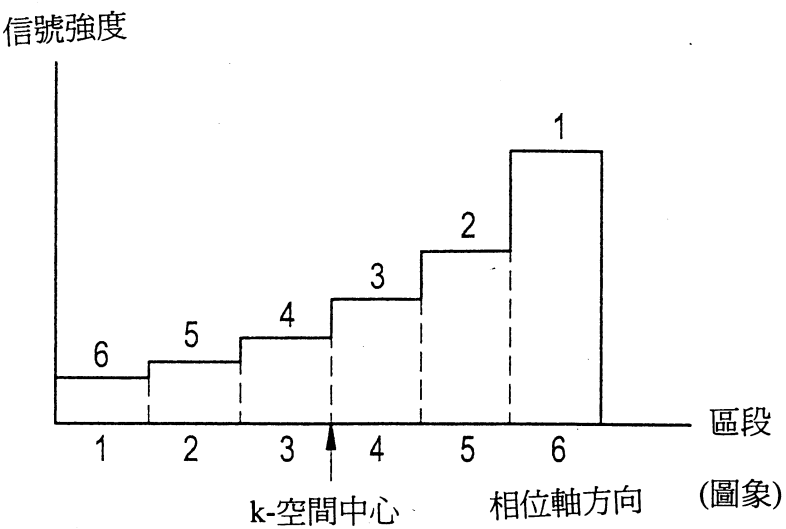
第 5 圖



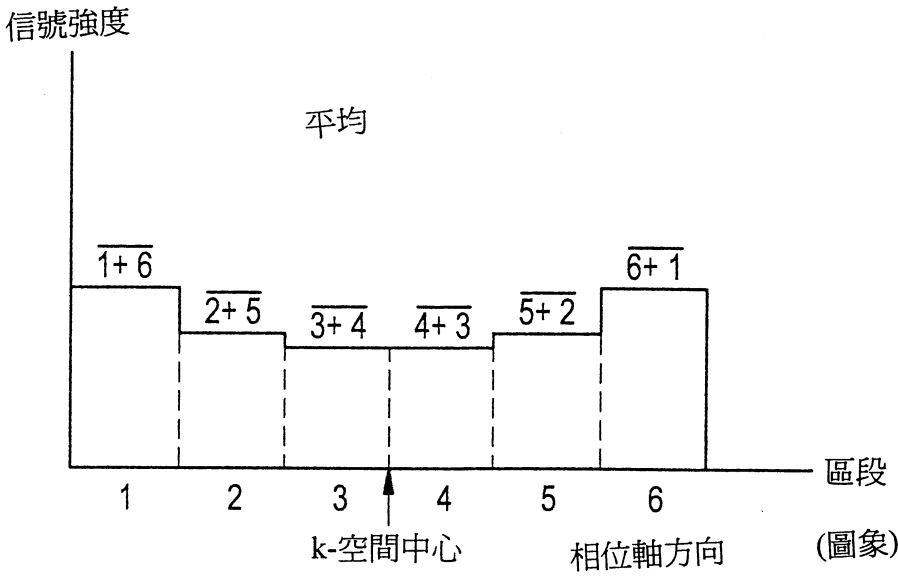
第 6 圖



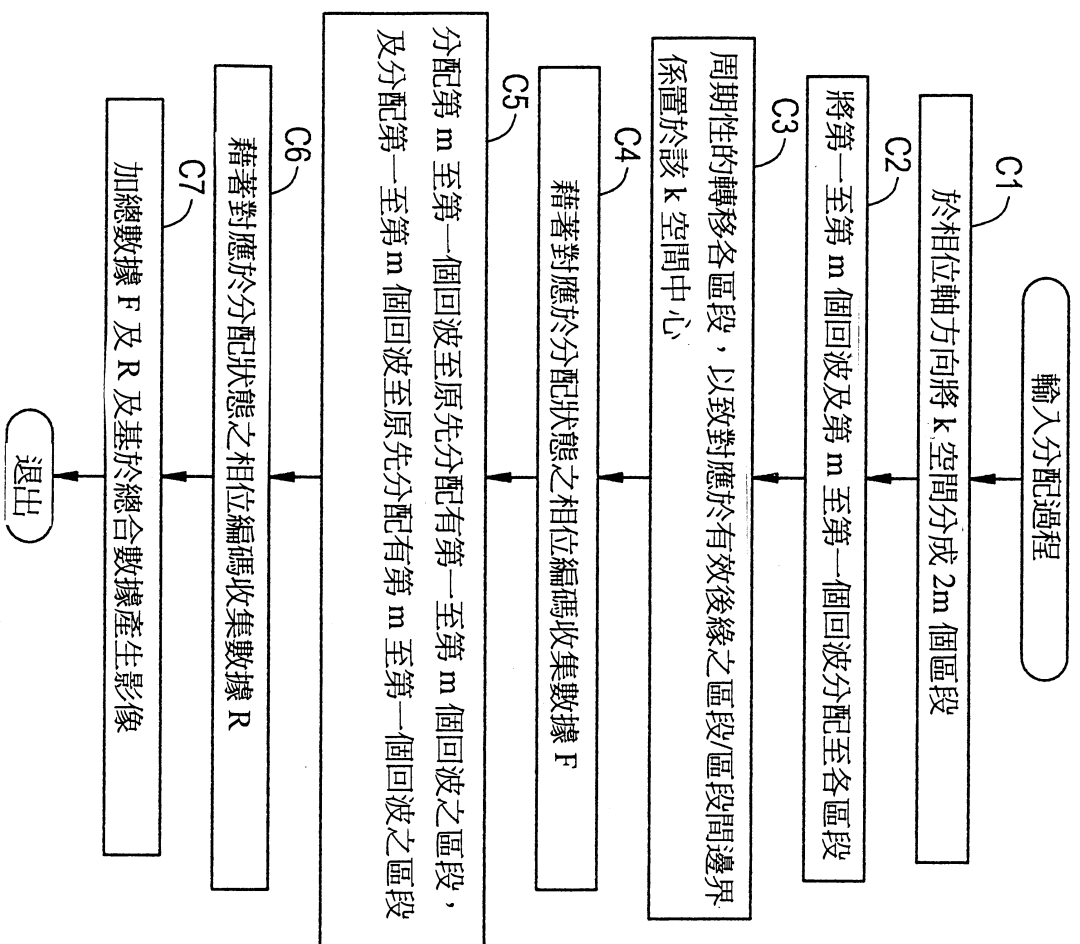
第 7 圖



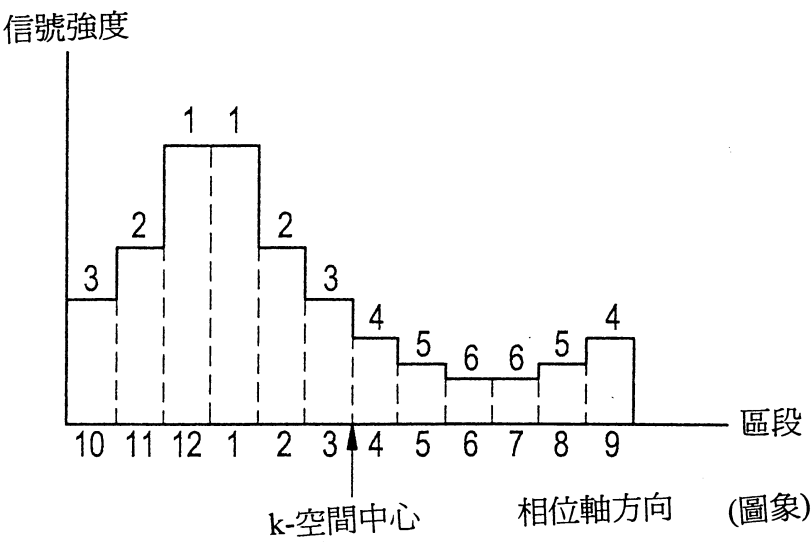
第 8 圖



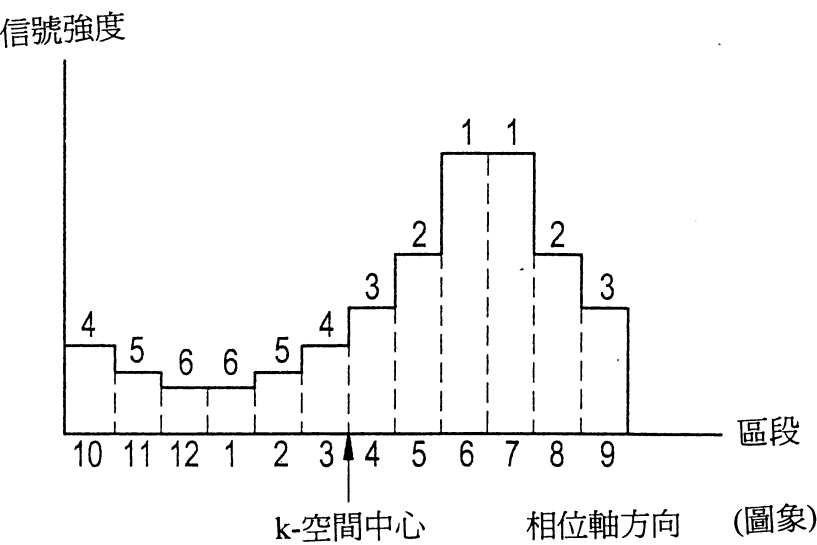
第 9 圖



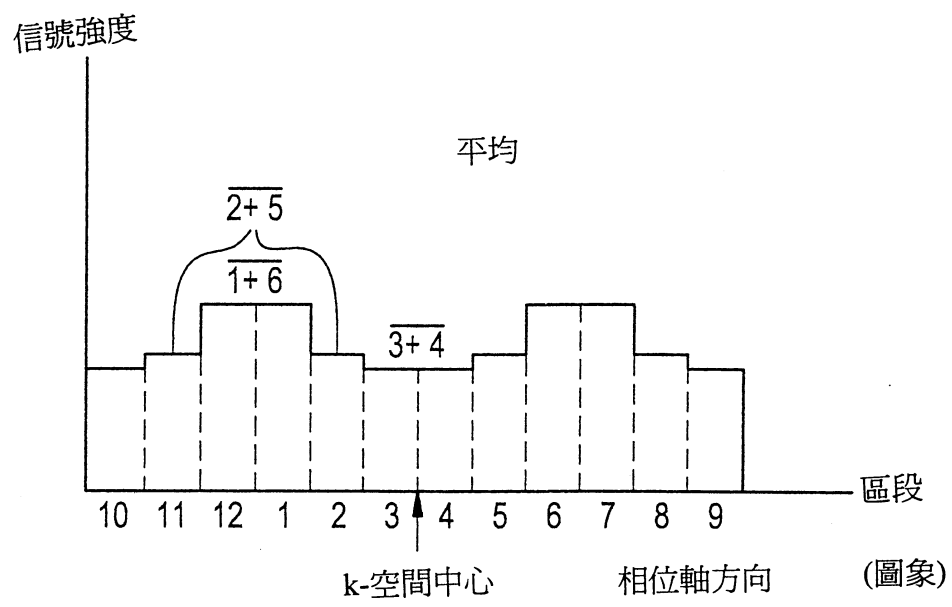
第 10 圖



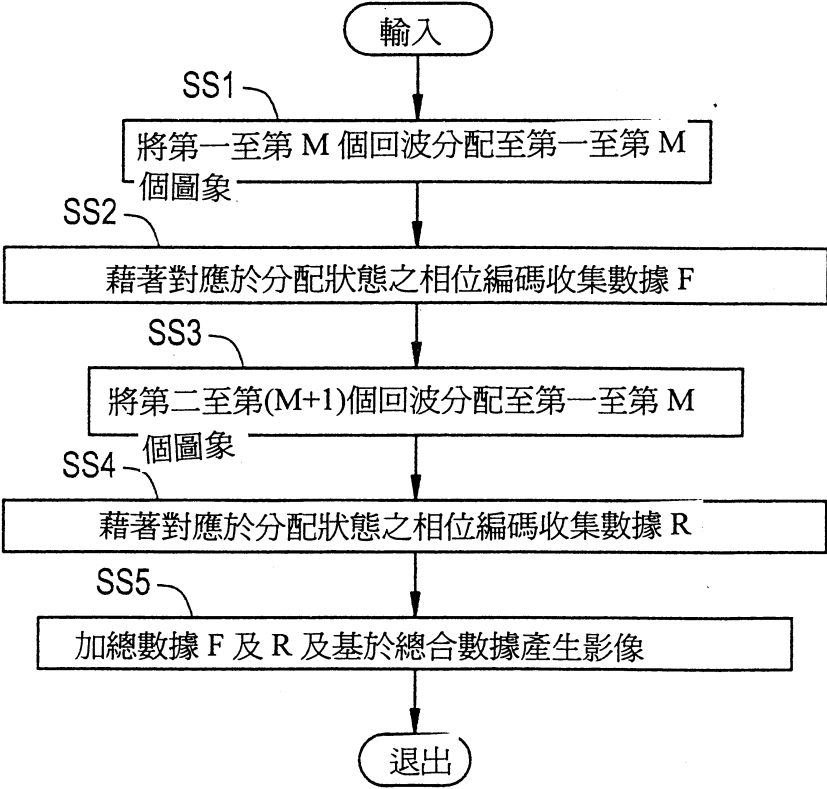
第 11 圖



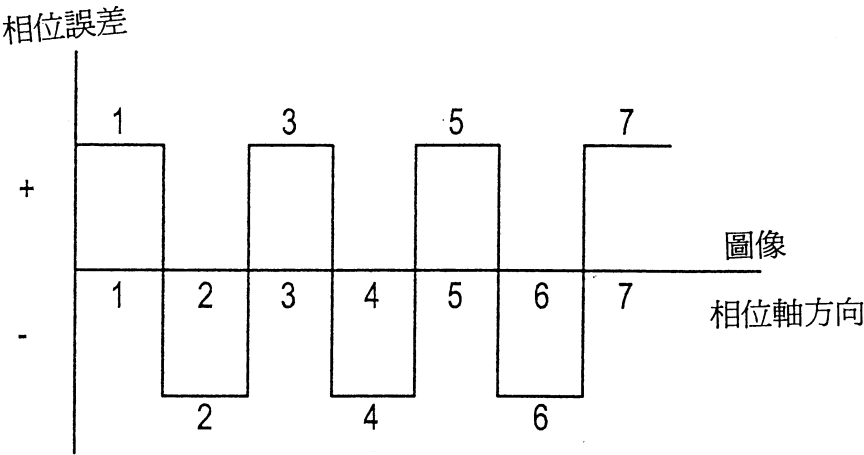
第12圖



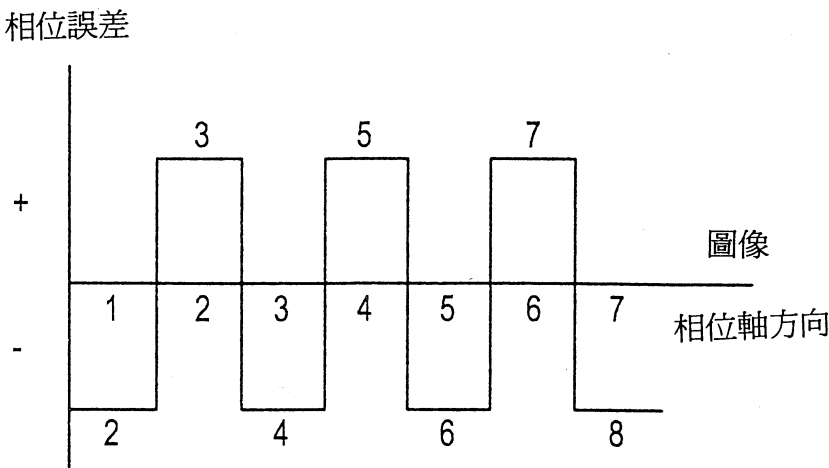
第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖



第16圖

