

401718

公告本

申請日期	87.7.20
案 號	87111782
類 別	H04B7/20, H04L 9/32

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

401718

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	水下通訊裝置與通訊網路
	英 文	UNDERWATER COMMUNICATION APPARATUS AND COMMUNICATION NETWORK
二、發明人 創作	姓 名	1.索內絲沈.美那許 2.伍立區.多夫 3.索內絲沈.艾拉惹
	國 籍	以色列
三、申請人	住、居所	1.以色列.皮爾薛法 84800,密梭海佛 24 2.以色列.美達 85025,哈柯辛街 30 3.以色列.皮爾薛法 84810,瑞哈凡揚 32
	姓 名 (名稱)	岱芙康股份有限公司
	國 籍	以色列
	住、居所 (事務所)	以色列.奧美 84965,奧美工業區,奧那林街 9 號,雅哈大樓
	代 表 人 姓 名	1.索內絲沈.美那許 2.索內絲沈.艾拉惹

401718

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

PTO 國(地區) 申請專利，申請日期：1998.06.18. 案號：，☐有 ☒無主張優先權

PCT/IL98/00287

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

本發明之領域：

本發明之領域係關於用於水下通訊之系統。更特別地，本發明係關於用於具有數個個人設備之水下通訊網路的水下通訊之方法，其中每一設備持有人可發送一訊息給該網路中的任一或更多設備持有人或者從該網路中的任一或更多設備持有人接收一訊息，或者可與一基地站通訊。

本發明之背景：

執行可靠的水下通訊係一件相當複雜的事。當電磁波傳播通過水域時會發生嚴重衰減係為人所熟知的。實際上僅最高至10千赫茲之範圍內的VLF（特低頻）範圍之頻帶係用於水下電磁通訊。於此頻率範圍中，必須以高功率來傳輸，並且需要使用相當長的天線。因此，如此使用通常會限制在潛艇之通訊，而無法給個人使用。關於短距離之水下通訊，傳統系統係使用超聲波，通常係在20千赫茲至600千赫茲之頻域。然而，不幸地，於聲波範圍中，該通訊頻道係限定在一相當窄的頻寬，因而窄頻寬會連帶限制資料傳輸速度。由於聲音在水中具有非線性速度、不同層之水中密度、信號傳播之多重路徑、衰減和其他環境干擾使得以聲波來可靠地傳送資料通過水中之能力係進一步受不良影響。所以，由於上述問題，很多類型之空中通訊系統係無法應用於水中。

再者，即使不是全部，但大部份目前存在的水下通訊系統係採用類比調變，已發現到一調變方式對於水下網路的應用為沒有效率的。舉例而言，已存在的水下通訊設備

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明()

，諸如由 C o s t a M e s a 、 C a l i f o r n i a 之 O T S 公司的 M K I I ，其在潛水員之間傳輸聲音通訊，並且係以超音波 S S R (單邊帶) 調變為基礎之傳輸，通常係在 3 2 至 4 0 千赫茲之範圍內。美國 4, 5 6 3, 7 5 8 號專利案中揭示一水下通訊設備其係在二潛水員之間藉由使用語音合成器而容許聲波通訊。美國 5, 5 2 3, 9 8 2 號專利案中亦揭示一潛水員對潛水員通訊裝置，其包括在二潛水員之間傳遞訊息之機構，該訊息由它們的可聽音調或持續時間來判定。該設備進一步包括一閃爍信標用於在一緊急情況下指示一潛水員的位置。C A 2, 1 4 1, 6 1 9 號專利案中亦揭示一用於傳送一訊息、在二潛水員之間振幅調變的設備。該接收設備接著發射一使得攜帶該接收設備之潛水員可以很容易收聽到的可聽訊息。

所有這些設備和其他可在二潛水員之間通訊之設備係僅在一相當近的範圍內通訊，一般係小於 1 5 0 公尺之範圍，並且在發射與接收設備之間需要在「視線」內。他們不提供在一網路中任何二或更多潛水員或者設備之間執行可靠的水下通訊之機構，這些潛水員或設備可能彼此相距數公里並且係不在「視線」之內。

除了上述語音設備之外，並沒有已知的系統能可靠地提供潛水員之間的通訊，或者更特定地，一傳呼系統用於傳送一網路中二或更多潛水員之個人訊息。

因此本發明之一目的在於提供一用於執行可靠的水中通訊之方法。

五、發明說明(2)

本發明之另一目的在於提供一低功率水下通訊並且有一相當長的通訊範圍。

本發明又一目的在於提供不在「視線」上之一設備之間一低功率與可靠的水下通訊。

本發明又一目的在於提供一水下撥號網路，於該網路中可進行任何二或更多人員之間的通訊。

本發明又一目的在於提供一水下傳呼網路用於在二潛水員之間傳送訊息。

本發明又一目的在於提供一個人、低功率和重量輕設備能夠接收、顯示和發射訊息至其他水下使用者或者從其他水下使用者接收訊息。

本發明又一目的在於提供用於傳送緊急訊息至一或更多潛水員或者從其他潛水員接收緊急訊息之機構。

本發明又一目的在於提供水下通訊機構，此機構不需要全遮罩之設備。

當繼續說明時本發明之其他目的與優點將變得更清楚明白。

本發明之概要：

本發明係有關於進行水下通訊之方法、裝置和網路。更特定地，本發明提供數個使用者之間傳送訊息之機構，其中至少一些使用者係位於水下。

根據本發明之一實施例有關個人水下通訊設備係包含一顯示器；一用於儲存多數預設訊息之記憶體單元，每一訊息係被分配一公共訊息識別碼（即，在相同網路的所有

（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)

個人設備中相同的訊息係分配相同的訊息碼)；分配一唯一設備識別碼給每一個人設備之機構；從該等預設訊息中選擇欲發射至一接收設備的一訊息之機構；選擇一或更多設備之機構而一訊息係被發射至被選擇的接收設備；產生一字串之機構係將一訊息識別碼與該發射設備之識別碼編碼；以至少一超音波調變頻率調變該字串之機構，藉此產生一調變的信號；於水中發射該調變信號之機構；於每一設備中用於接收被發射的超音波調變信號之機構；將該設備所收到的調變信號解調之機構，藉此產生一解調字串；從被解調字串中解碼一訊息之機構，以及將收到的訊息顯示於該接收設備之顯示器上之機構。最好是該設備進一步包含發警報通知一訊息已被接收與顯示之機構。

根據本發明之一實施例，個人水下通訊設備之調變機構，即二進制移頻鍵控(FSK)數位調變器以一對超音波頻率調變該字串。該對超音波頻率中的一第一頻率用於指示一「1」位準之字串，並且該對超音波頻率中的第二頻率用於指示一「0」位準之字串，該對超音波頻率係被指定為訊息接收設備的接收頻率。通常，該超音波頻率最高頻率係達200千赫茲範圍之頻率，然而，甚至最高達到600千赫茲之更高頻率亦可被使用，對於一少量使用者之網路而言，最高頻率達到60千赫茲之範圍一般係為較佳的。

較佳地，為了執行根據本發明之個人水下通訊設備之間的通訊，每一個人設備包含從多數超音波頻率中選擇任

(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)

何一對欲發射的超音波頻率之機構，此對超音波頻率係被分配給多數接收設備中的一接收設備，所選擇的頻率對係指定為接收訊息端特定設備的接收頻率對。

根據本發明之另一較佳實施例，每一個人水下通訊設備中之調變機構，即一進制移頻鍵控數位調變器係以分集方式利用至少二對超音波頻率調變該字串，每對超音波頻率的第一頻率指示一「1」位準之字串，並且每對超音波頻率的第二頻率指示一「0」位準之字串，該等至少二對頻率匹配被分配為接收訊息端特定設備的接收頻率之至少二對頻率，藉此產生一調變信號。

指示該字串之「1」或「0」位準的一對頻率與指示相同字串之「1」或「0」位準的至少一輔助對頻率之間最好是提供一頻移間距，在該等兩對頻率之間的頻移間距最好是十倍或者超過相同對中用於指示「1」或「0」位準頻率之間的差。頻移間距最好係在1千赫茲至200千赫茲之頻率範圍內。

根據本發明之一較佳實施例，該接收機構包含一感測超音波調變信號之水中微音器(hydrophone)；將所感測到的超音波調變信號放大之前置放大器；僅通過分配給該設備之頻率和將通過的頻率轉換成低頻成分之移頻器，和僅通過該等低頻成分之低通濾波機構。用於解調之機構包含類比至數位機構係將每一通過的低頻成份分別轉換成一數位值；一第一電子電路將指示一「1」位準頻率所得到的數位值相加；和一第二電子電路將指示一「0」位準頻率所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (b)

得到的數位值相加；和將第一與第二電子電路機構所得到的結果作比較之邏輯機構以測定收到的是一「1」或「0」位元。

根據本發明之一較佳實施例，每一個人水下通訊設備係進一步設有發射緊急 (S O S) 信號之機構、接收緊急 (S O S) 信號之機構和通報已收到一緊急信號之機構。

用於發射緊急信號之機構最好包含產生一字串之機構係將一緊急訊息與該發射設備之識別碼編碼；和利用代表緊急情況的至少一超音波調變頻率調變該字串之機構，藉此產生一調變的緊急信號。

於每一設備中用於接收緊急 (S O S) 信號之機構最好包含在代表緊急情況的至少一超音波頻率中接收超音波調變的緊急信號之機構；和用於解調由該設備所接收到的調變緊急信號之機構；藉此產生一解調的緊急字串。

於每一水下設備中之預設訊息最好進一步包含屬於該等預設訊息中的一訊息用於指示一接收設備發射它的 S O S (緊急) 訊息並且每一接收設備亦包含在收到指示發射該設備之 S O S (緊急) 訊息後啓動 S O S (緊急) 訊息傳輸的機構。

本發明係進一步有關於一水下通訊網路系統，此系統包含複數個個人設備。每一網路可進一步包括至少一中繼裝置。再者，每一水下通訊網路系統可包括一或更多基地站。

水下通訊網路系統之每一中繼裝置最好係(聲波對聲

五、發明說明(7)

(波裝置) 係設有接收一水下超音波調變信號之機構、將收到的超音波調變信號放大的機構和再發射該放大的調變信號之機構。每一中繼裝置亦可包含經由有線或無線機構接收從水面上之信號源傳輸的訊息之機構；將該訊息轉換成超音波調變信號之機構；和將調變信號發射至一水下個人設備之機構，或者發射至另一中繼裝置之機構或者反過來也是一樣。在此一情形下，亦爲了提供一水下使用者與水面上之另一單元之間的通訊，每一中繼裝置包含接收由一水下個人設備送出的超音波調變信號之機構；將該信號轉換成一電磁信號之機構；和藉由任何傳統機構發射電磁信號至一水面上單元之機構。

水下通訊網路系統之每一基地站最好是一電磁對聲波裝置係設有從水面上任何信號源接收訊息並且將收到訊息發射至水下個人設備或中繼裝置之機構；和從一水下個人設備或中繼裝置接收一訊息，並且將收到的訊息發射至一水面上的設備之機構。

一發射水下訊息之方法包含該等步驟：

- 1) 提供至少一個發射設備與至少一個接收設備；
- 2) 分配給每一發射設備一識別碼；
- 3) 分配給每一接收設備至少二對超音波頻率，每對超音波頻率之第一頻率指示一「1」位準，並且每對超音波頻率之第二頻率指示一「0」位準；和
- 4) 在該發射設備；
(a) 編碼二進制字串，該字串係包括一訊息、一發

(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)

射設備識別碼，並且可選擇任何其他想要的資訊；

(b) 以至少二對超音波頻率調變該字串，此至少二對超音波頻率係等於接收訊息端特定設備之接收頻率的至少二對頻率，藉此產生一調變信號；

(c) 將發射設備調諧以接收在至少二對頻率中之信號，此頻率被指定為將被送達訊息端特定設備的接收頻率；

(d) 若對應於該特定設備之至少二對超音波頻率中所包含的頻率係沒有收到信號時，則假設接收設備係準備接收信號並且經由發射水下超音波之機構發射該調變信號；和

(e) 若一信號係被接收，則假設該接收設備係忙於接收另一信號時，則延後調變信號之傳輸；

5) 在該接收設備：

(a) 藉由適合用於接收水下超音波之機構接收該調變信號；

(b) 提供將接收到的調變信號解調之機構，藉此解碼一字串；

(c) 從該字串判定出該訊息、發射設備之識別資料(I D)，以及選擇性編碼在該字串中之任何其他資訊；

(d) 編碼二進制字串，該字串係包括一應答訊息、該接收設備識別碼，以及選擇性的其它任意想要的資訊；

(e) 以至少二對超音波頻率調變該字串，此頻率係等於指定為發射設備之接收頻率的至少二對頻率，藉此產

(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)

生一調變的應答信號；和

(f) 經由發射水下超音波之機構發射該調變的應答信號。

根據上述方法 該等發射或接收設備中的每一設備係同時具有一發射與接收設備。在該發射設備之字串調變最好是二進制 F S K 調變且在接收設備之解調係以二進制 F S K 解調。更佳的是，在該發射設備之字串調變係以分集方式之二進制移頻鍵控調變且在該接收設備的解調係以分集方式之二進制移頻鍵控解調。在稍後的例子中，當多數頻率對係被分配給一接收設備時，每對頻率係與另一頻率對彼此分開 1 千赫茲至 2 0 0 千赫茲之頻率。

根據本發明之一實施例，用於接收水下超音波之機構與發射水下超音波之機構最好是一水中微音器。

附圖之簡略說明：

圖 1 係顯示出根據本發明之一實施例有關水下通訊網路的範例；

圖 2 係顯示出根據本發明之一實施例有關一個人設備的概觀；

圖 3 係以方塊圖形式顯示出根據本發明之一實施例有關一個人設備的內部結構；

圖 4 係顯示出根據本發明之一實施例有關於一網路中將頻率分配給個人設備之範例；

圖 5 係以方塊圖形式顯示根據本發明之一實施例有關於分集方式之二進制移頻鍵控解調器接收與解調一信號；

五、發明說明(10)

圖 6 係顯示出根據本發明之一實施例有關一字串之範例，此字串包括七個喚醒位元、一初始位元、一網路碼、一訊息碼、發射機識別碼和一同位位元；

圖 7 係以方塊圖形式顯示根據本發明之一實施例有關以收集方式由二進制 FSK 解調器接收與解調一信號的方塊圖，然而圖 7 係不同於圖 5 所顯示的。

圖 8 係顯示出根據本發明之一實施例有關一個人設備之結構的原理方塊圖，然而圖 8 係不同於圖 3 所顯示的；和

圖 9 係顯示出根據本發明之一實施例有關一應答字串之範例，此應答字串包括七個喚醒位元、初始位元、一接收裝置之網路碼、應答訊息碼、接收裝置識別碼、和一同位位元。

較佳實施例之細節說明：

用於任何二或更多個人設備（下文亦稱為「警笛」或水下警笛）之間傳送水下訊息的系統與網路係被顯示於圖 1 中。如圖 1 所示，該網路 3 包含多數個個人設備，每一個人設備係被提供給該網路中的一使用者 1（下文亦稱為「人員」）。根據本發明之一實施例，每一人員係配備一個人設備 2，諸如圖 2 所顯示的個人設備。

根據本發明之一實施例，每一個人設備 2 係用來給一潛水員攜帶，此個人設備係設有一液晶顯示器（LCD）4 用來顯示字母數字訊息。該設備進一步包含一鍵盤，或者多數按鈕，諸如按鈕 SOS 7、SEND 8、MSG 9

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(11)

和 U S E R 1 0，這些按鈕係被安裝在該設備體 1 1 上。該設備進一步包含一水中微辛器 1 2 和其他機構，諸如皮帶 5 用於將該設備配戴在潛水員之手上，或者戴在潛水員身體的另一部份，如他的潛水服或者他的裝備上，如同以往的戴法。

該等個人設備中的每一個人設備根據本發明係能夠與任何其他人員或相同網路之人員或者其他網路之人員直接通訊。一中繼裝置 1 6（可選配的）可以接收一信號，再放大此信號，並且將放大的信號再發射，其目的係爲了與相同網路之人員或者其他網路之人員通訊時能有一較大通訊範圍。每一個人設備當然亦設有電池用來供應電力給該單元。該等電池可以裝在該設備內部或者在該設備外部。

圖 3 係以方塊圖形式顯示出根據本發明之一實施例有關一個人設備之內部結構。微控制器 2 4 管理該設備之操作並且提供必要的信號給該系統之其他單元。鍵盤 2 1 包含數個按鍵，這些按鍵主要係用於初始化該設備；藉由分配一識別碼給個人設備用以定義該網路中的每一個人設備；輸入一特定訊息給該設備；選擇傳輸該記憶體單元 2 2 中所儲存的一或數項訊息；選擇受定址者識別碼等等。（該項「受定址者」，當被使用於本文時，通常指的就是訊息接收端之設備或一設備的使用者）。該記憶體單元 2 2 係用於儲存操作該設備所需的軟體、用於傳輸之多數預設訊息，並且可選擇某些指示訊息來幫助使用者操作該設備。該液晶顯示器（L C D）4 係用來顯示訊息、受定址者

五、發明說明(2)

或者發射機識別碼或者其他指示訊息給該設備之使用者。

根據本發明之某些變化，該液晶顯示器可以是一圖形與字母／數字顯示器用於顯示符號與字母／數字訊息。該等按鈕可以是壓電按鈕。該設備可以進一步包含一ON／OFF開關66（顯示於圖2中）。此開關係遇水動作類型，即，當該設備泡在水中時會自動動作。當離開水面數分鐘後該設備亦可自動開關。

當欲使用該設備時，該使用者首先必須藉由分配給該設備一識別碼用來初始化該設備，並且將識別碼傳至該網路。此初始程序通常係僅執行一次。然後，該設備係動作並且準備水下操作，當該設備之使用者想要送一訊息給另一使用者時，他必須使用鍵盤21其目的是為了依序地將儲存於該記憶體22中之訊息顯示於液晶顯示器4上，選擇一相關訊息和受定址者識別碼，接著按下該鍵盤上的一適當按鈕，諸如圖2之按鈕23，此按鈕指定為SEND按鈕。

該訊息接著係以分集方式由二進制移頻鍵控（亦稱為2移頻鍵控）調變器25調變。該調變器25將該訊息轉換成二進制序列。藉由使用全部頻率為四（四元群）頻率而得到分集，其中二個表示二進制序列之「0」位準以及另二個表示二進制序列之「1」位準，代替一般與傳統二進制移頻鍵控一起使用而全部頻率為二種頻率的方式。在其他方面，每一訊息信號係同時在兩頻帶中被傳輸，舉例而言，頻率 $f_0^{(1)}(i)$ 與 $f_0^{(2)}(i)$ 係在訊息為「0」時被傳

五、發明說明 (3)

送，並且 $f_1^{(1)}(i)$ 與 $f_1^{(2)}(i)$ 係在訊息為 1 時同時被傳送，(i) 表示該網路中的使用者數目，下標表示頻率係涉及「0」或「1」位準，並且上標表示頻率係分配給指示位準之二頻率中的第一或者第二頻率。所以，實際上二通訊頻帶係分配給每一使用者，第一頻帶包括 $f_0^{(1)}(i)$ 與 $f_1^{(1)}(i)$ ，並且第二頻帶包括 $f_0^{(2)}(i)$ 與 $f_1^{(2)}(i)$ 。在其他方面，每一使用者係分配有四元群(四)之頻率。在二頻帶之間的區間係被分配給一相同使用者係稱為 ΔF 。

根據本發明之一實施例，在一頻帶內分配的「0」與「1」位準頻率之間的區間即 Δf 係由 100 kHz 起，即，係假設如下：

$$\Delta f = f_1^{(1)}(i) - f_0^{(1)}(i) = f_1^{(2)}(i) - f_0^{(2)}(i) = f_1^{(1)}(i+1) - f_0^{(1)}(i) = f_1^{(2)}(i+1) - f_0^{(2)}(i) \cong 180 \text{ kHz}$$

在被分配給任何一使用者之二頻帶之間的區間係為：

$$\Delta F = f_0^{(2)}(i) - f_0^{(1)}(i) = f_1^{(2)}(i) - f_1^{(1)}(i) \cong 6.25 \text{ kHz}$$

，對於所有 i。

關於基本頻率，即，最低傳輸頻率係 $FB_1 = 43.75 \text{ kHz}$ 。

圖 4 係根據上面所描述的說明一網路中頻率之分配。

每一網路通常包含多數使用者 K，舉例而言，約 10 至 20 人，然而若有需要的話，於一網路中亦可包括更多或較少使用者。再者，於一共同地區中(即，在重疊區域內)可操作數個網路，然而，為了防止訊息錯用，於一重疊區域中希望二設備(此兩設備可能分別屬於二網路)不

(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)

分配相同的四元群頻率 或者甚至連分配四元群頻率亦無相同的部份。如果，舉例而言，於一區域中或者於一重疊區域中欲操作 N_{net} 網路。四元群之數目應為 $N_{tot} = (K+1) N_{net}$ 。值得注意的是於每一網路中四元群之數目通常係 $K+1$ ，四元群中的一頻率係指定為緊急 (S O S) 目的用，下文將會更詳細解釋。當然，若 S O S 四元群頻率係共同在一重疊區域內的所有網路工作時，四元群之數目可被減至 $N_{tot} = (K) N_{net} + 1$ 。所以，網路 n 之基本頻率應為： $FB_n = FB_1 + 2(n-1)(K+1) \Delta f$ 。值得注意的是上面有關網路的計算其目的係用在重疊區操作。換句話說，當然，當在一非重疊區工作時，不同網路可使用四元群重疊頻率，再者，若數個網路係在相同區域內操作，並且二個人設備係分配有相同的四元群頻率，同樣地，可由接收的信號之內容而判斷出係二設備中的哪個設備發送一訊息，因為每一傳輸的信號包括的資訊係與該網路識別碼有關，下文將會做更詳細的說明。

有關所有被傳輸訊息之一連串二進制數字係從該二進制移頻 ~~數位至類比轉換器~~ 25 依序地被傳送至 ~~數位至類比轉換器~~ 28，此數位至類比轉換器將一連串數字轉換成一調變的信號。然後，該信號係被功率放大器 27 放大，並且係藉由選擇水中微音器 12 而被發射至該受定址者之個人設備，此水中微音器係適用於發射超音波信號。

當一信號係被受定址者個人設備之水中微音器 12 接

(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)

收時，此接收信號首先係被前置放大器(31)放大，前置放大器(31)特別放大微弱的接收信號，並且係提供給一移頻器單元40。該移頻器單元接收由二頻率成份 $fx^{(1)}_{(i)}$ 與 $fx^{(2)}_{(i)}$ 所組成之信號，其中 x 可能是「1」或者「0」。該移頻器利用二頻率成份更能區分所接收的信號是「0」或者「1」，並且特別地能克服雜訊。移頻器提供給類比至數位轉換器38(ADC)一具有適當電壓準位之信號。該類比至數位轉換器38則將類比信號轉換成一連串位元，這些位元序列係被傳送至二進制移頻鍵控解調器36，該二進制移頻鍵控解調器36依序執行上述調變器25操作的相反操作。該解調器36所得到的輸出因此係為該訊息的複製，如同提供給發射個人設備之調變器25的訊息。從解調器36輸出的訊息序列係提供給該控制單元224，控制單元224將接收到的訊息序列變換，並且以一適當格式將它送至該液晶顯示器4用於顯示。同時，一指示，諸如蜂鳴器37係被動作，通知該接收設備之使用者一訊息已被收到。該指示器可具有不同型式，對於所有熟知此技藝之人士而言係為人所熟知的，舉例而言，一防水蜂鳴器，作為水中聲音傳播、或者振動機構。

值得注意的是控制單元，和該調變器25與解調器36單元一樣，根據本發明之實施例係被嵌在一微控制器中，諸如INTEL80C51、Motorola68HC11、或者數位信號處理器與其他型式。與該設備有關

五、發明說明 (16)

的軟體係在該技藝之範圍內，爲了簡潔起見在本說明書中係不多作說明。當然，該等單元亦可使用不同的等效或者不等效組件代替。

圖 5 係更詳細顯示出用於檢測與解調接收到的信號之機構。如圖中所示，由二頻率成份 $f_x^{(1)}(i)$ 與 $f_x^{(2)}(i)$ 所組成的一信號係被提供至移頻器 40 之輸入。該移頻器 40 係使用一類比硬體技術實施然而該移頻鍵控解調器 36 係用該微控制器內之軟體實施。每一低通濾波器 (LPF) 110-118 具有一少於 Df 之截止頻率，此截止頻率根據本發明之一實施例係等於 180 赫茲。至該等乘法器之輔助頻率 $[f_0^{(2)}(i), f_0^{(1)}(i) \text{ 與 } f_1^{(2)}(i), f_1^{(1)}(i)]$ 係由一頻率合成器提供，此頻率合成器與一可程式陣列邏輯 (PAL) 41 (顯示在圖 3 中) 連結實施。假設一「0」位元目前係由另一設備送至使用者 #i 之個人設備，即，一信號 $x(t)$ 之格式爲：

$$x_{in}(t) = A_1 \cos(2\pi f_0^{(1)} t + \varphi_1) + A_2 \cos(2\pi f_0^{(2)} t + \varphi_2) + n(t)$$

係出現在圖 5 之流程圖的輸入端 100 處。 A_1 與 A_2 係未知的振幅， φ_1 與 φ_2 係未知的相位並且 $n(t)$ 係頻道雜訊。值得注意的是在該發射機之輸出信號具有如下的格式：

$$x_{trans}(t) = A \cos(2\pi f_0^{(1)} t) + A \cos(2\pi f_0^{(2)} t)$$

並且振幅與相位之變化係由於頻道所造成。依照一般通則，隨後的分析將假設沒有出現雜訊，然而，其中的含意並不表示該構成圖在有雜訊環境下無法工作；此構成圖非常

(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)

有效的克服雜訊且消除其他干擾。該輸入信號 1 0 0 係分開日各別輸入至乘法器 1 0 1 至 1 0 8，這些乘法器亦從可程式陣列邏輯 4 1 接收正弦與餘弦信號。由乘法器 1 0 1 至 1 0 8 執行乘法運算所得到的信號係如下：

- 在乘法器 1 0 1 之輸出為 $0.5A_1\cos\phi_1$ （+ 頻率大於 $Df = 180$ 赫茲之成份）；
- 在乘法器 1 0 2 之輸出為 $-0.5A_1\sin\phi_1$ （+ 頻率大於 $Df = 180$ 赫茲之成份）；
- 在乘法器 1 0 3 之輸出為 $0.5A_2\cos\phi_2$ （+ 頻率大於 $Df = 180$ 赫茲之成份）；
- 在乘法器 1 0 4 之輸出為 $-0.5A_2\sin\phi_2$ （+ 頻率大於 $Df = 180$ 赫茲之成份）；
- 在乘法器 1 0 5 之輸出為頻率大於 $Df = 180$ 赫茲之成份；
- 在乘法器 1 0 6 之輸出為頻率大於 $Df = 180$ 赫茲之成份；
- 在乘法器 1 0 7 之輸出為頻率大於 $Df = 180$ 赫茲之成份；
- 在乘法器 1 0 8 之輸出為頻率大於 $Df = 180$ 赫茲之成份；

該等低通濾波器 1 1 1 至 1 1 8 僅允許低於 180 赫茲之頻率通過，並且將頻率大於 180 赫茲之成份濾掉，因此，在該等低通濾波器 1 1 1 至 1 1 8 的輸出，將得到隨後的信號：

（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)

- 在低通濾波器 1 1 1 之輸出為 $0.5A_1\cos\phi_1$;
- 在低通濾波器 1 1 2 之輸出為 $-0.5A_1\sin\phi_1$;
- 在低通濾波器 1 1 3 之輸出為 $0.5A_2\cos\phi_2$;
- 在低通濾波器 1 1 4 之輸出為 $-0.5A_2\sin\phi_2$;
- 在低通濾波器 1 1 5 之輸出為零信號 ;
- 在低通濾波器 1 1 6 之輸出為零信號 ;
- 在低通濾波器 1 1 7 之輸出為零信號 ;
- 在低通濾波器 1 1 8 之輸出為零信號 ;

在該等低通濾波器 1 1 1 至 1 1 8 中之每一低通濾波器輸出的每一上述信號接著係分別被類比至數位轉換器 (A D C) 1 3 1 至 1 3 8 (所有這些類比至數位轉換器係概略地以方塊 3 8 表示) 轉換成八個數位值 , 這些八個數位值係提供給該微控制器 2 4 , 此微控制器依序分別經由自乘方塊 1 2 1 至 1 2 8 個自將該等數位值平方。然後 , 從自乘方塊 1 2 1 至 1 2 4 輸出之四個平方值係由加法方塊 1 3 0 相加 , 並且從自乘方塊 1 2 5 至 1 2 8 輸出之四個平方值係由加法方塊 1 3 1 相加。所以 , 在加法方塊 1 3 0 之輸出係得到二進制值 $K_0=0.25 (A_1^2+A_2^2)$, 並且從加法方塊 1 3 1 係得到二進制值 $K_1=0$ 。 K_0 與 K_1 值係在單元 1 3 2 做比較 , 若二進制值 K_0 係大於 K_1 值時 , 則單元 1 3 2 係假設接收到一「 0 」位元 , 反之 , 單元 1 3 2 係假設接收到一「 1 」位元。

值得注意的是圖 5 之構成圖係一原理構成圖有關於將四元群頻率 (相異的) 分配給每一設備之情形。當然 , 若

(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)

分配給每一設備之頻率係超過四頻率，即，每一發送的訊息係被更多相異的頻率對調變，則圖 5 之構成圖應據此擴充。再者，於本發明之一特定實施例中，數種等效機構可被使用。舉例而言，使用一 P D C A (場可程式陣列) 代替 P A L (可程式陣列邏輯)。圖 5 中所顯示的多數低通濾波器係由該微處理器數位地實施，並且，不必有八個類比至數位轉換器，而是相同的一個類比至數位轉換器可藉由使用一多工器來加以利用，以此技術中已知的方式為之。圖 7 顯示出等效於圖 5 之構成圖，圖中數位低通濾波器係配備在該微控制器 24 中。於該設備中亦不必使用一微處理器或微控制器，然而係可選配的。圖 8 顯示出一設備之原理構成圖，其中以一 D S P (數位信號處理器)，或者亦可使用其他信號處理機構代替一微控制器。放大器 351 係等效於圖 3 中所顯示之二前置放大器 31 與 51。

如圖 1 所示，網路 3 之每一人員可發射一訊息給屬於此網路之任何其他人員，為了發射一訊息，使用者應選擇他所想要送訊息給那個人員的識別碼，並且從該記憶體中所儲存的數個預設訊息中選出一訊息。然後，當該訊息係被選擇時，發送者應按下他的設備之 S E N D 按鈕。接著，在發射該訊息之前，將該設備切換至一傾聽模式用以傾聽受定址人員之頻道，並且檢查該頻道係閒置或者被另一傳輸佔用。若該頻道沒有被佔用，則進行訊息傳輸。然而，若受定址者之頻道係被佔用，則傳輸係被延後。值得注

五、發明說明 (70)

意的是當該發送人員選擇接收設備之識別碼時，該發送設備發射接收設備之四元群頻率的訊息，所以，發送設備實際上係調配其傳輸至接收設備的四元群頻率。在傾聽模式（在傳輸之前）期間，在另一方面，該發射設備調配其本身以接收在該接收設備之四元群頻率中的信號。當接收設備係等待訊息時該接收設備僅傾聽分配給它的四元群頻率。因此，可以很清楚知道每一設備應能夠發射或者接收該網路之所有設備的任何四元群頻率。然而，施加四元群頻率係簡單的，因為任何想要的四元群頻率可由可程式陣列邏輯單元（或者數位信號處理器，若使用作為代替微控制器時）產生。值得注意的是此種作法允許多數使用者對之間同時通訊。舉例而言，如圖 1 所示，使用者 7 可送出一訊息 #1 給使用者 1，並且同時地，使用者 9 可送一訊息給使用者 6。此種情形係可能的，因為每一傳輸係使用不同的四元群頻率。

根據本發明之一較佳實施例，一單一網路之所有設備包括相同的預設訊息並且在所有設備中每一訊息係指定相同的碼。假如，舉例而言，於一網路之所有設備中「CHECK AIR LIMIT」訊息係指定為訊息 #10，並且一設備 #4 之使用者欲傳輸此訊息至設備 #2，設備 #4 實際上首先把設備 #4 調到傾聽設備 #2 之頻道（在傾聽模式），並且若設備 #2 之頻道係空閒時，設備 #4 調到設備 #2 之四元群頻率傳輸一碼「#10」。當設備 #2 接收該碼「#10」時，其只是顯示有關碼 #10 之訊息於設備 #2 之

五、發明說明 (ㄨ)

顯示器上，其中該訊息，當然為「CHECK AIR LIMIT」。再者，知道該設備之識別碼它才可以送訊息，該接收設備則發射一應答訊息給該發射設備，當然，此係以發射設備之四元群頻率。然後該發射設備接收該應答訊息，一訊息諸如「CALL FROM#2 ACKNOWLEDGE」，其中X表示該接收設備之識別碼，並且Y表示訊息#。值得注意的是除了預設訊息之外，每一設備亦包括某些「服務訊息」，這些服務訊息一般係不可被使用者存取做傳輸用。諸如此類的訊息係，舉例而言，用於輔助使用者操作該設備之訊息、接收到一訊息後自動由該接收設備發送之應答訊息、和通知該設備係與一外部設備（諸如一個人電腦）通訊之一訊息、用以載入修正它的軟體之訊息。

根據本發明之另一實施例，訊息「CHECK AIR LIMIT」之完整ASCII碼（美國資訊交換標準碼）可被傳輸。當然，當它需要發送較長訊息時此傳輸機構係缺乏效率。在另一方面，根據本發明之一實施例可依照發送者需要發送任何訊息。在此情形下，該記憶體單元包括所有ASCII符號以及可選配某些圖形記號，並且每一符號係看作一訊息，如之前的描述。

根據本發明之一實施例，隨後的10訊息係預先設定且被分配於每一個人設備中，如下所示：

1. 我這裏有事故 (I 'M IN TROUBLE) ；
2. 一切正常 (EVERYTHING IS OK) ；

五、發明說明 (✓)

- 3 · 注意 (P A Y A T T E N T I O N) ；
- 4 · 停止 (S T O P) ；
- 5 · 跟著我 (F O L L O W M E) ；
- 6 · 我們往上吧 (L E T ' S G O U P) ；
- 7 · 我們再往下吧 (L E T ' S G O D E E P E R)
；
- 8 · 瓶內只剩一半容量 (H A L F T A N K) ；
- 9 · 我沒有空氣 (I D O N ' T H A V E A I R)
；
- 10 · 檢查空氣容量， (C H E C K A I R L I M I
T) 。

當然，額外的服務訊息一般係預設在該設備中，然而爲了簡潔起見這些額外訊息在此係不再多做說明。並且，根據本發明之一較佳實施例，每一設備亦包括一專用埠用於連接至一外部個人電腦作爲載入新的訊息用，和／或作爲取代現有的訊息用，或者甚至作爲取代或更新該設備之全部軟體用。

大家皆知通常潛水員爲了安全起見潛水時需二人或更多人。通常，每一潛水員正常係分配一夥伴，通常稱爲一搭檔，其應該最接近該潛水員，當必要時能協助該潛水員。根據本發明之一實施例該設備因此亦可選擇包括用於簡化傳輸至一內定搭檔之訊息的機構，然而係在進入水中之前需先定義至設備中。

根據本發明之一較佳實施例，該網路亦包含從一人員

(請先閱讀背面之注意事項，再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

傳送一 S O S (緊急) 訊息至該網路中所有其他人員的機構。所以，除了分配給該網路人員之四元群頻率外，還有一特殊的四元群頻率係被指定為傳送緊急訊息用，S O S (緊急) 訊息係從一使用者發送給其他所有使用者。根據本發明之一實施例每一設備包含一附加的緊急接收單元係與接收一般訊息之機構並聯，即，前置放大器 5 1、移頻器 5 3 和類比至數位轉換器 5 8。下文將會更詳細討論，一緊急訊息包含，在 S O S (緊急) 訊息開始時，在 6 秒期間連續傳輸「1」位元。所以，該緊急接收單元 5 0 之結構係相似於圖 5 所示之結構，然而，實際上它係被設計成僅檢測該連續的「1」。當此一檢測發生時，該微處理器立刻切換用於接收一般訊息之機構，即，用方塊 3 8 與 4 0 表示的機構，切換至接收該緊急訊息，僅是將移頻器 3 8 調至緊急訊息之四元群頻率，藉由將緊急頻道之四元群頻率提供給移頻器，而非使用者的四元群頻率，如一般從該可程式陣列邏輯提供給移頻器。因此，用於檢測一緊急訊息之機構係用方塊 5 3 與 5 8 表示，其大小實際上相對於檢測一般訊息之方塊而言僅一半的大小，因為他們係僅用在 6 秒期間檢測「1」的連續位元。之後，全部緊急訊息係經由一般訊息之路線傳送。隨後，當一設備啟動一 S O S (緊急) 訊息時，於該網路中的所有設備上之 S O S (緊急) 接收單元均接收該 S O S 訊息，因此，顯示該 S O S (緊急) 訊息以及該發射此 S O S 訊息的設備之識別碼，並且啟動一特殊 S O S (緊急) 警報。根據本發明

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(74)

之另一實施例，該設備可以僅包括一接收單元，該接收單元將在緊急頻道與使用者指定頻道之間不斷切換，檢查此二頻道中的某一頻道是否已收到訊息。然而，此較不可靠。

根據本發明之一較佳實施例，每一個人設備係亦能夠發送一訊息（舉例而言，訊息#14），該訊息係特別作為讓接收設備在接收該訊息後，能據此發射它的緊急訊號。當與一攜帶有設備之潛水員失去聯絡時，在緊急情況下此選項係特別重要。然後，所發射的SOS訊息可以特別協助定位失去聯絡的設備或潛水員，此時潛水員可能是在緊急的情況下。該個人設備根據本發明追加此選項係只是包含某些非常單純的軟體定義且在為人所熟知之技藝範圍內。

根據本發明之另一實施例，該設備可包括轉換機構用以將一收到的訊息或者訊息識別碼轉換成語音，和將轉換的聲頻訊息通知該設備持有人之機構。

已經發現上述有關水下發射訊息之方法，以分集方式之二進制移頻鍵控調變將大大改善水下通訊之可靠度，並且特別提供克服周遭的擾動、多重路徑干擾和傳播信號之衰減的機構，傳播信號之衰減主要係起因於在波濤洶湧的海面情況下從水面反射所產生。更特別地，已發現到與無分集方式之二進制移頻鍵控相比較，使用分集方式之二進制移頻鍵控能大大改善傳輸之可靠度，因為已發現到信號衰減的發生通常僅影響到二同時傳輸的頻率中的一頻率並

五、發明說明 (4)

且無論什麼時候二傳輸頻率中的至少一傳輸頻率係不受衰減影響。當然，傳輸範圍係視傳輸功率、週遭環境和使用的水中微音器之靈敏度而定。再者，還發現到甚至當發送與受定址設備之間不在視線上時訊息仍可被傳送。

再者，根據本發明的個人設備之網路可選擇擴充包括一或更多中繼裝置和／或一基地站。根據本發明之中繼裝置係一設有從任何個人設備接收調變的信號、將收到的信號放大和再發射此信號之機構的單元，藉此擴大網路範圍。某些中繼裝置可進一步包括以任何傳統機構接收電磁調變信號之機構、將該等信號轉換成超音波信號之機構和將該等被轉換的信號再發射至任何個人設備之機構。再者，該等中繼裝置亦可設有接收超音波信號之機構、將收到的信號轉換成電磁信號之機構和由任何傳統機構發射該電磁信號之機構。每一基地站，其存在之處，應包括與任何個人設備或者中繼裝置通訊之機構、和藉由水面上之傳統機構和水下超音波進行任何雙向通訊的機構。該基地站亦可包括工作人員用於協助訊息之調度，和／或由個人設備持有人水下控制動作。再者，上述方法、裝置和系統可依為人所熟知之技藝稍微施加改裝與修改，不僅如上所述之個人設備（警笛），而且還包括水下 R O V（遠距操作之載體）A U V（自動水下載體）裝置與系統，用於無線遠距控制諸如此類水下操作之載體。

一般訊息傳輸：

根據本發明之一實施例的發射一般訊息之程序係包含

（請先閱讀背面之注意事項再為本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (7b)

隨後的步驟：

1 · 發送者從記憶體內所儲存的預設訊息中選擇一訊息和受定址人員之識別碼（亦可選擇該網路識別碼）；

2 · 發送者壓下他的個人設備之 S E N D 按鈕；

3 · 然後，將發送人員之設備切換至傾聽模式，即，切換至受定址者之頻道接收，其目的是為了檢查受定址者之頻道是否被另一傳輸所佔用。該設備維持在傾聽模式約 2 T b i t s （二傳輸位元）之時間。值得注意的是根據本發明之一實施例，每一傳輸位元（T b i t）之持續時間係 8 7 毫秒，因此平均傳輸率係約 1 1 . 5 位元／秒（b p s）。

4 · 若該設備發現到受定址者之頻道係被佔用，則會延後傳輸訊息。

5 · 然而，若該發送設備發現到受定址者之頻道係沒有被佔用，發送設備會切換至發射模式，係以分配給受定址使用者之四元群頻率發射，並且首先送 7 T b i t 之「1」位準位元（7 傳輸位元（T b i t）之時間）。這些位元之目的係通知受定址設備將會有一訊息跟隨並且受定址設備須準備接收隨後的訊息。

6 · 接著，跟隨一「0」位準開始位元，它的持續時間係 1 傳輸位元（T b i t）。

7 · 接著，跟隨三位元指示該發送者之網路識別碼（假設在相同區域中不超過 8 組網路操作）。

8 · 接著，4 位元指示該訊息#（假設不超過 1 6 個預

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

設訊息)。

9 · 接著，4 位元指示該發送者之識別碼（假設在該網路中不超過 16 個人員）；和

10 · 最後，一同位元加上網路識別碼、訊息#和該發送者之識別碼的同位。

11 · 在該同位元之後，傳輸即算結束並且該單元切回至接收模式。

當然，上述所給的位元數係僅作為舉例用，並且可以變化。根據上述關於從網路#6（101 二進制）之一使用者#15（1110 二進制）傳輸一訊息#7（0110 二進制）之一典型信號係被顯示於圖 6 中。在接收到該訊息後接收設備接著係送回應答訊息，該應答訊息包括指示該網路#、該接收設備#和所收到的訊息#。

應答訊息傳輸：

在收到上述訊息之後，該接收設備將收到的訊息解碼，並且將相關於收到的訊息索引（message#）之全訊息顯示於該顯示器上，藉由從記憶體抓取全訊息、發射設備之識別碼和該網路識別碼。而且，一蜂鳴器係被動作。再者，該接收設備送回一應答訊息。該應答訊息之格式係如下：

1 · 首先，七個喚醒位元係被發送（7 T b i t）

2 · 接著，跟隨一「0」位準開始位元，它的持續時間係 1 傳輸位元（T b i t）

3 · 接著，跟隨該接收設備所屬網路之三個網路識別

五、發明說明 (28)

位元。

4．接著，跟隨四位元係指示對應於應答訊息之訊息#（假設小於16預設訊息。而且，如上所述，該應答訊息係考慮作為一服務訊息，正規傳輸並不能取得）。

5．接著，跟隨四位元係指示該接收設備之識別碼（假設在該網路中少於16個人員）；和

6．最後，一同位元加上該網路識別碼、該訊息#和接收設備識別碼之同位。

當然，上述所給的位元數係僅作為舉例用，並且可以變更。根據上述關於從一網路#6（101二進制）之接收設備#7（0110二進制）傳輸一應答訊息（訊息#15（1110二進制）之典型信號係被顯示於圖9中。

S O S 傳輸：

1．一人員在緊急情況下為了啟動一S O S（緊急）訊息必須壓二次S O S按鈕，或者另一有效的組合。接著，以緊急的四元群頻率發射連續「1」位準位元6秒的時間，給該網路中的所有使用者（假設緊急頻道全部係分配相同的四元群頻率並且可選擇地給其他網路之使用者）。此傳輸之目的係中斷由其它使用者啟動其他訊息之傳輸。

2．然後，隨後傳輸一「0」位準開始位元（1傳輸位元（T b i t））。

3．然後，跟隨一3位元之傳輸係指示發送者之網路識別碼。

4．接著，係傳輸四位元指示該發送器識別碼。

五、發明說明 (29)

5 · 隨後再傳送指示該發送者識別碼之相同的四位元。

6 · 最後，跟隨一同位元加上發送者之網路識別碼與該發送者的識別碼之同位。

7 · 全緊急信號係被發射二次，接著重覆。在不同的設備中重覆率係不同的，舉例而言， $T = 30 \text{ 秒} + 30 * (\text{設備識別碼})$ 。在一 SOS 信號微弱情況下如此的重覆率可藉由分析重覆率而協助測定出那個設備啟動 SOS 信號。

此處值得注意的是一緊急信號係立刻被接收設備處理和接收設備的狀態無關。

試驗：

隨後的試驗係利用根據本發明之設備進行。

1 · 一第一試驗係利用根據本發明之一實施例的設備，發射 1 瓦的功率，並且使用全方向水中微音器，型號為 970060 由新罕布什爾州 (New Hampshire) Milford 公司之「Airmar」，進行試驗之設備係具有發送與接收雙向功能。訊息係可靠地被傳送（沒有檢測到任何錯誤）至 1500 公尺之範圍。該試驗係在發射與接收設備位於 1 至 2 公尺之深度下進行。值得注意的是在此深度下通訊特別容易遭受多重路徑影響，受影響程度大大地超過在更深的水中進行通訊。當相同的試驗係在 40 公尺之深度進行時，訊息係可靠地被傳送（沒有檢測到任何錯誤）至 1840 公尺之範圍。值得注意

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

的是在該發射設備與該接收設備之間的距離係不在視線之上，因為在發射與接收位置之間有一半島。

2 · 一第二試驗係利用根據本發明之一第二實施例的設備，發射 9 瓦之功率並且使用如上所述相同的水中微音器，如先前的試驗（上述第一項）在相同條件與位置下進行。訊息係可靠地（沒有檢測到任何錯誤）被傳送至 4 5 0 0 公尺之範圍。

3 · 使用將二進制移頻鍵控與分集結合之試驗係已示出，根據本發明，與沒有分集功能之水下傳輸作比較將發現到以分集方式的傳輸提供改善 6 d B 之功效。

雖然本發明之某些實施例係經由舉例作描述，顯然的本發明可實施很多修改、變化和改裝，並且在不偏離本發明之精神或者超出申請專利範圍的情況下，在該技藝之範圍內可使用各式等效或者代用解決方案。

（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：)

水下通訊裝置與通訊網路

一種個人水下通訊裝備其包含：一顯示器；一儲存多數預設訊息之記憶體單元，每一訊息係被分配一公共訊息識別碼；分配一唯一識別碼給每一個人設備之機構；從該等預設訊息中選擇欲發射至一接收設備的一訊息之機構；選擇欲將一訊息發射至一或更多接收設備之機構；產生一字串之機構係將該訊息識別碼與發射設備之識別碼編碼；以至少一超音波調頻率調變該字串之機構，藉此產生一調變信號；於水中發射該調變信號之機構；於每一設備中用於接收被發射的超音波調變信號之機構；將該設備所接收之調變信號解調之機構，藉此產生一解調之字串；從該被

英文發明摘要(發明之名稱： UNDERWATER COMMUNICATION APPARATUS AND COMMUNICATION NETWORK)

A personal underwater communication device which comprises: A display; A memory unit for storing a plurality of preset messages, each message being assigned a common message identification code; Means for assigning a unique identification code to each personal device; Means for selecting one of said preset messages, to be transmitted to a receiving device; Means for selecting one or more receiving devices to which a message is to be transmitted; Means for producing a string encoding said message identification code and the identification code of the transmitting device; Means for modulating said string with at least one ultrasound acoustic modulating frequency, thereby to produce a modulated signal; Means for transmitting said modulated signal in water; Means in each device for receiving transmitted ultrasound acoustic modulated signals; Means for demodulating modulated signals which are received by said device, thereby to produce a demodulated

四、中文發明摘要(發明之名稱：

)

解調字串中解碼一訊息之機構；和將收到的訊息與發射設備之識別碼顯示於該接收設備之顯示器上的機構。

英文發明摘要(發明之名稱：

)

string; Means for decoding a message from said demodulated string; and Means for displaying on the display of the receiving device the received message and the identification code of the transmitting device.

(請先閱讀背面之注意事項再填(本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種個人水下通訊設備包含：

一顯示器：

一用於儲存複數個預設訊息的記憶體單元，每一訊息係被指定一公用訊息識別碼；

用於指定一唯一識別碼給每一個人設備之機構；

用於從該等預設訊息中選擇欲發射給一接收設備的一訊息之機構；

用以選擇欲將訊息發射給的一或更多接收設備之機構；

用於產生一字串之機構係將訊息識別碼與發射設備之識別碼編碼；

以至少一超音波調變頻率調變該字串之機構，藉此產生一調變的信號；，

用於在水中發射該調變信號之機構；

在每一設備中具有一機構用於接收被發射的超音波調變信號；，

將該設備接收到的被調變信號解調之機構，藉此產生一解調字串；

從該解調字串中解碼一訊息之機構；和

將接收到的訊息與發射設備之識別碼顯示於該接收設備之顯示器上的機構。

2. 如申請專利範圍第1項之個人水下通訊設備，其中用於調變之機構，即二進制移頻鍵控數位調變器係以一對超音波頻率調變該字串，該對超音波頻率中的一第一頻

六、申請專利範圍

率用於指示一「1」位準之字串，並且該對超音波頻率中的第二頻率用於指示一「0」位準之字串，該對超音波頻率係被指定為訊息將被送達之設備的接收頻率。

3．如申請專利範圍第2項之個人水下通訊設備，包含從複數超音波頻率對中選擇任何一對超音波頻率用於發射之機構，這對超音波頻率對係被指定給複數接收設備中的一設備。

4．如申請專利範圍第1項之個人水下通訊設備，進一步包含指示一已被接收與顯示之新訊息的機構。

5．如申請專利範圍第1項之個人水下通訊設備，其中用於調變之機構，即二進制移頻鍵控數位調變器係以分集方式利用至少二對超音波頻率調變該字串，每對超音波頻率之第一頻率用於指示一「1」位準之字串，並且每對超音波頻率之第二頻率用於指示一「0」位準之字串，該等至少二對超音波頻率匹配被指定為接收訊息端特定設備之接收頻率的至少二對頻率，藉此產生一調變的信號。

6．如申請專利範圍第5項之個人水下通訊設備，其中指示字串之「1」或「0」位準的一對頻率與至少一輔助對頻率之間係提供一頻移間距，在該等兩對頻率之間的頻移間距最好是十倍或者超過相同對中用於指示「1」或「0」位準頻率之間的差。

7．如申請專利範圍第6項之個人水下通訊設備，其中頻移間距係在1千赫茲至200千赫茲之頻率範圍內；

8．如申請專利範圍第5項之個人水下通訊設備，其

六、申請專利範圍

中接收機構包含一感測超音波調變信號之水中微音器、將感測到的超音波調變信號放大之一前置放大器、僅通過分配給該設備之頻率和將通過的頻率轉換成低頻成分之一移頻器、和僅通過該等低頻成分之低通濾波機構

9. 如申請專利範圍第 8 項之個人水下通訊設備，其中用於解調之機構包含類比至數位轉換機構分別將每一通過的低頻成分轉換成一數位值；一第一電子電路將指示一「1」位準頻率所得到的數位值相加；和一第二電子電路將指示一「0」位準頻率所得到的數位值相加；和將第一與第二電子電路機構所得到的結果作比較之邏輯機構可測定是否一「1」或「0」位元係被接收。

10. 如申請專利範圍第 1 至 9 項中之任何一項的個人水下通訊設備，進一步包含發射緊急（S O S）信號之機構、接收緊急（S O S）信號之機構，和通知一緊急信號已被接收之機構。

11. 如申請專利範圍第 10 項之個人水下通訊設備，其中發射緊急信號之機構包含產生一字串的機構係將一緊急訊號和發射設備之識別碼編碼，和利用代表緊急情況的至少一超音波調變頻率調變該字串之機構，藉此產生一調變的緊急信號。

12. 如申請專利範圍第 10 項之個人水下通訊設備，其中接收緊急（S O S）信號之機構包含在每一設備中接收超音波調變的緊急信號之機構，而該緊急信號係利用代表緊急情況的至少一超音波頻率調變；和將該設備所收

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

六、申請專利範圍

到的已調變緊急信號解調之機構，藉此產生一被解調的緊急字串。 /

1 3 · 一種水下通信網路系統包含根據申請專利範圍第 1 至 1 2 項之任何一項的複數個人設備。

1 4 · 一種水下通信網路系統進一步包含至少一中繼裝置。

1 5 · 如申請專利範圍第 1 3 或 1 4 項之水下通訊網路系統，進一步包含一或多個基地站。

1 6 · 如申請專利範圍第 1 4 項之水下通訊網路系統，其中該中繼裝置係一聲波對聲波裝置設有機構用於接收一水下超音波調變信號、將收到的超音波調變信號放大之機構和將放大的調變信號再發射之機構。

1 7 · 如申請專利範圍第 1 4 項之水下通訊網路系統，其中該中繼裝置係一非聲波對聲波裝置包含接收從水面上由有線或無線機構發射之訊息的機構；將該訊息轉換成超音波調變信號之機構；和將超音波調變信號發射至一水下個人設備或者發射至另一中繼裝置之機構，並且反之亦然。

1 8 · 如申請專利範圍第 1 7 項之水下網路系統，其中每一中繼裝置進一步包含接收由一水下個人設備發送的超音波調變信號之機構；將該信號轉換成一電磁信號之機構和藉由任何傳統機構定址之機構將該電磁信號發射至水面上。

1 9 · 如申請專利範圍第 1 5 項之水下網路系統，其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

中每一基地站係設有接收從水面上任何發射源送出之訊息和將該訊息發射至水下個人設備或者中繼裝置之機構；和接收從一水下個人設備或者中繼裝置發出之訊息以及將該訊息發射至水面上一設備之機構。

20．如申請專利範圍第14項之水下網路系統，其中每一中繼裝置係一浮動裝置。

21．一種用於發射水下訊息之機構，包含該等步驟：

- 1) 提供至少一發射設備與至少一接收設備；
- 2) 指定給每一發射設備一識別碼；
- 3) 指定給每一接收設備至少二對超音波頻率，每對超音波頻率中的第一頻率指示一「1」位準和每對頻率中的第二頻率指示一「0」位準；和，
- 4) 在該發射設備處；
 - (a) 編碼二進制字串係包括一訊息、一發射設備識別碼；和，選擇性之任何其他想要的資訊；
 - (b) 以至少二對超音波頻率調變該字串，該等至少二對超音波頻率係等於被指定為接收訊息端特定設備之接收頻率的至少二對頻率，藉此產生一調變信號；
 - (c) 將發射設備調諧至接收在至少二對頻率中之信號，此頻率被指定為接收訊息端特定設備的接收頻率；
 - (d) 若對應於該特定設備之至少二對超音波頻率中所包含的頻率內沒有信號被接收時，則假定接收設備係準備接收信號，並且藉由發射水下超音波之機構發射該調變

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

信號；和

(e) 若一信號係被接收時，則假定該接收設備係正在接收另一信號，並且延遲調變信號傳輸；

5) 在該接收設備處：

(a) 經由適合接收水下超音波之機構接收該調變信號；

(b) 提供將收到的調變信號解調之機構，藉此解碼一字串；

(c) 從該字串判定出訊息，發射設備之識別資料，以及選擇性的該字串中所編碼之任何其他資訊；

(d) 編碼二進制字串係包括一應答訊息、該接收設備識別碼，和選擇性之任何其他想要的資訊；

(e) 以至少二對超音波頻率調變該字串，該等至少二對超音波頻率係等於被指定為該發射設備之接收頻率的至少二對頻率，藉此產生一調變的應答信號；和

(f) 經由發射水下超音波之機構發射該調變的應答信號。

22. 一種發射水下訊息之方法，其中接收水下超音波之機構係一水中微音器。

23. 如申請專利範圍第21項之發射水下訊息的方法，其中每一發射或接收設備係同時具有一發射與接收功能之設備。

24. 如申請專利範圍第21項之發射水下訊息的方法，其中在該發射設備字串之調變係以二進制移頻鍵控

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

調變並且在該接收設備之解調係以二進制移頻鍵控解調。

25. 如申請專利範圍第21項之發射水下訊息的方法，其中在該發射設備字串之調變係以分集方式之二進制移頻鍵控調變並且在該接收設備係以分集方式之二進制移頻鍵控解調。

26. 如申請專利範圍第21項之發射水下訊息的方法，其中每對頻率係與另一對頻率彼此間分開1千赫茲至200千赫茲之頻率。

27. 如申請專利範圍第1項之個人水下通訊設備，其中被儲存於每一個人設備之記憶體單元中之預設訊息包含用於傳輸之一般訊息、一接收訊息之應答、一SOS訊息、給該設備使用者的指示訊息，和其他必要的訊息。

28. 如申請專利範圍第21項之個人水下通訊設備，其中該應答信號係在收到一訊息後自動由該接收設備送至發射設備。

29. 如申請專利範圍第1項之水下通訊設備適用於控制AUV（自動水下載體）與ROV（遠距操作之載體）。

30. 如申請專利範圍第1項之水下通訊設備，進一步包含由一外部設備載入和／或替換該預設訊息之機構。

31. 如申請專利範圍第1項之水下通訊設備，包含操作該設備之按鈕。

32. 如申請專利範圍第31項之水下通訊設備，其中用於操作該設備之按鈕係壓電按鈕。

六、申請專利範圍

3 3 · 如申請專利範圍第 1 項之水下通訊設備，進一步包含一 O N / O F F 開關用於啓動該設備。

3 4 · 如申請專利範圍第 3 3 項之水下通訊設備，其中用於啓動該設備之 O N / O F F 開關係一水啓動開關。

3 5 · 如申請專利範圍第 2 7 項之水下通訊設備，其中於該設備中之預設訊息進一步包含一訊息用於指示一接收設備發射它的 S O S (緊急) 訊息。

3 6 · 如申請專利範圍第 3 5 項之水下通訊設備，進一步包含在收到指示發射該設備之 S O S (緊急) 訊息後啓動 S O S (緊急) 訊息傳輸的機構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

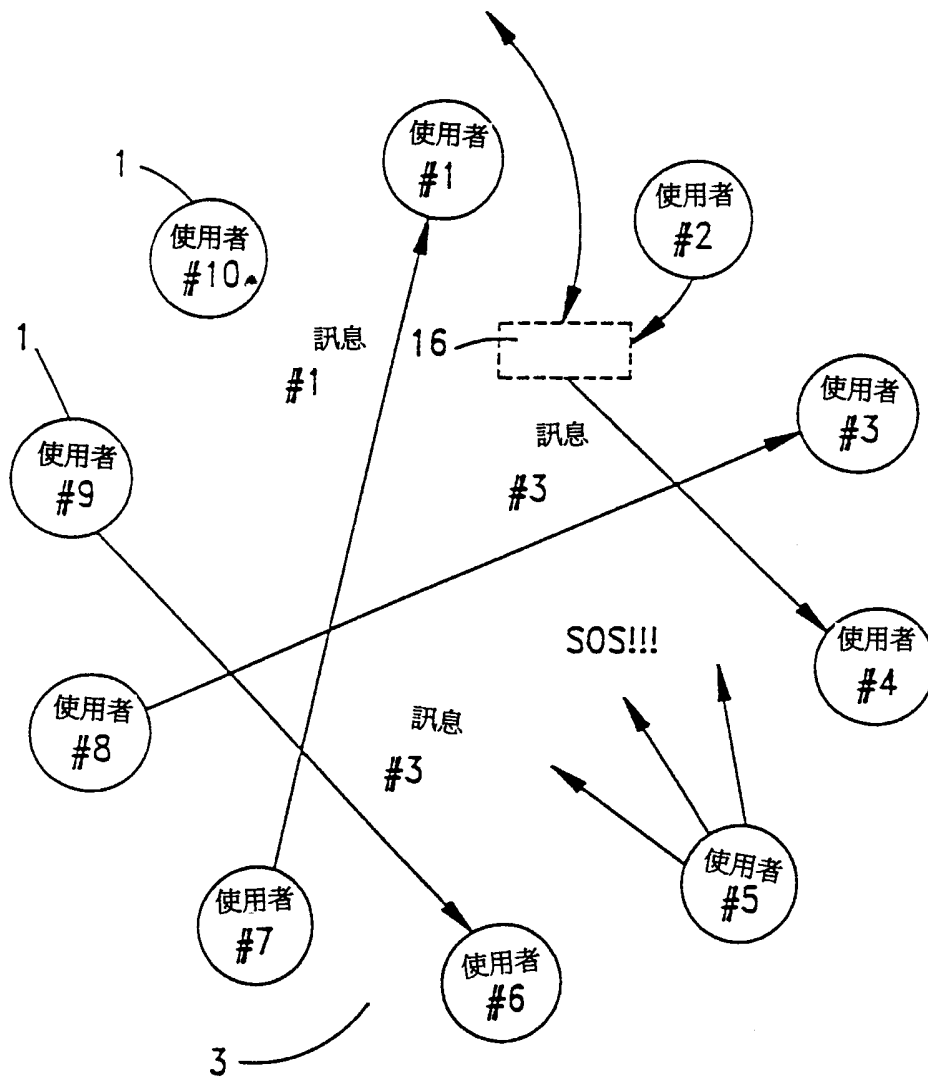


圖 1

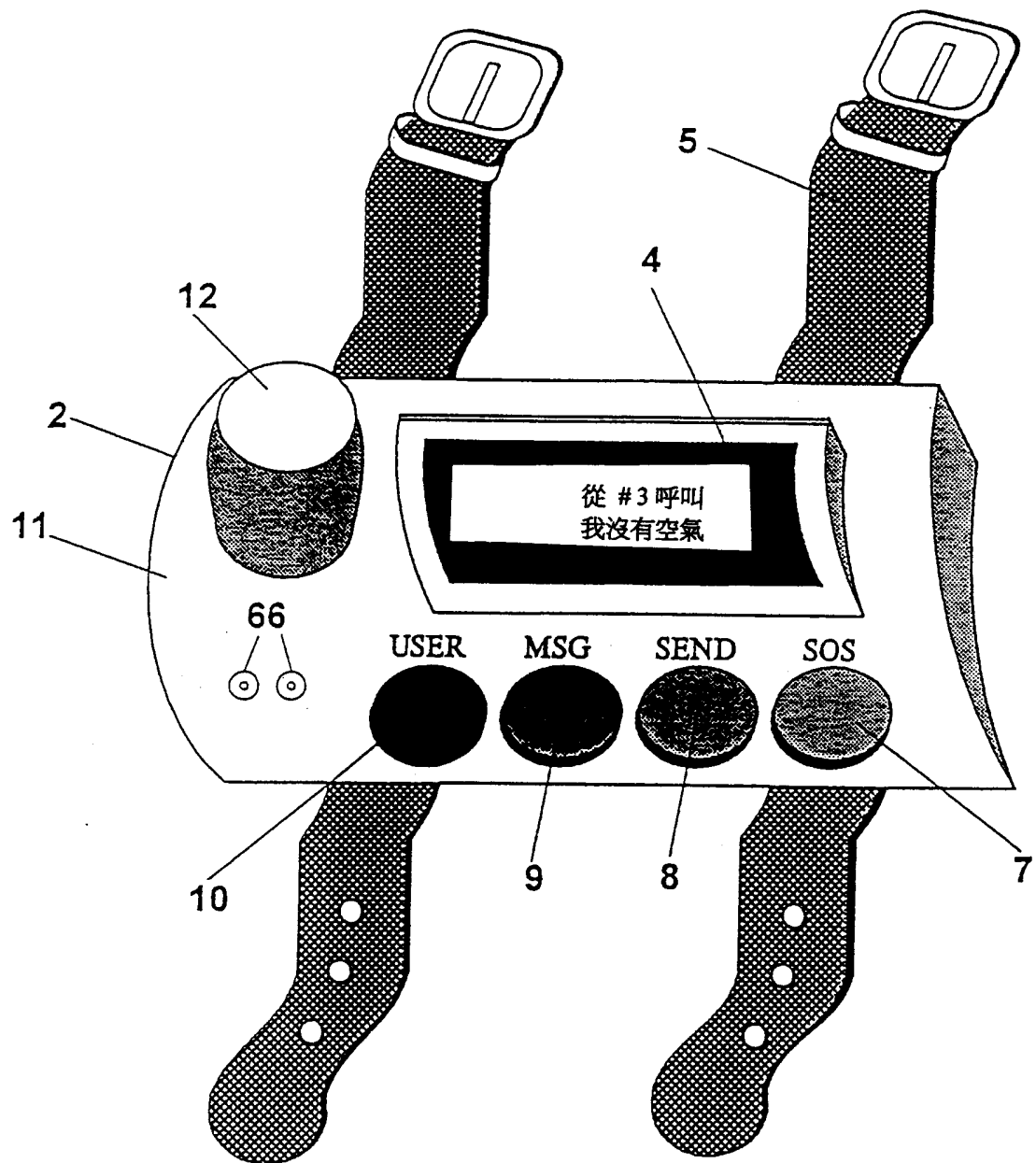


圖 2

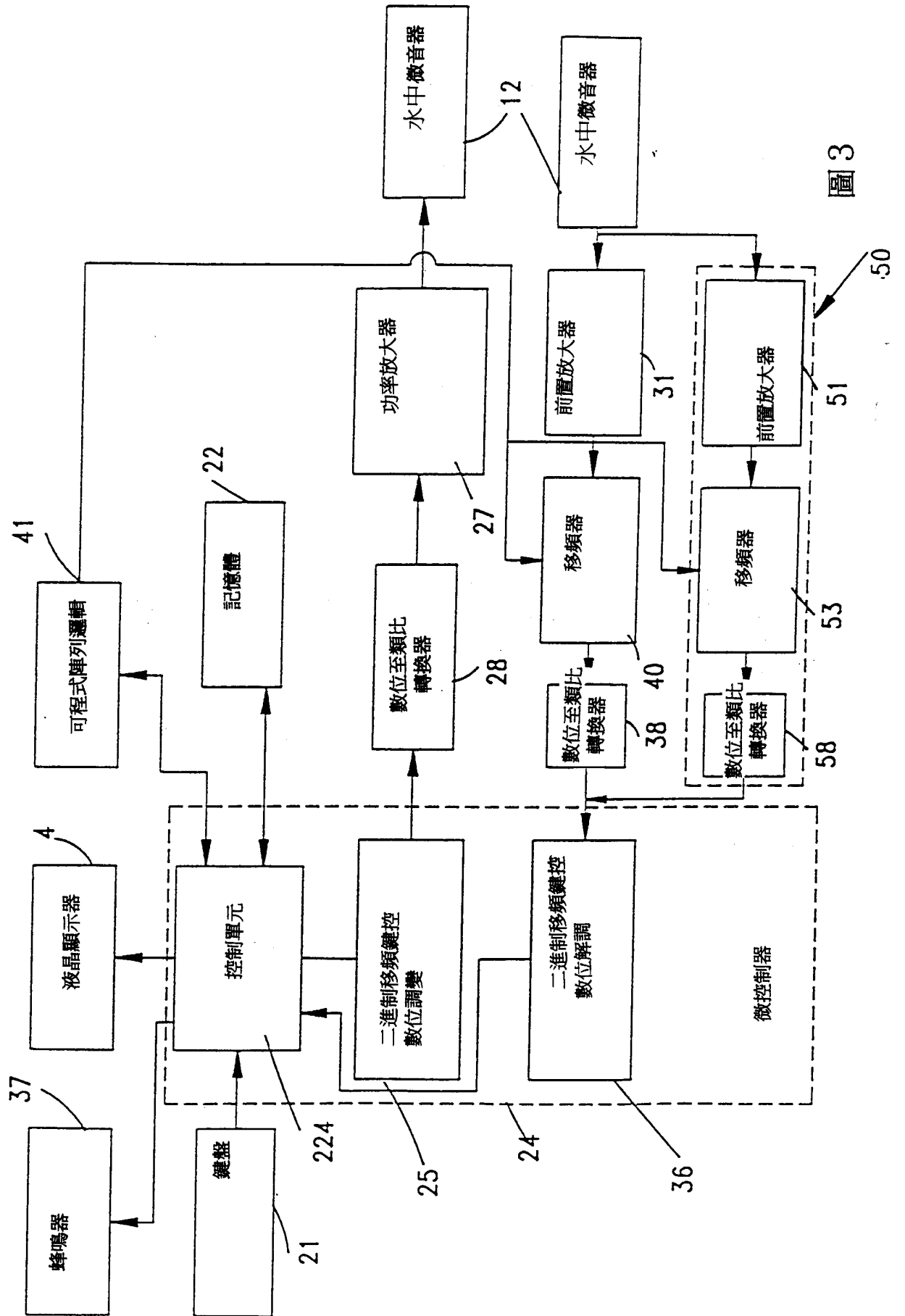
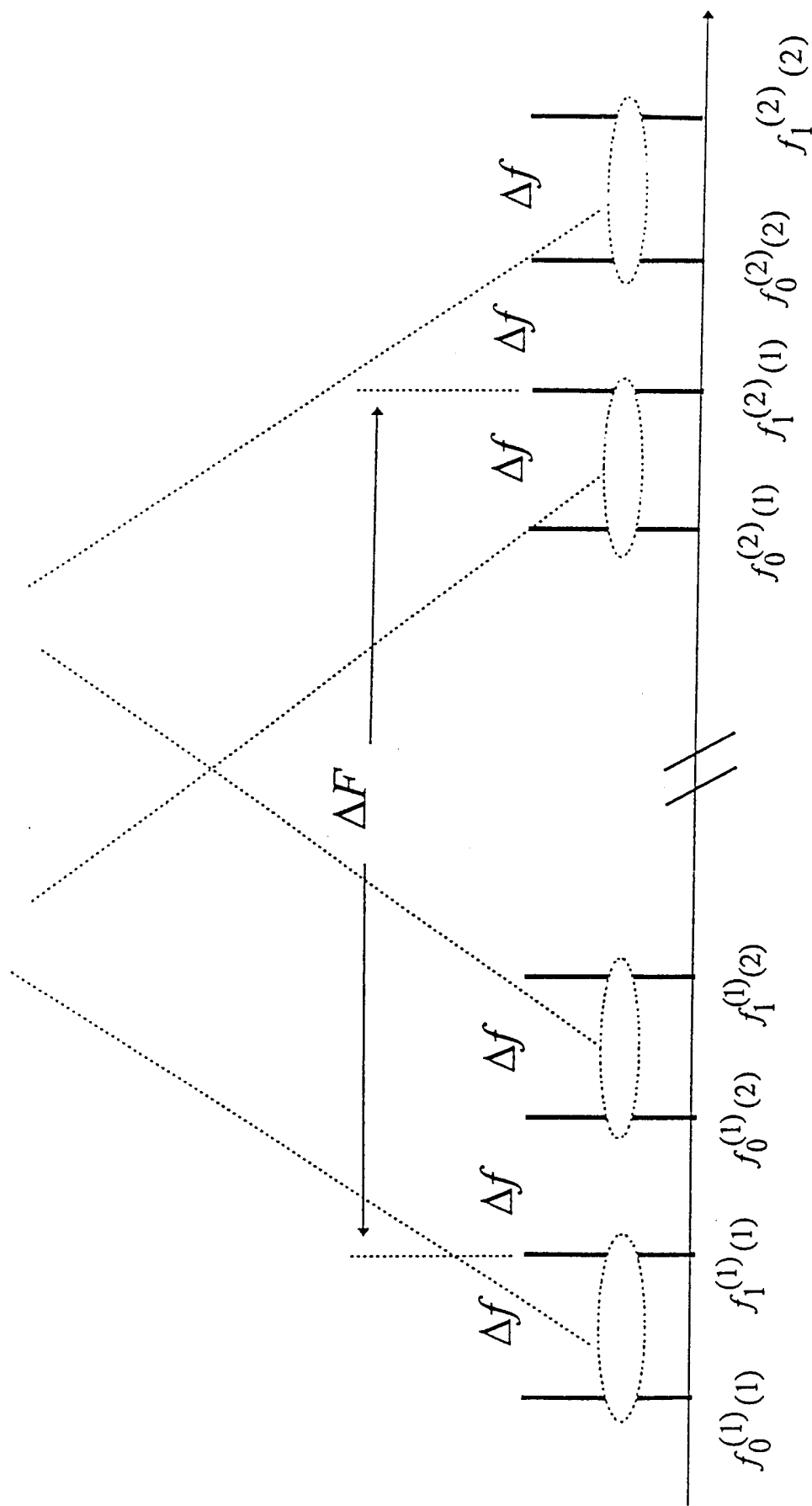


圖 3

使用者 # 1

使用者 # 2



$FB_1 = 43.75$ 千赫兹

50 千赫兹

圖 4

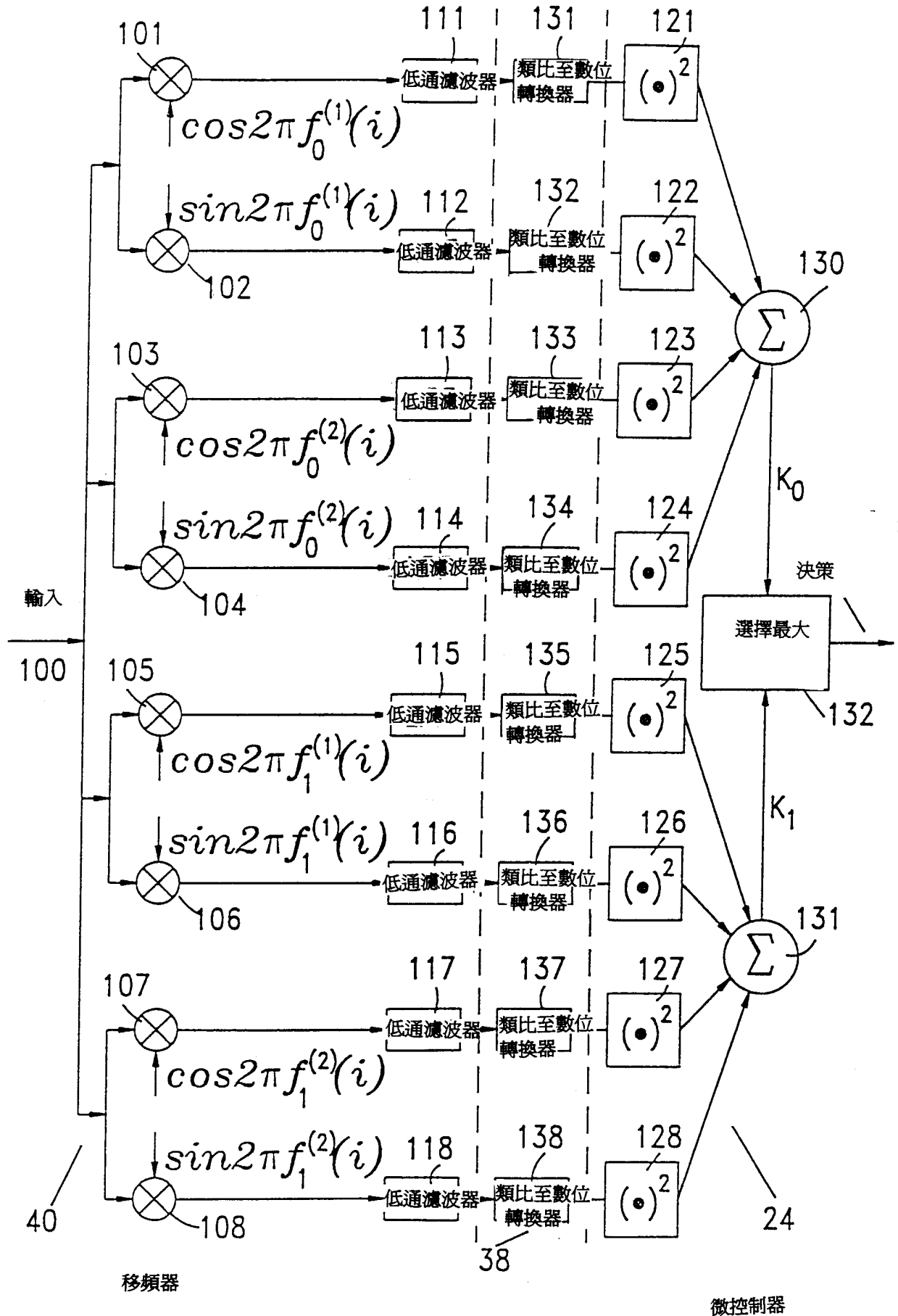


圖 5

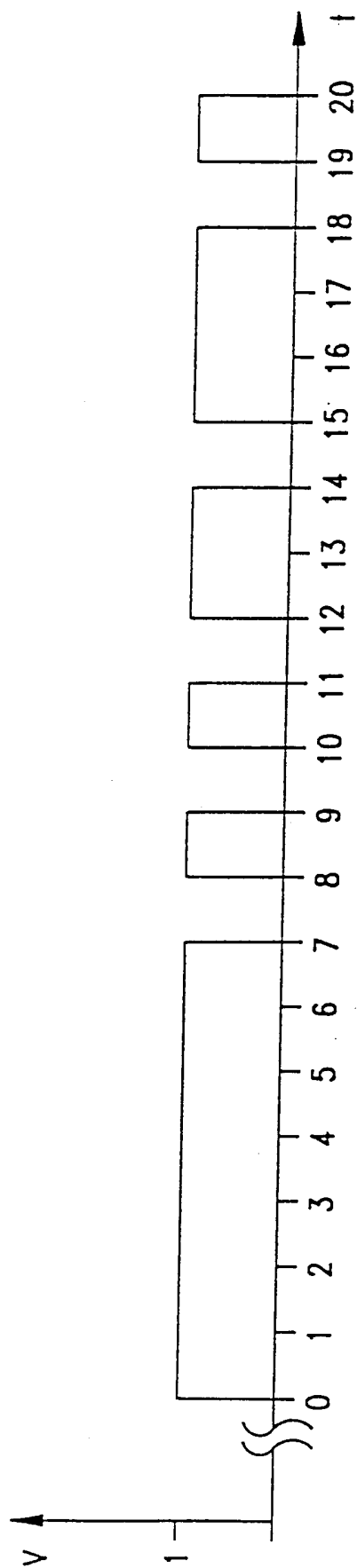


圖 6

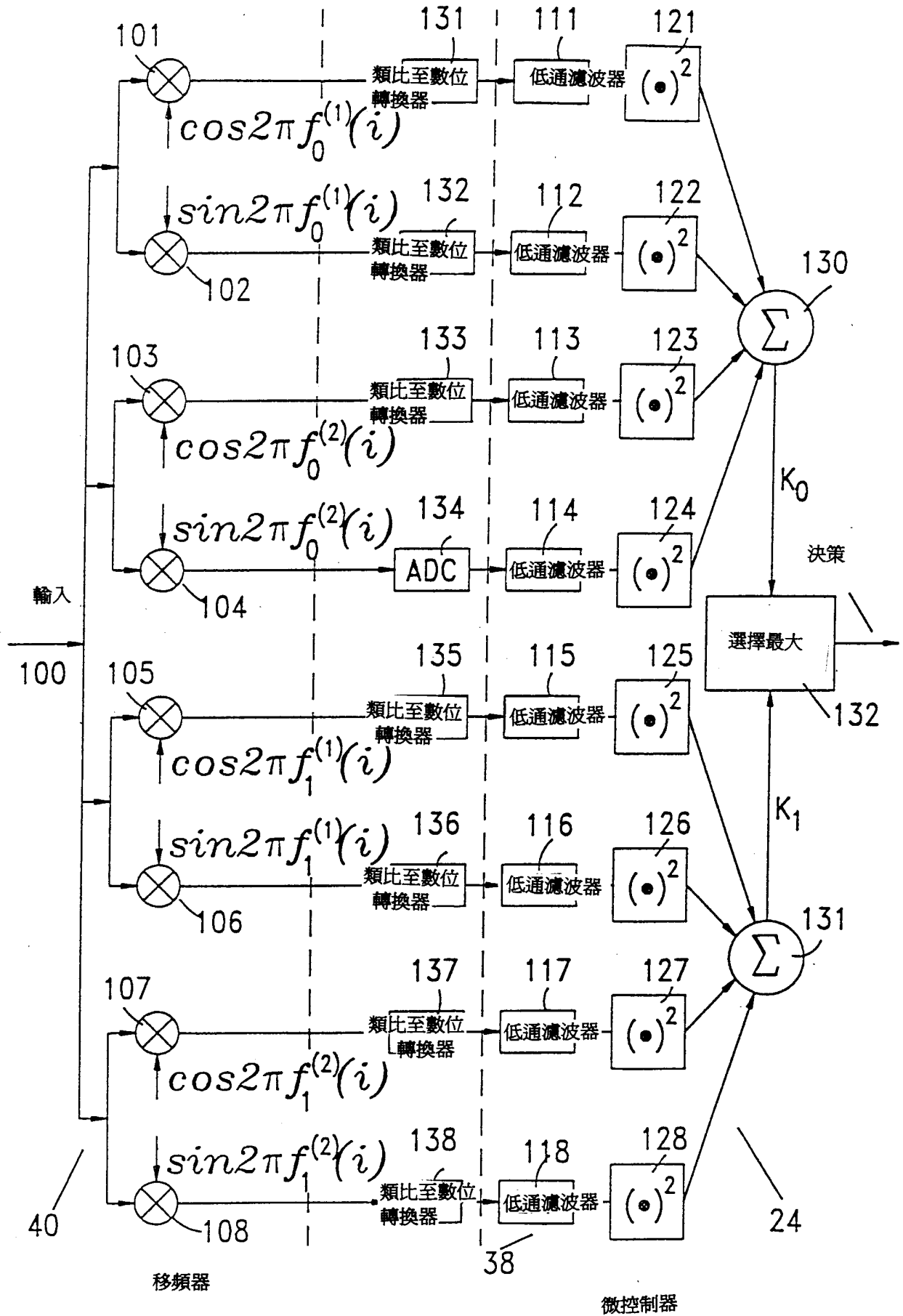


圖 7

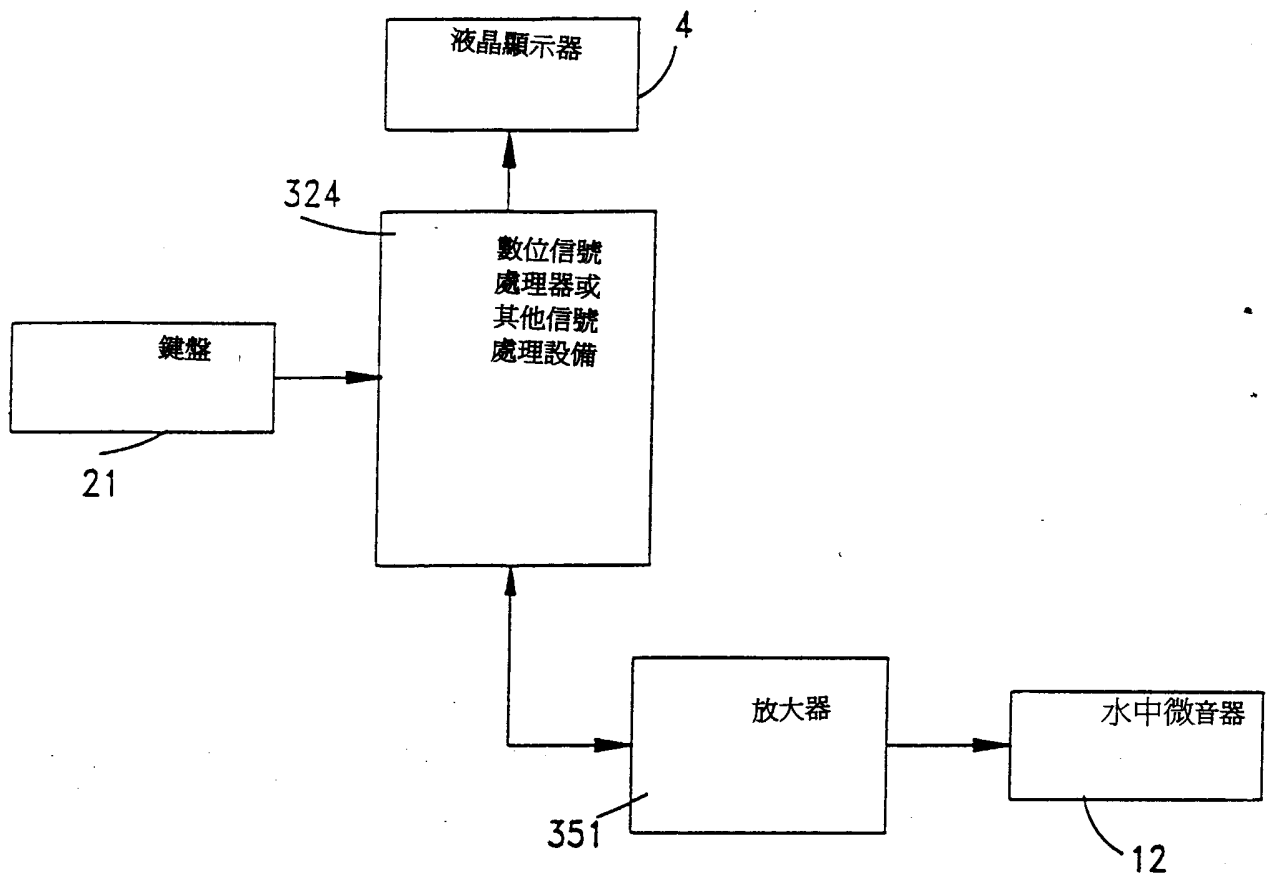


圖 8

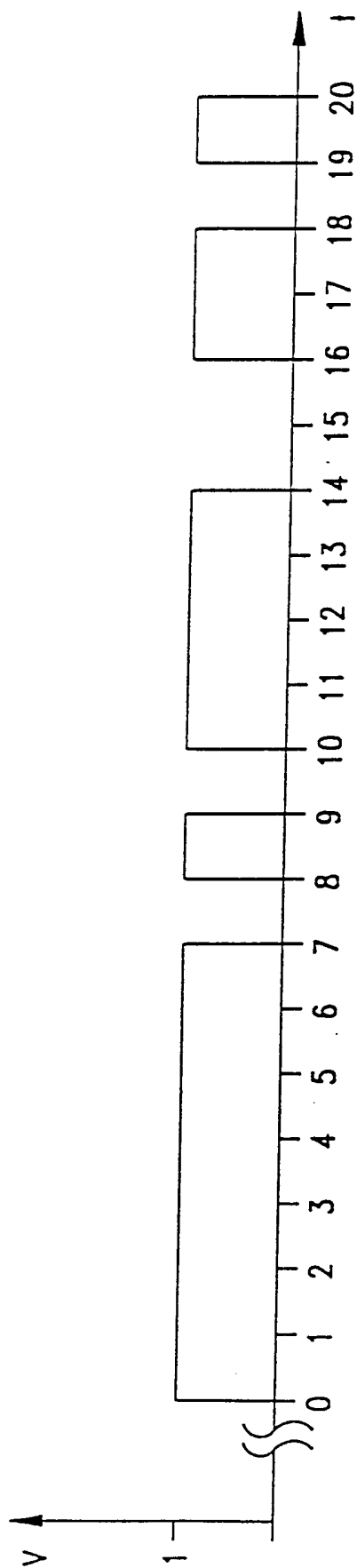


圖9