



(21)申請案號：113113534

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 11 日

(51)Int. Cl. : H04S7/00 (2006.01)

(30)優先權：2023/04/14 日本

2023-066552

(71)申請人：日商松下控股股份有限公司(日本) PANASONIC HOLDINGS CORPORATION (JP)

日本

公立大學法人秋田縣立大學(日本) AKITA PREFECTURAL UNIVERSITY (JP)

日本

(72)發明人：榎本成悟 ENOMOTO, SEIGO (JP)；宇佐見陽 USAMI, HIKARU (JP)；中橋康太 NAKAHASHI, KOTA (JP)；石川智一 ISHIKAWA, TOMOKAZU (JP)；西口正之 NISHIGUCHI, MASAYUKI (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：8 共 59 頁

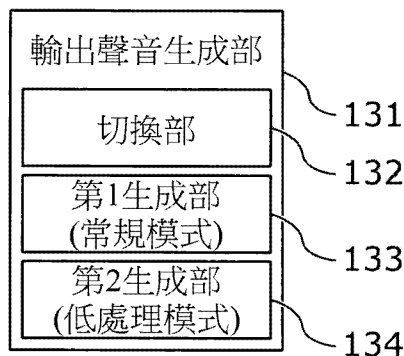
(54)名稱

資訊處理裝置、資訊處理方法、及程式

(57)摘要

一種資訊處理裝置(101)，具備：取得部(111)，取得包含聲音訊號、與三維音場內的音源物件的位置之資訊；第 1 生成部(133)，使用頭部相關傳輸函數與聲音訊號，來生成輸出聲音訊號，其中前述頭部相關傳輸函數是和以音源物件的位置與三維音場內的使用者的位置為依據之來到方向相應之函數；及第 2 生成部(134)，使用頭部相關傳輸函數與聲音訊號，來生成輸出聲音訊號，其中前述頭部相關傳輸函數是和以已設定於三維音場內之代表點的位置與使用者的位置為依據之代表方向相應之函數。

指定代表圖：



符號簡單說明：

131:輸出聲音生成部

132:切換部

133:第 1 生成部

134:第 2 生成部

【圖4】



【發明摘要】

【中文發明名稱】

資訊處理裝置、資訊處理方法、及程式

【中文】

一種資訊處理裝置(101)，具備：取得部(111)，取得包含聲音訊號、與三維音場內的音源物件的位置之資訊；第 1 生成部(133)，使用頭部相關傳輸函數與聲音訊號，來生成輸出聲音訊號，其中前述頭部相關傳輸函數是和以音源物件的位置與三維音場內的使用者的位置為依據之來到方向相應之函數；及第 2 生成部(134)，使用頭部相關傳輸函數與聲音訊號，來生成輸出聲音訊號，其中前述頭部相關傳輸函數是和以已設定於三維音場內之代表點的位置與使用者的位置為依據之代表方向相應之函數。

【指定代表圖】 圖4

【代表圖之符號簡單說明】

131:輸出聲音生成部

132:切換部

133:第1生成部

134:第2生成部

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

資訊處理裝置、資訊處理方法、及程式

【技術領域】

【0001】 本揭示是有關於一種資訊處理裝置、資訊處理方法、及程式。

【先前技術】

【0002】 以往，已知有一種有關於在虛擬的三維空間內，用於讓使用者感知立體的聲音的音響播放之技術(參照例如專利文獻1)。又，為了在像這樣的三維空間內，感知聲音為從音源物件來到使用者，而變得需要從成為源頭之聲音資訊來生成輸出聲音資訊之處理。特別是為了在虛擬空間內播放因應於使用者的身體的動作之立體的聲音，變得需要進行龐大的處理。特別是因為電腦圖學(CG)的發展而變得可相對較容易地建構視覺上複雜的虛擬環境，使實現對應之聽覺資訊之技術變得很重要。除此之外，在事先進行從聲音資訊到生成輸出聲音資訊為止之處理的情況下，變得需要保存事先計算之處理結果之較大的記憶區域。又，在傳送像那樣的大的處理結果的資料之情況下，有時會變得需要寬廣的通訊頻帶。

【0003】 為了實現更接近現實之聲音環境，需要使在虛擬的三維空間內發出聲音之物件(object)的數量增加、或者使反射聲音、繞射聲音或殘響等的音響效果增加、或進一步使這些音響效果相對於使用者的動作適當地變化，而需要較大的處理量。於是，已知有一種目的是以削減像這樣的較大的處理量之稱為平移(panning)處理之轉換技術，前述轉換技術是藉由來自預先設定於三維空間內之幾個代表點的聲音來表現三維空間內的聲音。

先前技術文獻

專利文獻

【0004】 專利文獻1：日本特開2020-18620號公報

【發明內容】

發明欲解決之課題

【0005】 不過，在如平移處理的轉換處理中，有時在處理量的削減上並沒有成效。於是，在本揭示中，目的在於提供一種用於有效地適用轉換處理的資訊處理裝置等。

用以解決課題之手段

【0006】 本揭示之一態樣之資訊處理裝置具備：取得部，取得聲音資訊，前述聲音資訊包含聲音訊號、與三維音場內的音源物件的位置之資訊；第1生成部，使用頭部相關傳輸函數與前述聲音訊號，來生成輸出聲音訊號，其中前述頭部相關傳輸函數是和以前述音源物件的位置與前述三維音場內的使用者的位置為依據之來到方向相應之函數；及第2生成部，使用頭部相關傳輸函數與前述聲音訊號，來生成輸出聲音訊號，其中前述頭部相關傳輸函數是和以已設定於前述三維音場內之代表點的位置與前述使用者的位置為依據之代表方向相應之函數。

【0007】 又，本揭示的另一態樣之資訊處理裝置具備：記憶部，將複數個方向的各個方向與時間移位調整量以及增益調整量建立對應來記憶；取得部，取得聲音訊號、與三維音場內的音源物件的位置之資訊；及第2生成部，使用前述聲音訊號、及和以前述音源物件的位置與前述三維音場內的使用者的位置為依據之第1方向對應之前述時間移位調整量以及增益調整量，來生成輸出聲音訊號作為從第2方向來到前述使用者的位置之聲音。

【0008】 又，本揭示之一態樣之資訊處理方法，是藉由電腦來執行，前述電腦是藉由處理聲音資訊來生成輸出聲音訊號作為從虛擬的三維音場內的音源物件來到之聲音，前述資訊處理方法包含以下步驟：

取得包含前述音源物件的位置、以及為聲音訊號且為播放聲音之聲音訊號，其中前述播放聲音是根據該聲音訊號而在前述音源物件中發出之聲音；

取得前述三維音場內的使用者的位置；

算出從前述音源物件的位置來到前述使用者的位置之前述播放聲音的來到方向；

使用所算出之因應於前述來到方向之頭部相關傳輸函數、與前述播放聲音，來生成前述輸出聲音訊號；及

使用和以已設定於前述三維音場內之代表點的位置與前述使用者的位置為依據之代表方向相應之頭部相關傳輸函數、與前述聲音訊號，來生成前述輸出聲音訊號。

【0009】 又，本揭示的一態樣也可以作為用於使電腦執行上述所記載之資訊處理方法的程式來實現。

【0010】 再者，這些全面性的或具體的態樣亦可藉由系統、裝置、方法、積體電路、電腦程式、或電腦可讀取的CD-ROM等非暫時的記錄媒體來實現，亦可藉由系統、裝置、方法、積體電路、電腦程式、及記錄媒體的任意組合來實現。

發明效果

【0011】 根據本揭示，變得可有效地適用轉換處理。

【圖式簡單說明】

【0012】 圖1是顯示實施形態之音響播放系統的使用事例的概略圖。

圖2是顯示實施形態之音響播放系統的功能構成的方塊圖。

圖3是顯示實施形態之取得部的功能構成的方塊圖。

圖4是顯示實施形態之輸出聲音生成部的功能構成的方塊圖。

圖5是顯示實施形態之資訊處理裝置的第1動作例的流程圖。

圖6是顯示實施形態之資訊處理裝置的第2動作例的流程圖。

圖7是用於針對實施形態之平移處理的處理對象進行說明的圖。

圖8是顯示實施形態之資訊處理裝置的第3動作例的流程圖。

【實施方式】

用以實施發明之形態

【0013】 [成為揭示之基礎的知識見解]

以往，已知有一種有關於在虛擬的三維空間內(以下，有時稱為三維音場)，用於讓使用者感知立體的聲音的音響播放之技術(參照例如專利文獻1)。藉由使用此技術，可以讓使用者以如同在虛擬空間內的預定位置存在音源物件，且聲音從該方向來到的方式，感知此聲音。為了像這樣地將音像定位在虛擬的三維空間內的預定位置，變得需要例如以下之計算處理：相對於音源物件正在發出之聲音的訊號(也稱為在音源物件中發出之聲音、或播放聲音)，產生像是被感知為立體的聲音一般的在雙耳之間的聲音的來到時間差、以及在雙耳之間的聲音的位準差(或音壓差)等。像這樣的計算處理是藉由適用立體音響濾波器來進行。立體音響濾波器是一種資訊處理用的濾波器，其構成為：當對原本的聲音資訊適用該濾波器後的輸出聲音訊號被播放時，可具有立體感地感知聲音的方向或距離等的位置或音源的大小、空間的大小等。

【0014】 作為像這樣的立體音響濾波器的適用的計算處理之一例，已知有將用於感知為從預定方向來到之聲音的頭部相關傳輸函數，對目標的聲音的訊號卷積之處理。藉由相對於從音源物件的位置來到使用者的位置之播放聲音的來到方向，以充分精細的角度來實施此頭部相關傳輸函數的卷積的處理，可提升使用者體感之臨場感。

【0015】 又，近年來，有關於虛擬實境(VR：Virtual Reality)之技術的開發正盛行。在虛擬實境中，主要焦點在於：虛擬的三維空間內的聲音物件的位置

會相對於使用者的動作而適當地變化，而可以讓使用者體感為彷彿正在虛擬空間內移動。因此，產生使虛擬空間內的音像的定位位置相對於使用者的動作相對地移動之需要。像這樣的處理是以對原本的聲音資訊適用如上述的頭部相關傳輸函數的立體音響濾波器之作法來進行。不過，當使用者在三維空間內移動的情況下等，聲音的傳輸路徑會按聲音的回響以及干涉等，音源物件與使用者的位置關係而時時刻刻發生變化。如此一來，每次都要依據音源物件與使用者的位置關係，決定來自音源物件之聲音的傳輸路徑，並考慮聲音的回響以及干涉等來將傳輸函數卷積的話，資訊處理會變得很龐大，若沒有大規模的處理裝置，有時會不能期望臨場感的提升。

【0016】 於是，在削減像這樣的變得龐大之處理量之目的下，已在進行的是如下之嘗試：將平移處理適用於播放聲音，以削減頭部相關傳輸函數的卷積量。具體而言，是在三維空間內，針對有不少數量的音源物件的各者，不是將頭部相關傳輸函數卷積到播放聲音，而是藉由來自預先設定於三維空間內之幾個代表點的聲音(代表聲音)來重新表現來自音源物件的播放聲音。然後，只要將從代表點起的到使用者的位置為止之頭部相關傳輸函數卷積到代表聲音，即變得可讓使用者感知不會遜色的立體音。因為只要代表點比原本的音源物件的數量更少，進行頭部相關傳輸函數的卷積之對象當然也會變少，所以在處理量的觀點下會變得有利。

【0017】 另一方面，在適用像這樣的平移處理的情況下，在原本的音源物件較少等的其他的幾個條件下，因為也有平移處理本身的處理量的增大份量，所以會發生無法得到作為整體的處理量的削減效果之情形。於是，在本揭示中，提供一種資訊處理裝置，其具備用於2種輸出聲音訊號生成的處理部，以便可進行讓平移處理適用的情況、與不適用的情況之雙方。藉此，變得可做到只要平移處理對處理量的削減有效，即進行適用了平移處理之輸出聲音訊號的

生成，否則，就在不適用平移處理的情形下進行輸出聲音訊號的生成。亦即，變得可有效地適用如平移處理的轉換處理。

【0018】 更具體的本揭示之概要如以下所示。

【0019】 本揭示之第1態樣之資訊處理裝置具備：取得部，取得聲音資訊，前述聲音資訊包含聲音訊號、與三維音場內的音源物件的位置之資訊；第1生成部，使用頭部相關傳輸函數與聲音訊號，來生成輸出聲音訊號，其中前述頭部相關傳輸函數是和以音源物件的位置與三維音場內的使用者的位置為依據之來到方向相應之函數；及第2生成部，使用頭部相關傳輸函數與聲音訊號，來生成輸出聲音訊號，其中前述頭部相關傳輸函數是和以已設定於三維音場內之代表點的位置與使用者的位置為依據之代表方向相應之函數。

【0020】 根據像這樣的資訊處理裝置，可以進行以下工作：使用第1生成部並藉由已算出之因應於來到方向之頭部相關傳輸函數來生成輸出聲音訊號；及使用第2生成部並藉由因應於代表方向之頭部相關傳輸函數來生成輸出聲音訊號。例如在使用第2生成部之作法會有效地作用在處理量的削減的情況下，會設成使用第2生成部，否則就設成使用第1生成部。亦即，在處理量的觀點下，藉由例如進行條件分類等，而變得可有效地適用轉換處理。

【0021】 又，第2態樣之資訊處理裝置是如第1態樣所記載之資訊處理裝置，其中第1生成部是以下述作法來生成輸出聲音訊號：將因應於來到方向之頭部相關傳輸函數卷積到根據聲音訊號而在音源物件中發出之播放聲音；第2生成部是以下述作法來生成輸出聲音訊號：執行將播放聲音轉換成從代表點來到的代表聲音之轉換處理，並卷積因應於代表方向之頭部相關傳輸函數。

【0022】 藉此，可以做到第1生成部以將因應於來到方向之頭部相關傳輸函數卷積到播放聲音之作法來生成輸出聲音訊號，第2生成部藉由平移處理等的轉換處理，而生成藉由代表音來表現之輸出聲音訊號，其中前述代表音是從

已設定於三維音場內之代表點的各者來到之聲音。可以做到例如，在適用轉換處理之作法會有效地作用到處理量的削減的情況下，即設成使用第2生成部，否則就設成使用第1生成部。亦即，在處理量的觀點下，藉由例如進行條件分類等，而變得可有效地適用轉換處理。

【0023】又，第3態樣的資訊處理裝置是如第2態樣所記載之資訊處理裝置，其中在轉換處理中，是對播放聲音適用時間移位調整與增益調整來轉換成代表聲音。

【0024】據此，在轉換處理中，可以對播放聲音適用時間移位調整與增益調整來轉換成代表聲音。其結果，可以做到即使適用轉換處理也可減低不協調感，且生成臨場感更高的輸出聲音訊號。

【0025】又，第4態樣之資訊處理裝置是如第1~第3態樣中任一態樣所記載之資訊處理裝置，其中聲音資訊包含根據複數個音源物件的各者的位置以及聲音訊號而在複數個音源物件的各者中發出之播放聲音，代表點的數量是依據音源物件的數量來決定。

【0026】藉此，可以依據音源物件的數量，使代表點的數量動態地變化，而隨時進行適當的轉換處理。

【0027】又，第5態樣之資訊處理裝置是如第4態樣所記載之資訊處理裝置，其中代表點是數量比音源物件的數量更少。

【0028】藉此，可以依據音源物件的數量，使代表點的數量動態地變化，而隨時進行適當的轉換處理。特別地，由於可以形成為數量相對於音源物件的數量為較少之代表點，因此具有如下之優點：容易提高由轉換處理所形成之處理量的削減效果。

【0029】又，第6態樣之資訊處理裝置是如第3態樣所記載之資訊處理裝置，其中在轉換處理的時間移位調整中，是對播放聲音進行：被算出成使因應

於來到方向之頭部相關傳輸函數與因應於代表方向之頭部相關傳輸函數之相互相關成為最大之時間移位、或對該時間移位附加了負號之時間移位。

【0030】 據此，可以藉由進行被算出成使來到方向的頭部相關傳輸函數及代表方向的頭部相關傳輸函數之相互相關成為最大之時間移位、或對該時間移位附加了負號之時間移位，來進行對播放聲音進行之時間移位調整。

【0031】 又，第7態樣之資訊處理裝置是如第6態樣所記載之資訊處理裝置，其中在轉換處理中，時間移位調整以及增益調整的至少一者是進行：被算出成於乘以頻率軸上的加權濾波器之後使相互相關成為最大之時間移位、或對該時間移位附加了負號之時間移位。

【0032】 據此，可以藉由進行被算出成於乘以頻率軸上的加權過濾器之後使相互相關成為最大之時間移位、或對該時間移位附加了負號之時間移位，來進行時間移位調整以及增益調整的至少一者。

【0033】 又，第8態樣之資訊處理裝置是如第6態樣所記載之資訊處理裝置，其中在轉換處理中，針對2個以上的代表點各個點，是對經時間移位之播放聲音乘以已設定在每個播放聲音以及代表方向之增益。

【0034】 據此，可以針對2個以上的代表點各個點，對經時間移位之播放聲音乘以已設定在每個播放聲音來到方向以及代表方向之增益，來進行轉換處理。

【0035】 又，第9態樣之資訊處理裝置是如第8態樣所記載之資訊處理裝置，其中在轉換處理中，以因應於代表方向之頭部相關傳輸函數向量之和，來合成因應於來到方向之頭部相關傳輸函數向量時，是使用設成為如下而算出之增益：已合成之頭部相關傳輸函數向量與因應於來到方向之頭部相關傳輸函數向量之誤差訊號向量為與因應於代表方向之頭部相關傳輸函數向量正交。

【0036】 藉此，在以代表方向的頭部相關傳輸函數向量之和來合成來到方

向的頭部相關傳輸函數向量時，可以使用設成為如下而算出之增益來進行轉換處理：已合成之頭部相關傳輸函數向量與來到方向的頭部相關傳輸函數向量之誤差訊號向量為與代表方向的頭部相關傳輸函數向量正交。

【0037】 又，第10態樣之資訊處理裝置是如第8態樣所記載之資訊處理裝置，其中在轉換處理中，是使用設成為如下而被算出之增益：讓已合成之頭部相關傳輸函數向量與因應於來到方向之頭部相關傳輸函數向量之誤差訊號向量的能量或L2範數最小化。

【0038】 據此，可以使用設成如下而被算出之增益來進行轉換處理：讓已合成之頭部相關傳輸函數向量與來到方向的頭部相關傳輸函數向量之誤差訊號向量的能量或L2範數最小化。

【0039】 又，第11態樣之資訊處理裝置是如第10態樣所記載之資訊處理裝置，其中於誤差訊號向量是使用乘以頻率軸上的加權濾波器者。

【0040】 藉此，作為誤差訊號向量，可以使用乘以頻率軸上的加權濾波器者。

【0041】 又，某個態樣之資訊處理裝置是如第3態樣所記載之資訊處理裝置，其中資訊處理裝置是在已將尚未記憶於用於記憶頭部相關傳輸函數之記憶部之新的頭部相關傳輸函數讀入的情況下，對該新的頭部相關傳輸函數決定要使用於轉換處理之時間移位調整以及增益調整中的調整量，並將已讀入之新的頭部相關傳輸函數、與已決定之調整量建立連繫並記憶於資料庫，在轉換處理中，是對播放聲音，以已記憶於記憶部之已和新的頭部相關傳輸函數建立連繫之調整量來適用時間移位調整與增益調整而轉換成代表聲音。

【0042】 藉此，可以在已將尚未記憶於用於記憶頭部相關傳輸函數之記憶部之新的頭部相關傳輸函數讀入的情況下，對該新的頭部相關傳輸函數決定要使用於轉換處理之時間移位調整以及增益調整中的調整量，並將已讀入之新的

頭部相關傳輸函數、與已決定之調整量建立連繫並記憶於記憶部，來將其使用於轉換處理。在新的頭部相關傳輸函數中，藉由有適合於該頭部相關傳輸函數之調整量，且將那樣的調整量在開始轉換處理之前(例如，聲音訊號的解碼時、音響播放系統的電源接通時、或音響播放系統的初始化時等)先決定，可以既抑制處理量的增大並且進行以適當的調整量進行的轉換處理。

又，第12態樣之資訊處理裝置是如第3態樣所記載之資訊處理裝置，其在記憶部記憶有調整量表，前述調整量表是於初始化時將代表方向的頭部相關傳輸函數、與使用於轉換處理之時間移位調整以及增益調整中的調整量，按頭部相關傳輸函數的各方向來建立連繫之表，在轉換處理中，是對播放聲音，在已記憶於記憶部之調整量表中，以已和因應於代表方向之頭部相關傳輸函數的各方向建立連繫之調整量來適用時間移位調整與增益調整，而轉換成代表聲音。

據此，在轉換處理中，可以從在初始化時已記憶於記憶部之調整量表中，以已和因應於代表方向之頭部相關傳輸函數的各方向建立有連繫之調整量來適用時間移位調整與增益調整，而轉換成代表聲音。

【0043】 又，第13態樣之資訊處理裝置是如第12態樣所記載之資訊處理裝置，其是在初始化時，決定複數個代表方向，且調整量表是依據已決定之複數個代表方向的頭部相關傳輸函數來製作。

據此，可以在轉換處理中，以依據已決定之複數個代表方向的頭部相關傳輸函數所製作出之已和頭部相關傳輸函數的各方向建立連繫之調整量來適用時間移位調整與增益調整，而轉換成代表聲音。

又，第14態樣之資訊處理裝置是如第1~第13態樣中任一態樣所記載之資訊處理裝置，其中聲音資訊包含指定要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號之旗標，資訊處理裝置是使用第1生成部或第2生成部當中，在已取得之聲音資訊所包含之旗標中被指定之一者，來生成

輸出聲音訊號。

【0044】 藉此，可以藉由包含於聲音資訊之旗標，使用第1生成部或第2生成部當中被指定之一者來生成輸出聲音訊號。亦即，可根據旗標來指定要使用第1生成部或第2生成部當中哪一個生成部。

【0045】 又，第15態樣之資訊處理裝置是如第1~第14態樣中任一態樣所記載之資訊處理裝置，其具備切換部，前述切換部是切換要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號。

【0046】 藉此，可以切換要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號，或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號。

【0047】 又，第16態樣之資訊處理裝置是如第15態樣所記載之資訊處理裝置，其中切換部是對包含於聲音資訊之音源物件的數量、與已設定於三維音場內之代表點的數量進行比較，並因應於比較結果，來切換要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號。

【0048】 藉此，可以讓切換部對包含於聲音資訊之音源物件的數量、與已設定於三維音場內之代表點的數量進行比較，而適當地切換要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號。

【0049】 又，第17態樣之資訊處理裝置是如第15態樣所記載之資訊處理裝置，其中切換部在已記憶於用於記憶頭部相關傳輸函數之記憶部內之頭部相關傳輸函數未滿足預定的條件的情況下，是切換成使用第1生成部來生成輸出聲音訊號。

【0050】 藉此，可以讓切換部在記憶部內的頭部相關傳輸函數未滿足預定的條件的情況下，切換成使用第1生成部來生成輸出聲音訊號。

【0051】 又，第18態樣之資訊處理裝置是如第1~17態樣中任一態樣所記載之資訊處理裝置，其具備路徑算出部，前述路徑算出部是根據聲音訊號而算出

在音源物件中發出之播放聲音的傳播路徑，並算出因為和已算出之播放聲音的傳播路徑相應之播放聲音的間接的傳播而來到使用者的位置之合成聲音以及該合成聲音的來到方向。

【0052】 藉此，可以藉由路徑算出部，算出來自音源物件的播放聲音的傳播路徑，並算出因為和已算出之播放聲音的傳播路徑相應之播放聲音的間接的傳播而來到使用者的位置之合成聲音以及該合成聲音的來到方向。

【0053】 又，第19態樣之資訊處理裝置是如第18態樣所記載之資訊處理方法，其具備切換部，前述切換部是切換要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號，切換部是針對播放聲音以及合成聲音的各者來個別地切換要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號。

【0054】 藉此，可以針對播放聲音以及合成聲音的各者來個別地切換要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號。

【0055】 又，第20態樣之資訊處理裝置是如第18態樣所記載之資訊處理方法，其具備切換部，前述切換部是切換要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號，路徑算出部是算出因為相互不同的間接的傳播而來到使用者的位置之2個以上的合成聲音以及該2個以上的合成聲音的各者的來到方向，切換部是針對2個以上的合成聲音的各者來個別地切換要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號。

【0056】 藉此，可以讓路徑算出部算出因為相互不同的間接的傳播而來到使用者的位置之2個以上的合成聲音以及該2個以上的合成聲音的各者的來到方向，並針對此2個以上的合成聲音的各者來個別地切換要使用第1生成部來生成

輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號。

【0057】又，第21態樣之資訊處理裝置是如第18態樣所記載之資訊處理方法，其具備切換部，前述切換部是切換要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號，切換部是對播放聲音以及合成聲音的合計數量、與已設定於三維音場內之代表點的數量進行比較，並因應於比較結果，來切換要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號。

【0058】藉此，可以對播放聲音以及合成聲音的合計數量、與已設定於三維音場內之代表點的數量進行比較，來切換要使用第1生成部來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部來生成輸出聲音訊號。

【0059】又，第22態樣之資訊處理方法是藉由電腦來執行，前述電腦是藉由處理聲音資訊來生成輸出聲音訊號作為從虛擬的三維音場內的音源物件來到之聲音，前述資訊處理方法包含以下步驟：

取得包含音源物件的位置、以及為聲音訊號且為播放聲音之聲音訊號，其中前述播放聲音是根據該聲音訊號而在音源物件中發出之聲音；

取得三維音場內的使用者的位置；

算出從音源物件的位置來到使用者的位置之播放聲音的來到方向；

使用所算出之因應於來到方向之頭部相關傳輸函數與播放聲音來生成輸出聲音訊號；及

使用和以已設定於前述三維音場內之代表點的位置與前述使用者的位置為依據之代表方向相應之頭部相關傳輸函數、與聲音訊號，來生成輸出聲音訊號。

【0060】藉此，可以發揮與上述所記載之資訊處理裝置同樣的效果。

【0061】又，第23態樣之程式是一種用於使電腦執行上述所記載之資訊處理方法的程式。

【0062】 藉此，可以使用電腦來發揮與上述所記載之資訊處理方法同樣的效果。

【0063】 又，其他態樣之資訊處理裝置，是藉由使用頭部相關傳輸函數來處理聲音資訊，而生成輸出聲音訊號作為從虛擬的三維音場內的音源物件來到之聲音，前述資訊處理裝置具備：聲音取得部，取得聲音資訊，前述聲音資訊包含音源物件的位置以及在音源物件中發出之播放聲音；位置取得部，取得三維音場內的使用者的位置；來到方向算出部，算出從音源物件的位置來到使用者的位置之播放聲音的相對的來到方向；及第3生成部，在已將尚未記憶於用於記憶頭部相關傳輸函數之記憶部之新的頭部相關傳輸函數讀入的情況下，在記憶於記憶部之前，對該新的頭部相關傳輸函數決定要使用於轉換處理之時間移位調整以及增益調整中的調整量，並將已讀入之新的頭部相關傳輸函數、與已決定之調整量建立連繫並記憶於記憶部，第3生成部是對播放聲音，以已記憶於記憶部之已和新的頭部相關傳輸函數建立連繫之調整量來適用時間移位調整與增益調整，而轉換成代表聲音，並將和從代表點的各者的位置朝向使用者的位置之代表方向相應之頭部相關傳輸函數卷積到代表聲音，藉此生成輸出聲音訊號。

【0064】 藉此，可以在已將尚未記憶於用於記憶頭部相關傳輸函數之記憶部之新的頭部相關傳輸函數讀入的情況下，對該新的頭部相關傳輸函數決定要使用於平移處理等的轉換處理之時間移位調整以及增益調整中的調整量，並將已讀入之新的頭部相關傳輸函數、與已決定之調整量建立連繫並記憶於記憶部，來將其使用於轉換處理。在新的頭部相關傳輸函數中，藉由有適合於該頭部相關傳輸函數之調整量，且將那樣的調整量在開始轉換處理之前(例如，聲音訊號的解碼時、音響播放系統的電源接通時、或音響播放系統的初始化時等)先決定，可以既抑制處理量的增大並且進行以適當的調整量進行的轉換處理。

【0065】又，第24態樣之資訊處理裝置是具備以下之資訊處理裝置：記憶部，將複數個方向的各個方向與時間移位調整量以及增益調整量建立對應來記憶；取得部，取得聲音訊號、與三維音場內的音源物件的位置之資訊；及第2生成部，使用聲音訊號、及和以音源物件的位置與三維音場內的使用者的位置為依據之第1方向對應之時間移位調整量以及增益調整量，來生成輸出聲音訊號作為從第2方向來到使用者的位置之聲音。

【0066】藉此，可以藉由事先將複數個方向的各個方向與時間移位調整量以及增益調整量建立對應來記憶，而使用已取得之聲音訊號、及和以三維音場內的音源物件的位置與使用者的位置為依據之第1方向對應之時間移位調整量以及增益調整量，而既以適當的調整量來抑制處理量的增大並且生成輸出聲音訊號來作為從第2方向來到使用者的位置之聲音。

【0067】又，第25態樣之資訊處理裝置是如第24態樣所記載之資訊處理裝置，其中記憶部更記憶有對應於第2方向之頭部相關傳輸函數，第2生成部是使用聲音訊號、對應於第1方向之時間移位調整量以及增益調整量、與對應於第2方向之頭部相關傳輸函數，來生成輸出聲音訊號作為從第2方向來到使用者的位置之聲音。

【0068】藉此，藉由進一步保持包含對應於第2方向之頭部相關傳輸函數之輔助記憶部等，而預先記憶有這樣的資訊，可以使用對應於第1方向之時間移位調整量以及增益調整量、與對應於第2方向之頭部相關傳輸函數，來生成輸出聲音訊號作為從第2方向來到使用者的位置之聲音。

【0069】又，第26態樣之資訊處理裝置是如第24態樣所記載之資訊處理裝置，其中記憶部更記憶有對應於第2方向以及第2方向以外的方向之頭部相關傳輸函數，第2生成部是使用聲音訊號、對應於第1方向之時間移位調整量以及增益調整量、與對應於第2方向之頭部相關傳輸函數，來生成輸出聲音訊號作為

從第2方向來到使用者的位置之聲音，資訊處理裝置更具備第1生成部，第1生成部是使用聲音訊號、與對應於第1方向之頭部相關傳輸函數，來生成聲音訊號作為從第1方向來到使用者的位置之聲音。

【0070】 藉此，藉由記憶部進一步保持包含對應於第2方向以及第2方向以外的方向之頭部相關傳輸函數之輔助記憶部等，而預先記憶有這樣的資訊，可以使第2生成部使用聲音訊號、對應於第1方向之時間移位調整量以及增益調整量、與對應於第2方向之頭部相關傳輸函數，來生成輸出聲音訊號作為從第2方向來到使用者的位置之聲音，且資訊處理裝置更具備第1生成部，第1生成部是使用聲音訊號、與對應於第1方向之頭部相關傳輸函數，來生成聲音訊號作為從第1方向來到使用者的位置之聲音。可以做到例如，在使用時間移位調整量以及增益調整量來執行處理之作法會有效地作用到處理量的削減的情況下，即設成使用第2生成部，否則就設成使用第1生成部。亦即，在處理量的觀點下，藉由例如進行條件分類等，而變得可有效地適用轉換處理。

【0071】 又，另外其他的態樣之資訊處理方法是進行以下步驟之資訊處理方法：

保持將複數個方向的各個方向與時間移位調整量以及增益調整量建立對應來記憶之輔助記憶部；

取得聲音訊號、與三維音場內的音源物件的位置之資訊；及

使用聲音訊號、及和以音源物件的位置與使用者的位置為依據之第1方向對應之時間移位調整量以及增益調整量，來生成輸出聲音訊號作為從第2方向來到使用者的位置之聲音。

【0072】 藉此，可以發揮與第23態樣所記載之資訊處理裝置同樣的效果。

【0073】 又，另外其他的態樣之程式是一種用於使電腦執行上述之另外其他的態樣所記載之資訊處理方法的程式。

【0074】 藉此，可以使用電腦來發揮和上述之另外其他的態樣所記載之資訊處理方法同樣的效果。

【0075】 此外，這些全面性的或具體的態樣亦可藉由系統、裝置、方法、積體電路、電腦程式、或電腦可讀取的CD-ROM等非暫時的記錄媒體來實現，亦可藉由系統、裝置、方法、積體電路、電腦程式、及記錄媒體的任意組合來實現。

【0076】 以下，一邊參照圖式一邊具體地說明實施形態。再者，以下說明之實施形態皆是顯示全面性的或具體的例子之實施形態。以下的實施形態所顯示的數值、形狀、材料、構成要素、構成要素的配置位置及連接形態、步驟、步驟的順序等僅為一例，主旨並不是要限定本揭示。又，在以下的實施形態中的構成要素當中，針對沒有記載在獨立請求項中的構成要素，是作為任意的構成要素來說明。再者，各圖均為示意圖，未必是嚴密地被圖示之圖。又，在各圖中，對於實質上相同的構成會附上相同的符號，且重複的說明有時會省略或簡化。

【0077】 又，在以下的說明中，有將第1、第2以及第3等序數附加於要素之情況。這些序數是為了識別要素而被附加到要素，並不一定是對應於有意義的順序。這些序數亦可合宜地替換，亦可重新賦與，亦可去除。

【0078】 (實施形態)

[概要]

首先，說明實施形態之音響播放系統的概要。圖1是顯示實施形態之音響播放系統的使用事例的概略圖。在圖1中，顯示有使用音響播放系統100之使用者99。

【0079】 圖1所示之音響播放系統100是與立體影像播放裝置300同時被使用。藉由同時收看收聽立體的圖像以及立體的聲音，可以分別以圖像將聽覺上

的臨場感，且以聲音將視覺上的臨場感相互提高，而體感成如同處在圖像以及聲音所被拍攝之現場一般。例如，已知有以下情形：在顯示有人進行對話之圖像(動態圖像)的情況下，即使在對話聲的音像(音源物件)的定位與該人的嘴角有偏差的情況下，使用者99仍會感知為從該人之嘴所發出之對話聲。像這樣，有時可藉由視覺資訊來補正音像的位置等，將圖像與聲音合在一起，藉此提高臨場感。

【0080】 立體影像播放裝置300是佩戴於使用者99的頭部之圖像顯示器件。從而，立體影像播放裝置300會與使用者99的頭部一體地移動。例如，如圖示，立體影像播放裝置300是以使用者99的耳朵與鼻子來支撐之眼鏡型的器件。

【0081】 立體影像播放裝置300是藉由因應於使用者99的頭部的動作使顯示之圖像變化，使用者99會感知為正在三維圖像空間內使頭部動作。亦即，在三維圖像空間內的物體正位於使用者99的正面時，若使用者99朝向右，該物體便會朝使用者99的左方向移動，且若使用者99朝向左，該物體便會朝使用者99的右方向移動。像這樣，立體影像播放裝置300是相對於使用者99的動作，而使三維圖像空間朝和使用者99的動作為相反的相反方向移動。

【0082】 立體影像播放裝置300會分別顯示在使用者99左右眼各自產生有視差量的偏差之2個圖像。使用者99可以依據所顯示之圖像的視差量的偏差，來感知圖像上的物體的三維位置。再者，在將音響播放系統100使用於睡眠誘導用之療癒聲音的播放等，使用者99會閉上眼睛來使用的情況等，即毋須同時使用立體影像播放裝置300。亦即，立體影像播放裝置300並非本揭示之必要的構成要素。作為立體影像播放裝置300，除了專用的影像顯示器件以外，有時也會使用使用者99所擁有之智慧型手機、平板電腦裝置等通用的行動終端。

【0083】 在像這樣的通用的行動終端中，除了用於顯示影像的顯示器之

外，還搭載有用於偵測終端的姿勢或動作的各種感測器。此外，也搭載有資訊處理用的處理器，且變得可連接於網路來和雲端伺服器等同伺服器裝置進行資訊的發送接收。亦即，也可以藉由智慧型手機、與沒有資訊處理功能之通用的頭戴式耳機等的組合來實現立體影像播放裝置300以及音響播放系統100。

【0084】如此例，亦可將偵測頭部的動作之功能、影像的提示功能、提示用的影像資訊處理功能、聲音的提示功能、以及提示用的聲音資訊處理功能適當地配置於1個以上的裝置，來實現立體影像播放裝置300以及音響播放系統100。在不需要立體影像播放裝置300的情況下，只要可以將偵測頭部的動作之功能、聲音的提示功能、以及提示用的聲音資訊處理功能適當地配置在1個以上的裝置即可，也可以藉由例如具有提示用的聲音資訊處理功能之電腦或智慧型手機等之處理裝置、與具有偵測頭部的動作之功能以及聲音的提示功能之頭戴式耳機等來實現音響播放系統100。

【0085】音響播放系統100是佩戴於使用者99的頭部之聲音提示器件。從而，音響播放系統100會與使用者99的頭部一體地移動。例如，本實施形態中的音響播放系統100是所謂的耳罩式耳機型的器件。再者，對音響播放系統100的形態並未特別限定，亦可為例如各自獨立地佩戴於使用者99的左右耳之2個耳塞型的器件。

【0086】音響播放系統100是藉由因應於使用者99的頭部的動作使提示之聲音變化，來讓使用者99感知為使用者99正在三維音場內使頭部動作。像這樣，如上述，音響播放系統100會相對於使用者99的動作而使三維音場朝與使用者99的動作為相反的相反方向移動。

【0087】在此，在使用者99在三維音場內移動的情況下，相對於使用者99的三維音場內的位置之相對的音源物件的位置會變化。如此一來，就必須在每次使用者99移動時，進行以音源物件與使用者99的位置為依據之計算處理，來

生成播放用的輸出聲音訊號。通常像這樣的處理因為處理量會變得龐大，所以在本揭示中，是以處理量的削減的觀點來適用作為轉換處理的1種的平移處理，並藉由來自代表點的代表聲音來表現播放聲音。其結果，只要將頭部相關傳輸函數卷積到代表聲音，就變得可讓使用者99感知來自音源物件的播放聲音。以下，在本實施形態中，雖然說明使用平移處理來作為轉換處理之一例的情況，但作為轉換處理，並不受限於平移處理，只要依據條件，可在該轉換中預期處理量的削減之轉換處理即可，因而可適用所有的轉換處理。

【0088】由於已預先設定在三維音場內之代表點只要比音源物件的數量更少，頭部相關傳輸函數的卷積的處理即會變少，因此可以有助於處理量的削減。不過，由於在平移處理中會對其本身要求在將頭部相關傳輸函數卷積到原本的播放聲音之情況下沒有的處理，因此可得到處理量的削減效果，會受限於要在音源物件的數量比代表點更多數倍時。其他，因為要得到處理量的削減效果，會有一些條件，所以在本揭示中，在未預期處理量的削減的情況下，會進行將頭部相關傳輸函數卷積至播放聲音之常規模式下的輸出聲音訊號的生成處理。

【0089】 [構成]

其次，參照圖2，說明本實施形態之音響播放系統100的構成。圖2是顯示實施形態之音響播放系統的功能構成的方塊圖。

【0090】如圖2所示，本實施形態之音響播放系統100具備資訊處理裝置101、通訊模組102、偵測器103與驅動器104。

【0091】資訊處理裝置101是用於進行音響播放系統100中的各種訊號處理之運算裝置，資訊處理裝置101具備例如電腦等之處理器與記憶體，並且以藉由處理器來執行已記憶在記憶體之程式的形式來實現。藉由該程式的執行，可發揮以下所說明之有關於各功能部之功能。

【0092】 資訊處理裝置101具有取得部111、路徑算出部121、輸出聲音生成部131以及訊號輸出部141、記憶部105。資訊處理裝置101所具有之各功能部的詳細內容將和資訊處理裝置101以外的構成的詳細內容一起在以下說明。

【0093】 通訊模組102是用於受理對音響播放系統100之聲音資訊的輸入之介面裝置。通訊模組102具備例如天線與訊號轉換器，並藉由無線通訊而從外部的裝置接收聲音資訊。通訊模組102亦可從外部的裝置接收SOFA檔案等之頭部相關傳輸函數的集合(set)。更詳細而言，通訊模組102使用天線，接收表示已被轉換成用於無線通訊的形式之聲音資訊的無線訊號的訊號波，並藉由訊號轉換器進行從無線訊號再轉換為聲音資訊之轉換。藉此，音響播放系統100是藉由無線通訊從外部的裝置取得聲音資訊以及頭部相關傳輸函數的集合。藉由通訊模組102所取得之聲音資訊以及頭部相關傳輸函數的集合會被取得部111取得。像這樣，取得部111是聲音取得部之一例。聲音資訊是如以上地進行而被輸入到資訊處理裝置101。再者，音響播放系統100與外部的裝置之通訊亦可藉由有線通訊來進行。

音響播放系統100所取得之聲音資訊是以針對播放聲音的資訊(聲音訊號)與有關於定位位置之資訊來構成，前述播放聲音是藉由音響播放系統100所播放之聲音，前述定位位置是使該聲音的音像在三維音場內定位於預定位置(亦即感知為從預定方向來到之聲音)時的位置。關於所播放之播放聲音的資訊，亦可為例如MPEG-H 3D Audio(ISO/IEC 23008-3)等之以預定的形式編碼之聲音訊號、或未被編碼之PCM訊號。有關於定位位置之資訊，也可以替換為有關於音源物件之資訊。亦即，在聲音資訊中包含有音源物件在三維音場內的位置、與音源物件所發出之聲音。又，於聲音資訊中有時會包含有用於決定是否適用平移處理之旗標(flag)。關於此旗標容後敘述。

聲音資訊可如上述地作為輸入資料來獲得，且包含有關於播放聲音的資訊

即聲音訊號(音響訊號)、與其他的資訊即音源物件的三維音場內位置的資訊。在其他的資訊中，有時會另外包含用於定義三維音場的資訊。因此，會有涵括其他的資訊而包含音源物件的位置的資訊、以及用於定義三維音場的資訊等之所謂の有關於空間之資訊(空間資訊)的情況。在以聲音訊號為主體來觀看的情況下，輸入資料可說是在聲音訊號附帶其他的資訊(元資料(metadata))之聲音資訊。又，在以空間資訊為主體來觀看的情況下，輸入資料可說是在空間資訊中附帶聲音訊號之資訊。或者，亦可從具有像這樣的輸入資料的兩個層面來將輸入資料考慮為聲音空間資訊。

【0094】 作為一具體例，在聲音資訊中會包含有關於包含第1播放聲音以及第2播放聲音之複數個聲音之資訊，並使各個聲音被播放時的音像定位成使其感知為從三維音場內的不同的位置來到之聲音。因此，第1播放聲音的音源物件是定位在三維音場內的第1位置，第2播放聲音的音源物件是定位在三維音場內的第2位置。像這樣，有時在聲音資訊中會包含有複數個聲音。

【0095】 可以藉由立體的聲音，與例如使用立體影像播放裝置300而可被視覺識別之圖像合在一起，來提升供收看收聽之內容等的臨場感。再者，聲音資訊亦可僅包含有關於播放聲音的資訊。在此情況下，亦可另外取得有關於預定位置之資訊。又，如上述，雖然聲音資訊包含有關於第1播放聲音之第1聲音資訊、以及有關於第2播放聲音之第2聲音資訊，但亦可藉由分別取得個別地包含這些之複數個聲音資訊，且同時播放，而將音像定位在三維音場內的不同的位置。像這樣，對所輸入之聲音資訊的形態並無特別限定，只要在音響播放系統100具備和各種形態的聲音資訊相應之取得部111即可。

再者，剛取得後之聲音資訊中包含有關於直達聲音之聲音訊號，並可藉由計算次要聲音之轉換處理，而轉換成包含殘響音、1次反射聲音、繞射聲音等的各者的聲音訊號之聲音資訊。或者，除了包含有關於直達聲音的聲音訊號之聲

音資訊以外，亦可取得包含有關於這種次要聲音的聲音訊號之聲音資訊。在藉由計算次要聲音來附加到聲音資訊之轉換處理中，可使用三維音場的空間環境的條件(例如，三維音場內的物件的位置、反射、繞射特性等)之資訊。像這樣，次要聲音可從有關於1個播放聲音之聲音資訊，根據三維音場的空間環境的條件以計算方式來生成。也會有從1個次要聲音，由於該次要聲音的傳播，而進一步產生其他的次要聲音之情形。再者，空間環境的條件的資訊是空間資訊的一部分，且可藉由所輸入之聲音資訊而與聲音訊號一起被取得。

在次要聲音的來到方向上包含以下之附加資訊：在反射聲音的情況下的在哪一個物件上反射、以及其反射時的衰減率為何種程度等。附加資訊是包含在藉由所輸入之聲音資訊而計算出之次要聲音的來到方向上。亦即，附加資訊是從聲音資訊以計算方式生成而被取得。

若針對空間資訊進行整理，在空間資訊中會包含有：空間(三維音場)中的音源物件的空間位置(音源物件的位置之資訊)、該音源物件中的聲音的反射、繞射特性(一起為空間環境的條件的資訊)、以及三維音場的大小等之進一步的資訊。路徑算出部121會以空間資訊為依據，並根據播放聲音在哪個音源物件上反射或繞射而生成次要聲音，算出該次要聲音的來到方向、與次要聲音因反射或繞射而衰減後的音量等來作為附加資訊。聲音資訊(輸入資料)是以與聲音訊號附帶之元資料的形式而包含有空間資訊，在該空間資訊，如上述地包含有以下資訊來作為聲音訊號以外的資訊：為了做到將聲音形成為立體音而使音源物件位於三維音場內所需要之資訊、及/或在計算為了做到將聲音形成為立體音而使音源物件位於三維音場內所需要的資訊時使用之資訊。

【0096】 在此，使用圖3來說明取得部111之一例。取得部111是取得輸出聲音生成所需要的資訊之處理部，輸出聲音生成所需要的資訊包含聲音資訊以及頭部相關傳輸函數的集合、感測資訊等。圖3是顯示實施形態之取得部的功

能構成的方塊圖。如圖3所示，本實施形態中的取得部111具備例如編碼聲音資訊輸入部112、解碼處理部113、以及感測資訊輸入部114。

【0097】編碼聲音資訊輸入部112是供取得部111所取得之經編碼之(換言之，即已進行encode之)聲音資訊輸入之處理部。經編碼之聲音資訊包含例如以MPEG-H 3D Audio(ISO/IEC 23008-3)等的預定的形式編碼之聲音訊號。編碼聲音資訊輸入部112是將已輸入之聲音資訊輸出到解碼處理部113。解碼處理部113是以下之處理部：藉由將從編碼聲音資訊輸入部112輸出之聲音資訊解碼(換言之即進行decode)，而以可使用於以後的處理之形式來生成包含於聲音資訊之播放聲音(聲音訊號)、音源物件的位置與旗標。關於感測資訊輸入部114，將與偵測器103的功能一起在以下說明。

再者，在編碼聲音資訊輸入部112以及解碼處理部113所進行之處理亦可在資訊處理裝置101的外部的裝置執行。亦即，取得部111只要取得聲音資訊即可，亦可透過通訊模組102來取得已在外部的裝置進行解碼處理之聲音資訊。又，雖然說明了聲音資訊已被編碼之例，但聲音資訊亦可未被編碼。例如，播放聲音的資訊亦可作為PCM訊號等未被編碼之聲音訊號來取得。

包含於聲音資訊之聲音訊號與空間資訊亦可分別以不同的流或檔案來取得，亦可藉相同的流或檔案來取得。

又，取得部111亦可具備有未圖示之頭部相關傳輸函數輸入部，亦可取得透過通訊模組102從外部取得之頭部相關傳輸函數的集合，並輸出至記憶部105。

【0098】偵測器103是用於偵測使用者99的頭部的動作速度之裝置。偵測器103是組合陀螺儀感測器、加速度感測器等之使用於動作的偵測之各種感測器而構成。在本實施形態中，雖然偵測器103是內置於音響播放系統100，但是亦可例如與音響播放系統100同樣地內置於因應於使用者99的頭部的動作而動作之立體影像播放裝置300等外部的裝置。在此情況下，偵測器103亦可不包含

於音響播放系統100。又，亦可使用外部的拍攝裝置等作為偵測器103，並藉由拍攝使用者99的頭部的動作，且處理所拍攝到之圖像，來偵測使用者99的動作。

【0099】 偵測器103是例如一體地固定於音響播放系統100的殼體，來偵測殼體的動作的速度。包含上述殼體之音響播放系統100因為在使用者99已佩戴之後，會與使用者99的頭部一體地移動，所以就結果而言，偵測器103可以偵測使用者99的頭部的動作的速度。

【0100】 偵測器103亦可例如偵測在三維空間內以互相正交的3軸的至少一者作為旋轉軸之旋轉量，亦可偵測以上述3軸的至少一者作為變位方向之變位量，來作為使用者99的頭部的動作之量。又，偵測器103亦可偵測旋轉量以及變位量之雙方，來作為使用者99的頭部的動作之量。

【0101】 感測資訊輸入部114是從偵測器103取得使用者99的頭部的動作速度。更具體而言，感測資訊輸入部114是取得偵測器103在每單位時間所偵測到之使用者99的頭部的動作之量，來作為動作的速度。如此進行，感測資訊輸入部114會從偵測器103取得旋轉速度以及變位速度的至少一者。在此取得之使用者99的頭部的動作之量，是用於決定三維音場內的使用者99的位置以及姿勢(換言之，即座標以及方向)而使用。因此，取得部111也可藉由感測資訊輸入部114來作為位置取得部而發揮功能。在音響播放系統100中，可依據已決定之使用者99的座標以及方向，來決定音像物件的相對於使用者99之相對的位置並播放聲音。具體而言，可藉由路徑算出部121、輸出聲音生成部131來實現上述的功能。

【0102】 路徑算出部121包含有以下功能：來到方向算出功能，依據已決定之使用者99的座標後及方向，來算出針對播放聲音，從音源物件的位置來到使用者99的位置之相對的來到方向；及合成聲音算出功能，算出自音源物件起

的傳播路徑，並算出因為和已算出之播放聲音的傳播路徑相應之播放聲音的間接的傳播而來到使用者99的位置之合成聲音以及該合成聲音的來到方向。亦即，路徑算出部121亦為來到方向算出部之一例。

【0103】 路徑算出部121只要可以算出播放聲音作為直達聲音而送達使用者時之播放聲音的來到方向、及與該來到方向一起來算出因為播放聲音的間接的傳播而來到使用者99的位置之合成聲音(例如反射聲音、繞射聲音以及殘響音等)即可，亦可藉由任何的處理來實現。路徑算出部121是在依據上述使用者99的座標以及方向，來決定針對播放聲音以及合成聲音，讓使用者99感知為從三維音場內的哪一個方向來到之聲音，而將聲音資訊處理為在輸出聲音訊號已被播放的情況下，可被感知為像那樣的聲音。

【0104】 輸出聲音生成部131是藉由處理和包含於聲音資訊之播放聲音有關之資訊，而生成輸出聲音訊號之處理部。

【0105】 在此，使用圖4來說明輸出聲音生成部131之一例。圖4是顯示實施形態之輸出聲音生成部的功能構成的方塊圖。如圖4所示，本實施形態中的輸出聲音生成部131具備例如切換部132、第1生成部133以及第2生成部134。切換部132是用於在生成輸出聲音訊號時，切換要使用第1生成部133、或是要使用第2生成部134之處理部。因此，在切換部132具有取得用於判定要使用第1生成部133、或是要使用第2生成部134的資訊之功能。

【0106】 第1生成部133是在不適用平移處理的情形下，直接將頭部相關傳輸函數對播放聲音進行卷積的情況下所使用之處理部。第1生成部133是在所謂的「常規模式」下生成輸出聲音訊號的情況下所使用之處理部。第1生成部133會取得播放聲音、與對應於播放聲音的來到方向之頭部相關傳輸函數，並對播放聲音進行已取得之頭部相關傳輸函數的卷積處理，來生成輸出聲音訊號。

【0107】 第2生成部134是在適用平移處理，而進行了將播放聲音轉換成代

表聲音之轉換處理後，將頭部相關傳輸函數對轉換後的代表聲音卷積的情況下所使用之處理部。第2生成部134是在所謂的「低處理模式」下生成輸出聲音訊號的情況下所使用之處理部。第2生成部134會取得播放聲音以及代表點的位置，並進行用於藉由來自代表點的聲音來重現播放聲音之轉換為代表聲音之轉換處理。

【0108】例如，在音源物件位於2個代表點的中間的情況下，以從2個代表點的各者發出與播放聲音相同聲音的方式來生成聲音。然後，可以藉由將已生成之聲音的增益調整進行成對齊於音源物件的位置，來生成代表聲音。從播放聲音轉換為代表聲音之轉換不受限於像這樣的例子。例如，亦可如藉由後述地進行時間移位調整與增益調整，來進行從播放聲音轉換為代表聲音之轉換，只要可以藉由其他的既有的所有的轉換，來進行用於藉由來自代表點的聲音來重現播放聲音之轉換為代表聲音的轉換即可。關於進行時間移位調整與增益調整之轉換的例子，容後敘述。第2生成部134會取得藉由轉換而得到之與代表點的數量相同的代表聲音、與對應於從各代表點起到使用者99的位置為止的代表方向之頭部相關傳輸函數，並對代表聲音進行已取得之頭部相關傳輸函數的卷積處理，來生成輸出聲音訊號。

【0109】再次參照圖2。輸出聲音生成部131會從記憶部105取得用於輸出聲音訊號生成而使用之頭部相關傳輸函數。記憶部105是兼具有以下功能之資訊記憶裝置：用於記憶資訊之作為記憶裝置的功能、與將已記憶之資訊讀出，並輸出至包含於資訊處理裝置之其他的處理部之作為記憶控制器的功能。記憶部105亦可替換為資訊處理裝置101所具備之記憶體。在記憶部105，是將在取得部111所取得之頭部相關傳輸函數按每個來到使用者99之來到方向來記憶。包含於記憶部105之頭部相關傳輸函數是人人都可以使用之通用的頭部相關傳輸函數的集合、或是已對使用者99個人進行最佳化之頭部相關傳輸函數的集

合、或是一般已公開之頭部相關傳輸函數的集合。記憶部105會從輸出聲音生成部131收到將來到方向作為查詢(query)之詢問，並將對應於該來到方向之頭部相關傳輸函數輸出到輸出聲音生成部131。又，輸出聲音生成部131也會有收到來自切換部132之詢問，而將頭部相關傳輸函數的集合全部輸出、或輸出頭部相關傳輸函數的集合本身的特性等之情況。頭部相關傳輸函數的集合亦可在取得部111中，以例如SOFA檔案的形式來從外部取得，且之後以記憶部105來保存。

【0110】 訊號輸出部141是將所生成之輸出聲音訊號輸出至驅動器104之功能部。訊號輸出部141是藉由依據輸出聲音訊號進行從數位訊號轉換為類比訊號之訊號轉換等，來生成波形訊號，並依據波形訊號使驅動器104產生音波，來對使用者99提示聲音。驅動器104具有例如振動板與磁鐵以及音圈馬達等的驅動機構。驅動器104會因應波形訊號來使驅動機構動作，並藉由驅動機構使振動板振動。如此進行，驅動器104會藉由和輸出聲音訊號相應之振動板的振動來產生音波(意指「播放」輸出聲音訊號，亦即，讓使用者99感知之情形並未包含於「播放」的意思中)，音波會在空氣中傳播而傳輸至使用者99的耳朵，使用者99便會感知聲音。

【0111】 [動作]

其次，參照圖5~圖8，說明上述所說明之音響播放系統100的特別是資訊處理裝置101的動作。

【0112】 首先，圖5是顯示實施形態之資訊處理裝置的第1動作例的流程圖。在資訊處理裝置101的第1動作例中，取得部111會透過通訊模組102取得聲音資訊(步驟S11)。聲音資訊可藉由解碼處理部113而被解碼為和播放聲音有關之資訊、和音源物件的位置有關之資訊與旗標，並且開始輸出聲音訊號的生成。

【0113】 感測資訊輸入部114會取得和使用使用者99的位置有關之資訊(步驟S12)。路徑算出部121會依據音源物件的位置以及使用者99的位置來算出播放聲音的來到方向(步驟S13)。在此，包含於聲音資訊之旗標是在製作出聲音資訊時，由製作者所附加之旗標。並且，此旗標是用於指定要藉由第1生成部133來生成輸出聲音訊號、或是要藉由第2生成部134來生成輸出聲音訊號之旗標。製作者由於已掌握在原本的聲音資訊包含有什麼樣的音源物件，因此可做到由於例如包含於聲音資訊之音源物件的數量相當少等之理由，所以附加以下旗標：藉由第1生成部133來生成輸出聲音訊號。

【0114】 或者，製作者可由於包含於聲音資訊之音源物件的數量相當多等之理由，所以附加以下旗標：藉由第2生成部134來生成輸出聲音訊號。旗標若為指定要藉由第1生成部133來生成輸出聲音訊號，亦可與指定有不要藉由第2生成部134來生成輸出聲音訊號之旗標同等地對待。又，旗標若為指定要藉由第2生成部134來生成輸出聲音訊號，亦可與指定有不要藉由第1生成部133來生成輸出聲音訊號之旗標同等地對待。

【0115】 在圖5的動作例中，是進行於旗標中是否指定有要使用第1生成部133之判定(步驟S14)。然後，若於旗標中指定有要使用第1生成部133(在S14中為「是」)，即藉由第1生成部133來生成輸出聲音訊號(步驟S15)。另一方面，若於旗標中未指定有要使用第1生成部133(在S14中為「否」)，則藉由第2生成部134來生成輸出聲音訊號(步驟S16)。再者，輸出聲音生成部131亦可使用切換部132，來進行步驟S14的判定、以及是否要使用第1生成部133來生成輸出聲音訊號、或是否要使用第2生成部134來生成輸出聲音訊號之切換，亦可為未圖示之旗標判定部進行步驟S14的判定，且取得部111因應於判定結果，而直接對第1生成部133輸入聲音資訊、或對第2生成部134輸入聲音資訊。亦即，要使用第1生成部133來生成輸出聲音訊號、或是要使用第2生成部134來生成輸出聲音訊

號之切換並非是必須的。

【0116】其次，圖6是顯示實施形態之資訊處理裝置的第2動作例的流程圖。於圖6所示之動作例中，因為除了取代步驟S14而執行步驟S24以外，與圖5為同樣，所以省略說明。在圖6的動作例中，在步驟S13之後，是對包含於聲音資訊之音源物件的數量、與已設定於三維音場內之代表點的數量進行比較，並因應於比較結果是否滿足預定的條件，來切換要執行步驟S15、或是要執行步驟S16。具體而言，是切換部132會取得聲音資訊，並計數音源物件的數量。

【0117】又，切換部132會取得已設定於三維音場內之代表點的數量(代表點的數量是作為設定資訊而記憶在未圖示之記憶部等)。然後，切換部132會對音源物件的數量與代表點的數量進行比較。切換部132的比較結果為例如：根據音源物件的數量是否小於係數倍代表點的數量作為預定的條件，來判定比較結果是否滿足預定的條件(步驟S24)。在滿足預定的條件(音源物件的數量小於係數倍代表點的數量)的情況下(在S24中為「是」)，切換部132即切換成執行步驟S15。又，在未滿足預定的條件(音源物件的數量為係數倍代表點的數量以上)的情況下(在S24中為「否」)，切換部132即切換成執行步驟S16。在此的係數倍，就是設想以處理量的觀點來看，在常規模式下的輸出聲音訊號的生成，相較於在低處理模式下的輸出聲音訊號的生成，為同等或有利的情况來設定。如上述所說明，由於平移處理具有其本身的處理量，因此係數會因應於所實現之平移處理，在從1倍、3倍、5倍等的幾倍起，到10倍、30倍、50倍等的幾十倍左右的範圍內變化。也就是說，作為係數，只要可合宜設定因應於平移處理的態樣之數值即可。

【0118】又，如圖7所示，在三維音場(圖中的最外部的矩形)中，當播放聲音從以空白圓形表示之音源物件來到以塗黑圓形表示之使用者99的位置時，除了播放聲音直接來到之直達聲音以外，還一起產生有因為間接的傳播所生成

之反射聲音或繞射聲音(以倒三角形表示之空間內的物件的影響)、或殘響音(未圖示)等。此時，會由於反射聲音、繞射聲音以及殘響音等相互不同的間接的傳播，而成為播放聲音從所有的方向來到之情形。因此，若對播放聲音來生成輸出聲音訊號，會有聽起來不自然之情況，所以在本實施形態中，是將因為間接的傳播而來到之播放聲音生成為合成聲音。像這樣的合成聲音也必須被感知為來自適當的來到方向的聲音，且必須與來自音源物件之播放聲音同樣地包含在輸出聲音訊號中。亦即，應針對播放聲音與合成聲音的組合或是因為相互不同的間接的傳播所形成之合成聲音及合成聲音的組合，來判斷是否應進行平移處理。於是，回到圖6，作為在步驟S24中與代表點的數量作比較之對象，亦可使用播放聲音與合成聲音的合計數量。在此情況下，亦可根據是否滿足係數倍等的預定的條件之判定，來切換要執行步驟S15或是要執行步驟S16。

【0119】其次，圖8是顯示實施形態之資訊處理裝置的第3動作例的流程圖。於圖8所示之動作例中，因為除了取代步驟S14而執行步驟S34以外，與圖5為同樣，所以省略說明。在圖8的動作例中，在步驟S13之後，是因應於包含於記憶部105之頭部相關傳輸函數在可以充分地發揮藉由平移處理的適用所形成之處理量削減效果的程度上是否是密集的，來切換要執行步驟S15或是要執行步驟S16。具體而言，切換部132會進行對記憶部105的詢問，並讀出頭部相關傳輸函數的集合、或是讀出和頭部相關傳輸函數的疏密有關之特性資訊。然後，切換部132會判定包含於記憶部105之頭部相關傳輸函數比事先設定之閾值更稀疏或更密集。

【0120】亦即，切換部132是根據和頭部相關傳輸函數的疏密有關之特性是否比有關於疏密之閾值更密集，來判定是否滿足預定的條件(步驟S34)。在未滿足預定的條件(和頭部相關傳輸函數的疏密有關之特性比閾值更稀疏)的情況下(在S34中為「是」)，切換部132即切換成執行步驟S15。又，在滿足預定的條

件(和頭部相關傳輸函數的疏密有關之特性比閾值更密集)的情況下(在S34中為「否」), 切換部132即切換成執行步驟S16。有關於此疏密之閾值是設定為例如: 是否以比相對於在水平方向上5度、10度、15度、以及在垂直方向上5度、10度、15度等之至少一個方向之俯仰角更密集的方式包含有頭部相關傳輸函數等。有關於疏密之閾值也取決於從包含於聲音資訊之音源物件起的播放聲音的來到方向, 且也取決於從已設定之代表點起的代表方向。因此, 只要可因應於從包含於聲音資訊之音源物件起的播放聲音的來到方向及從代表點起的代表方向來合宜設定即可。

【0121】 [平移處理的具體例]

在平移處理中, 是藉由來自複數個代表方向的代表聲音來表現來自複數個音源物件的播放聲音。在此代表方向上可使用例如2~3個方向。具體而言, 在平移處理中, 可集中到比音源物件的個數更少的個數的代表點, 而僅以對此代表點之代表方向的頭部相關傳輸函數來將播放聲音感知為來自來到方向的聲音。又, 平移處理亦可以替換為將播放聲音分配到代表點(代表方向)之處理。具體而言, 是將已和各個音源物件的位置建立連繫之播放聲音的聲音訊號分配至代表點的位置, 並生成從代表點(代表方向)來到收聽者之代表聲音。在此, 代表方向是以收聽者的頭部方向與代表點的位置之關係來決定之方向。例如, 是指從收聽者的正面所觀看到之代表點的方向。又, 換言之亦可為以收聽者的臉的正面所朝向之方向作為基準時的代表點的方向、從收聽者的眼睛所觀看到之代表點的方向。

【0122】 此時, 在平移處理中, 會算出從音源物件起之來到方向的頭部相關傳輸函數與代表方向的頭部相關傳輸函數之相互相關會變得最大之時間移位(延時(delay)、時間延遲)。在此, 是將所得到之時間移位、或已對此時間移位附加上負號之時間移位賦與到音源物件的播放聲音後之時間移位後的訊號當作位

於代表方向之訊號，並進行後續的處理。

【0123】此時間移位亦可容許比取樣週期更短的時間中的時間移位(取樣位置為以小數點表示之移位。以下，稱為「小數點移位」)。此小數點移位可藉由過取樣(oversampling)來進行。

【0124】在此，在平移處理中，是對已將音源物件的播放聲音作時間移位之代表方向之訊號乘上增益，並算出將各代表點的頭部相關傳輸函數卷積到按每個代表點所算出之該等訊號後之值的和，藉此合成和將來到方向的頭部相關傳輸函數卷積到音源物件的播放聲音而成者等效之訊號。

【0125】另一方面，在平移處理中，亦可在以代表方向的頭部相關傳輸函數(向量)之和合成來到方向的頭部相關傳輸函數(向量)時，設成為如下來算出增益：已合成之頭部相關傳輸函數(向量)與來到方向的頭部相關傳輸函數(向量)之誤差訊號向量為與代表方向的頭部相關傳輸函數(向量)正交。再者，所謂的頭部相關傳輸函數(向量)是指將在頭部相關傳輸函數的時間區域中的表現即頭部脈衝響應的時間波形看作是向量之函數。以下，也將此頭部相關傳輸函數(向量)簡單地記載為「頭部相關傳輸函數向量」。

【0126】在平移處理中，針對此增益，是以如下的方式來補正：讓從音源物件的位置起的到使用者99的左右耳為止之頭部相關傳輸函數的能量平衡，在以藉由平移處理而從複數個代表點起的頭部相關傳輸函數所合成之頭部相關傳輸函數中也可維持。亦即，在平移處理中，亦可以將增益補正成：由音源物件所形成之使用者99的左右耳的頭部相關傳輸函數的能量平衡，在以藉由平移處理所合成之頭部相關傳輸函數中也可被維持。

【0127】在本實施形態中，可在平移處理中，針對音源物件的各來到方向，算出和代表方向的頭部相關傳輸函數相乘之增益值、與施加於代表方向的頭部相關傳輸函數之時間移位值，並先保存在後述之表格資料(頭部相關傳輸函

數表或調整量表)中。

【0128】 除此之外，在平移處理中，是以和各音源物件的來到方向對應之時間移位值以及增益值來進行各音源物件的時間移位，並乘以增益，且取其總和來形成為總和訊號。在平移處理中，是將此總和訊號當作存在於代表點的位置之訊號來對待。在平移處理中，可將代表點的方向的頭部相關傳輸函數卷積到此總和訊號，來生成使用者99的耳邊的訊號。

【0129】 又，在平移處理中，亦可使用形成為將已合成之HRIR向量與音源方向的HRIR向量之誤差訊號向量的能量或L2範數最小化而算出之增益。HRIR向量是在要素具有以48kHz的取樣頻率來對頭部相關傳輸函數的時間區域的波形進行取樣後之值的向量。

【0130】 又，在上述中，記載了在讓相互相關最大化之時間移位以及增益的算出時，使用頭部相關傳輸函數本身之例。另一方面，時間移位及/或增益亦可使用於乘以頻率軸上的加權濾波器之後算出相互相關者。

【0131】 亦即，在讓相互相關最大化之時間移位以及增益的算出時，亦可使用乘以頻率軸上的加權濾波器(以下也稱為「頻率加權濾波器」)者。

【0132】 較理想的是，此頻率加權濾波器使用如下的濾波器：將使人的聽覺的靈敏度較高的頻帶附近或較其稍高之頻率設為截止頻率，並在比該截止頻率更高的頻帶，亦即讓人的聽覺的靈敏度變低下來之頻帶中衰減。例如，較理想的是使用將截止頻率設為3000Hz~6000Hz、且6db/oct(八度)~12db/oct左右之低通濾波器(LPF)。

【0133】 再者，在平移處理中，亦可因應於包含於記憶部105之頭部相關傳輸函數的集合，來決定時間移位調整以及增益調整中的調整量，並對播放聲音，以已決定之調整量來適用時間移位調整與增益調整，來轉換成代表聲音。因應於頭部相關傳輸函數而使用於平移處理之時間移位調整以及增益調整中的

調整量，因為最佳之值會變化，所以在首先已取得SOFA檔案等之頭部相關傳輸函數的集合時、或已讀出包含於記憶部105之頭部相關傳輸函數的集合時，會決定和包含於頭部相關傳輸函數的集合之頭部相關傳輸函數分別配合之時間移位調整以及增益調整中的調整量，藉此，之後只要使用此頭部相關傳輸函數的集合，即可以轉用相同的調整量，因此在處理量的觀點下是有利的。更具體而言，在平移處理使用例如3個方向的代表方向的情況下，首先，在取得頭部相關傳輸函數的集合時(例如初始化時)，從包含於頭部相關傳輸函數的集合之全向的方向來選擇複數個代表方向候選(例如8個方向)。接著，針對包含於頭部相關傳輸函數的集合之全向的頭部相關傳輸函數，分別決定要將複數個代表方向候選當中的哪3個方向作為代表方向來使用。其次，針對包含於頭部相關傳輸函數的集合之全向方向，分別算出用於將訊號分派至所特定出之3個代表方向的時間移位調整與增益調整中的調整量。然後，將已計算出之調整量決定為與包含於頭部相關傳輸函數的集合之全向方向的各者建立連繫之調整量。

【0134】 頭部相關傳輸函數表是已記憶於記憶部105之包含頭部相關傳輸函數之表格資料之一例，在頭部相關傳輸函數表中，已將因應於該頭部相關傳輸函數而決定之時間移位調整以及增益調整中的調整量與頭部相關傳輸函數一起相互建立連繫來保存。亦即，亦可按包含於記憶部105之每個頭部相關傳輸函數，事先算出時間移位調整與增益調整中的調整量來建構頭部相關傳輸函數表。像這樣，亦可事先將已將各個頭部相關傳輸函數與該調整量建立連繫之頭部相關傳輸函數表的表格資料記憶於記憶部105。再者，每個頭部相關傳輸函數的調整量之算出亦可藉第2生成部134或解碼處理部113來進行。或者，亦可在外部的裝置進行調整量的算出，並且先記憶於外部的裝置的記憶體。此情況下，外部的裝置的記憶體相當於記憶部之一例。

【0135】 又，亦可按包含於頭部相關傳輸函數的集合之複數個頭部相關傳

輸函數的各者的方向，預先算出時間移位調整與增益調整中的調整量，來建構調整量表並記憶於記憶部105，其中前述調整量表已將複數個代表方向的各個方向、與按包含於頭部相關傳輸函數的集合之複數個頭部相關傳輸函數的各者的方向之調整量建立連繫。此時，由於複數個代表方向是從複數個代表方向候選(例如8個方向)選擇出之代表方向(例如3個方向)，因此在調整量表中包含以下資訊：在包含於頭部相關傳輸函數的集合之全向的每個方向，從複數個代表方向候選(例如8方向)選擇了哪個代表方向(例如3個方向)。調整量表亦可包含有：已將複數個代表方向各自的頭部相關傳輸函數、與已按包含於頭部相關傳輸函數的集合之複數個頭部相關傳輸函數的各者的方向之時間移位調整與增益調整中的調整量建立連繫之表格資料，複數個代表方向各自的頭部相關傳輸函數亦可預先取得而在渲染時或系統的初始化時從已記憶於記憶部105之全向(複數個方向)的頭部相關傳輸函數的集合提取出。又，亦可在系統的初始化時從外部取得頭部相關傳輸函數的集合，並於在初始化時建構了調整量表之後，先記憶於記憶部105。在該情況下，亦可在聲音訊號的輸出處理時讀出並使用已記憶在記憶部105之調整量表。

再者，以下針對本揭示中的初始化時及輸出處理時進行說明。

例如在實施形態中，空間資訊的更新處理(資訊更新執行緒(thread))、與附加了音響處理之聲音訊號的輸出處理(聲音執行緒)，可用1個執行緒來執行，亦可用不同的執行緒來執行。在以不同的執行緒執行此等2個處理的情況下，亦可個別地設定執行緒的啟動頻率，亦可並行來執行處理。

特別是，在以不同之獨立的執行緒來執行此等2個處理的情況下，可優先地將運算資源分配給附加有音響處理之聲音訊號的輸出處理。藉此，可以安全地執行出聲音處理，連些微的延遲也不容許，例如，以1個樣本(0.02msec)的延遲產生「PUCHI」聲的雜訊。

此時，在空間資訊的更新處理中限制運算資源的分配。但是，因為和聲音訊號的輸出處理相較之下，空間資訊的更新是低頻率的處理(例如，收聽者的臉的方向的更新之類的處理)，所以未必可如聲音訊號的輸出處理一般以大致即時到像是沒有延遲的方式來進行。從而，即使限制運算資源的分配，也不會對音響的品質造成較大的影響。

空間資訊的更新亦可按事先設定之時間或每個期間來定期地執行，亦可在已滿足事先設定之條件的情況下執行。又，空間資訊的更新亦可由收聽者或聲音空間的管理者以手動方式來執行，亦可用外部系統的變化作為觸發來執行。

例如，亦可在由收聽者操作控制器、且收聽者本身的化身(avatar)的站立位置瞬間移動、時刻瞬時前進或回溯的情況下，即更新空間資訊。或者，亦可在由虛擬空間的管理者突然施行了如變更場景的環境之營造的情況下，即更新空間資訊。在這些情況下，用於空間資訊的更新處理之執行緒，亦可除了定期的啟動之外，也作為單次的中斷處理來啟動。

例如，空間資訊的更新處理亦可在虛擬空間製作時(軟體的製作時)、在虛擬空間的資訊(場景資訊)的讀入時、在虛擬空間的處理的開始時(軟體的啟動時或渲染開始時)、或在虛擬空間的處理中要定期地產生之資訊更新執行緒已產生之時間點等進行。又，虛擬空間的製作時間點亦可為在音響處理的開始前建構虛擬空間之時間點，亦可為虛擬空間的資訊(空間資訊)的取得時，亦可為軟體的取得時。

像這樣，在本揭示中，存在如以下的以不同的頻率產生之3個處理執行緒(換言之即為工作流程)：無規律地產生之處理執行緒、收聽者的臉的方向的更新等之以低頻率定期地產生的處理執行緒、以及出聲音處理等之以高頻率定期地產生之處理執行緒。本揭示中的初始化時的處理，相當於上述之中無規律地產生之處理執行緒。

【0136】 又，調整量表亦可為包含以下資訊之表格：相對於從全向的頭部相關傳輸函數的集合之各頭部相關傳輸函數的方向來到收聽者的位置之聲音訊號，例如要對複數個代表方向當中哪個代表方向分配該訊號之資訊、與在分配時的每個代表方向上乘以聲音訊號之時間移位調整量與增益調整量之資訊。

【0137】 在進行頭部相關傳輸函數的卷積的處理時，是參照已記憶於記憶部105之調整量表，而使用已和適用之方向的頭部相關傳輸函數建立連繫之時間移位調整與增益調整中的調整量，藉此毋須按每個卷積的處理來算出調整量之下，因而可以有助於處理量的削減。

【0138】 再者，本發明的實施形態也可適用於未包含在記憶部105之新的頭部相關傳輸函數的集合(例如，SOFA檔案)。亦可在聲音訊號的解碼時或音響播放系統100的電源接通時、或者音響播放系統100的初始化時，重新讀入三維音場整體的頭部相關傳輸函數，並以本實施形態所揭示之手法或其他的手法，再次決定代表方向，來進行包含於新的頭部相關傳輸函數的集合之每個頭部相關傳輸函數的調整量的算出。在此情況下，亦可先將已將頭部相關傳輸函數與該調整量建立連繫之表格資料記憶於記憶部105。或者，亦可在外部的裝置進行調整量的算出，並且先記憶於外部的裝置的記憶體。在進行頭部相關傳輸函數的卷積的處理時，是參照已和適用之頭部相關傳輸函數建立連繫之時間移位調整與增益調整中的調整量，藉此毋須按每個卷積的處理來算出調整量，因而可以有助於處理量的削減。

【0139】 像這樣，亦可在已讀入尚未記憶於記憶部105之新的頭部相關傳輸函數的集合的情況下，在記憶於記憶部105之前，對該新的頭部相關傳輸函數的集合，決定使用於平移處理之時間移位調整以及增益調整中的調整量，並將新的頭部相關傳輸函數的集合、與已決定之調整量建立連繫來建構頭部相關傳輸函數表，並將頭部相關傳輸函數表記憶於記憶部105。然後，在進行平移

處理時，可從記憶部105讀出此調整量，並根據該調整量來適用移位調整以及增益調整。再者，新的頭部相關傳輸函數雖然可為在其之前曾被記憶於記憶部105之函數，但亦可為在聲音訊號的解碼時、音響播放系統100的電源接通時、或音響播放系統100的初始化時等暫時從記憶部105去除，並再度重新記憶於記憶部105之函數。或者，亦可將新的頭部相關傳輸函數的集合用的表格資料、與在其以前曾記憶於記憶部105之表格資料的各者，設為其他的和頭部相關傳輸函數的集合對應之表格資料來記憶於記憶部105。再者，在此記憶於記憶部105之表格資料當然亦可為頭部相關傳輸函數表，且亦可為頭部相關傳輸函數表的一部分即調整量表。又，像這樣的調整量的決定即使不進行是否進行平移處理的切換仍然是有效的。亦即，亦可取代第1生成部133以及第2生成部134，而具備與第1生成部133以及第2生成部134不同之第3生成部，前述第3生成部是對播放聲音，以已和已記憶於記憶部105之新的頭部相關傳輸函數建立連繫之調整量來適用時間移位調整與增益調整，並轉換成代表聲音，且將和從代表點的各者的位置朝向使用者的位置之代表方向相應之頭部相關傳輸函數卷積到代表聲音，藉此來生成輸出聲音訊號。

【0140】 (其他實施形態)

以上，已針對實施形態作了說明，但本揭示並非限定於上述的實施形態之揭示。

【0141】 例如，上述實施形態所說明之音響播放系統，亦可作為具備全部構成要素的一個的裝置來實現，亦可藉由對複數個裝置分派各功能，而讓此複數個裝置協同合作來實現。在後者的情況下，亦可使用智慧型手機、平板電腦終端、或PC等之資訊處理裝置來作為相當於資訊處理裝置之裝置。亦可為例如，在具有作為附加有音響效果且生成音響訊號之渲染器的功能之音響播放系統100中，伺服器會負責渲染器的功能的全部或一部分。亦即，取得部111、路

徑算出部121、輸出聲音生成部131、訊號輸出部141的全部或一部分亦可存在於未圖示之伺服器。在該情況下，音響播放系統100是例如將電腦或智慧型手機等之資訊處理裝置、可佩戴於使用者99之頭戴式顯示器(HMD)或耳機等的聲音提示器件與未圖示的伺服器組合來實現。再者，亦可將電腦、聲音提示器件與伺服器在相同的網路以可通訊的方式連接，亦可在不同的網路連接。在不同的網路連接的情況下，因為在通訊產生延遲之可能性會變高，所以亦可僅在電腦、聲音提示器件與伺服器在相同的網路以可通訊的方式來連接的情況下，才許可在伺服器的處理。又，亦可和作為音響播放系統100所受理之位元流的資料量相應，來決定伺服器是否負責渲染器的全部或一部分的功能。

【0142】 又，本揭示的音響播放系統也可以作為資訊處理裝置來實現，前述資訊處理裝置是連接於僅具備驅動器之播放裝置，且對該播放裝置，僅播放依據已取得之聲音資訊而生成之輸出聲音訊號。在此情況下，資訊處理裝置亦可作為具備專用的電路之硬體來實現，亦可作為用於使通用的處理器執行特定的處理的軟體來實現。

【0143】 又，在上述實施形態中，亦可由其他的處理部執行特定的處理部所執行之處理。又，亦可變更複數個處理的順序，亦可並行地執行複數個處理。

【0144】 又，在上述實施形態中，各構成要素亦可藉由執行適合於各構成要素之軟體程式來實現。各構成要素亦可藉由CPU或處理器等之程式執行部將已記錄於硬碟或半導體記憶體等的記錄媒體之軟體程式讀出並執行來實現。

【0145】 又，各構成要素亦可藉由硬體來實現。例如各構成要素亦可為電路(或積體電路)。這些電路可以作為整體而構成1個電路，也可以是各自不同的電路。又，這些電路亦可分別為通用的電路，亦可為專用的電路。

【0146】 又，本揭示之整體或具體的態樣也可以利用裝置、裝置、方法、

積體電路、電腦程式或電腦可讀取的CD-ROM等的記錄媒體來實現。又，本揭示之整體或具體的態樣亦可利用裝置、裝置、方法、積體電路、電腦程式以及記錄媒體的任意的組合來實現。

【0147】 例如，本揭示亦可作為藉由電腦來執行之聲音訊號播放方法來實現，亦可作為用於使電腦執行聲音訊號播放方法的程式來實現。本揭示也可以作為記錄有像這樣的程式且電腦可讀取的非暫時性的記錄媒體來實現。

【0148】 其他，對各實施形態施行本發明所屬技術領域中具有通常知識者所設想得到的各種變形而得到之形態、或是藉由在不脫離本揭示之主旨的範圍內任意地組合實施形態中的構成要素以及功能而實現之形態也都包含於本揭示中。

【0149】 再者，本揭示中的經編碼之聲音資訊，可以用另一種說法而稱為位元流，前述位元流包含聲音訊號以及元資料，前述聲音訊號是藉由音響播放系統100所播放之有關於預定聲音之資訊，前述元資料是使該預定聲音的音像在三維音場內定位於預定位置時的有關於定位位置之資訊。例如聲音資訊亦可作為以MPEG-H 3D Audio(ISO/IEC 23008-3)等預定的形式編碼而成之位元流而使音響播放系統100取得。作為一例，經編碼之聲音訊號包含藉由音響播放系統100所播放之關於預定聲音的資訊。在此所謂的預定聲音，可為存在於三維音場之音源物件所發出之聲音或自然環境聲音，且可包含例如機械聲音、或包含人在內之動物的聲音等。再者，在三維音場存在複數個音源物件的情況下，音響播放系統100會取得分別對應於複數個音源物件之複數個聲音訊號。

【0150】 另一方面，所謂的元資料可為例如在音響播放系統100中用於控制對於聲音訊號之音響處理而使用之資訊。元資料亦可是用於記述以虛擬空間(三維音場)來表現之場景而使用之資訊。在此，場景是指全部的要素的集合體之用語，前述全部的要素是表示使用元資料並在音響播放系統100被模型化

(modeling)之虛擬空間中的三維影像以及音響事件。亦即，在此所提之元資料，不僅包含有控制音響處理之資訊，亦可包含有控制影像處理之資訊。當然，在元資料中，亦可包含僅控制音響處理與影像處理的任一者之資訊，亦可包含使用於兩者的控制之資訊。在本揭示中，在音響播放系統100所取得之位元流中，有時會包含有像這樣的元資料。或者，音響播放系統100亦可如後述地除了位元流之外，還以單體形式取得元資料。

【0151】音響播放系統100是使用包含於位元流之元資料、以及以追加方式取得之互動的使用者99的位置資訊等，來對聲音訊號進行音響處理，藉此生成虛擬的音響效果。例如，可考慮附加初始反射聲音生成、後期殘響音生成、繞射聲音生成、距離衰減效果、區位化(localization)、音像定位處理、或都卜勒效應等之音響效果之情形。此外，也可以將切換音響效果的全部或一部分之開啟關閉之資訊作為元資料來附加。

【0152】再者，全部的元資料或一部分的元資料亦可從聲音資訊的位元流以外取得。例如，亦可將控制音響之元資料與控制影像之元資料的任一者從位元流以外來取得，亦可從位元流以外來取得兩者的元資料。

【0153】又，在控制影像的元資料包含於以音響播放系統100取得之位元流的情況下，音響播放系統100亦可具備對顯示圖像之顯示裝置、或播放立體影像之立體影像播放裝置來輸出可以使用於影像的控制的元資料之功能。

【0154】又，作為一例，已編碼之元資料包含：和包含發出聲音之音源物件、以及障礙物物件之三維音場有關之資訊、及和在三維音場內使該聲音的音像定位在預定位置(亦即，感知為從預定方向到達之聲音)時之定位位置有關之資訊，亦即和預定方向有關之資訊。在此，障礙物物件是如下之物件：在音源物件發出的聲音到達使用者99為止之期間中，例如會遮蔽聲音或反射聲音，而可能對使用者99所感知之聲音造成影響之物件。障礙物物件除了靜止物體之

外，還可能包含人等的動物或機械等的移動體。又，當在三維音場存在複數個音源物件的情況下，對任意的音源物件而言，其他的音源物件可能會成為障礙物物件。又，無論是建材或非生物等之非發音源物件、或是會發出聲音之音源物件，都可能成為障礙物物件。

【0155】 作為構成元資料之空間資訊，不僅包含有三維音場的形狀，亦可包含有分別表示存在於三維音場之障礙物物件的形狀以及位置、與存在於三維音場的音源物件的形狀以及位置之資訊。三維音場亦可是封閉空間或開放空間的任一者，且在元資料包含例如表示地板、壁、或天花板等之可在三維音場中反射聲音之結構物的反射率、以及存在於三維音場之障礙物物件的反射率之資訊。在此，反射率是反射聲音相對於入射聲音之能量之比值，且是按聲音的頻帶而設定。當然，反射率亦可不取決於聲音的頻帶，而是統一地設定。又，在三維音場為開放空間的情況下，亦可使用例如以統一方式設定之衰減率、繞射聲音、或初始反射聲音等的參數。

【0156】 在上述說明中，雖然列舉了反射率作為包含於元資料之和障礙物物件或音源物件有關之參數，但元資料亦可包含反射率以外的資訊。例如，作為和音源物件以及非發音源物件的雙方有關之元資料，亦可包含有和物件的素材有關之資訊。具體而言，元資料亦可包含有擴散率、穿透率、或吸音率等的參數。

【0157】 作為和音源物件有關之資訊，亦可包含音量、放射特性(指向性)、播放條件、從一個物件發出之音源的數量以及種類、或指定物件中的音源區域之資訊等。在播放條件中，亦可決定例如是不斷地持續散播之聲音、或者是依事件發動之聲音。物件中的音源區域，亦可用使用者99的位置與物件的位置之相對的關係來決定，亦可將物件作為基準來決定。在以使用者99的位置與物件的位置之相對的關係來決定的情況下，可以將使用者99觀看物件中之面作

為基準，讓使用者99感知為：從使用者99來觀看，從物件的右側是發出聲音X，從左側是發出聲音Y。以物件作為基準來決定的情況下，無論使用者99的觀看中的方向如何，從物件的哪個區域發出哪個聲音可以形成為固定。例如，可以讓使用者99感知為從正面觀看物件時的從右側是較高的聲音正在散播，從左側是較低的聲音正在散播。在此情況下，當使用者99繞進物件的背面時，可以讓使用者99感知為背面來觀看，從右側是較低的聲音正在散播、從左側是較高的聲音正在散播。

【0158】 作為有關於空間之元資料，可以包含：到初始反射聲音為止之時間、殘響時間、或是直達聲音與擴散聲音之比率等。直達聲音與擴散聲音之比率為零的情況下，可以讓使用者99只感知直達聲音。

【0159】 又，表示三維音場中的使用者99的位置以及方向之資訊亦可作為初始設定且事先作為元資料而包含於位元流，亦可不包含於位元流。在位元流未包含有表示使用者99的位置以及方向之資訊的情況下，可從位元流以外的資訊來取得表示使用者99的位置以及方向之資訊。例如，若是VR空間中的使用者99的位置資訊，亦可從提供VR內容之應用程式來取得，若是作為AR而用於提示聲音的使用者99的位置資訊時，亦可使用例如使用行動終端GPS、相機、或LiDAR(Laser Imaging Detection and Ranging，雷射雷達)等來實施自身位置推定而得到之位置資訊。再者，聲音訊號與元資料亦可保存在一個位元流中，亦可各別地保存在複數個位元流中。同樣地，聲音訊號與元資料亦可保存在一個檔案中，亦可各別地保存在複數個檔案中。

【0160】 在聲音訊號與元資料為各別地保存在複數個位元流中的情況下，表示相關聯之其他的位元流之資訊，亦可包含在保存有聲音訊號與元資料之複數個位元流當中的一個或一部分的位元流中。又，表示相關聯之其他的位元流之資訊，亦可包含在保存有聲音訊號與元資料之複數個位元流的各位元流的元

資料或控制資訊中。在聲音訊號與元資料為各別地保存在複數個檔案的情況下，表示有相關聯之其他位元流或檔案之資訊，亦可包含在保存有聲音訊號與元資料之複數個檔案當中的一個或一部分的檔案中。又，表示相關聯之其他的位元流或檔案之資訊，亦可包含在保存有聲音資訊與元資料之複數個位元流的各位元流的元資料或控制資訊中。

【0161】 在此，相關聯之位元流或檔案分別指例如有可能在音響處理時同時使用之位元流或檔案。又，表示相關聯之其他位元流之資訊，亦可總結記述在保存了聲音訊號與元資料之複數個位元流當中的一個位元流的元資料或控制資訊中，亦可分割記述在保存了聲音訊號與元資料之複數個位元流當中的二個以上的位元流的元資料或控制資訊中。同樣地，表示相關聯之其他的位元流或檔案之資訊，亦可總結記述在保存了聲音訊號與元資料之複數個檔案當中的一個檔案的元資料或控制資訊中，亦可分割記述在保存了聲音訊號與元資料之複數個檔案當中的二個以上的檔案的元資料或控制資訊中。又，亦可讓表示相關聯之其他的位元流或檔案之資訊，與保存了聲音訊號與元資料之複數個檔案有別地生成已總結記述之控制檔案。此時，控制檔案亦可未保存有聲音訊號與元資料。

【0162】 在此，表示相關聯之其他的位元流或檔案之資訊亦可為例如表示該其他的位元流之識別碼、表示其他的檔案之檔案名稱、URL(Uniform Resource Locator，統一資源定位符)或URI(Uniform Resource Identifier，統一資源識別符)等。在此情況下，取得部111會依據表示相關聯之其他的位元流或檔案之資訊，來特定或取得位元流或檔案。又，亦可將表示相關聯之其他的位元流之資訊包含在保存了聲音資訊與元資料之複數個位元流當中的至少一部分的位元流的元資料或控制資訊中，並且將表示相關聯之其他的檔案之資訊包含在保存了聲音訊號與元資料之複數個檔案當中的至少一部分的檔案的元資料或控

制資訊中。在此，包含表示相關聯之位元流或檔案的資訊之檔案，亦可為例如用於內容的投遞之清單檔案(manifest file)等之控制檔案。

產業上之可利用性

【0163】 本揭示在讓使用者感知立體的聲音等的音響播放時是有用的。

【符號說明】

【0164】

99:使用者

100:音響播放系統

101:資訊處理裝置

102:通訊模組

103:偵測器

104:驅動器

105:記憶部

111:取得部

112:編碼聲音資訊輸入部

113:解碼處理部

114:感測資訊輸入部

121:路徑算出部

131:輸出聲音生成部

132:切換部

133:第1生成部

134:第2生成部

141:訊號輸出部

300:立體影像播放裝置

S11~S16,S24,S34:步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種資訊處理裝置，具備：

取得部，取得聲音資訊，前述聲音資訊包含聲音訊號、與三維音場內的音源物件的位置之資訊；

第1生成部，使用頭部相關傳輸函數與前述聲音訊號，來生成輸出聲音訊號，其中前述頭部相關傳輸函數是和以前述音源物件的位置與前述三維音場內的使用者的位置為依據之來到方向相應之函數；及

第2生成部，使用頭部相關傳輸函數與前述聲音訊號，來生成輸出聲音訊號，其中前述頭部相關傳輸函數是和以已設定於前述三維音場內之代表點的位置與前述使用者的位置為依據之代表方向相應之函數。

【請求項2】 如請求項1之資訊處理裝置，其中前述第1生成部是以下述作法來生成前述輸出聲音訊號：將因應於前述來到方向之頭部相關傳輸函數卷積到根據前述聲音訊號而在前述音源物件中發出之播放聲音；

前述第2生成部是以下述作法來生成前述輸出聲音訊號：執行將前述播放聲音轉換成從前述代表點來到的代表聲音之轉換處理，並卷積因應於前述代表方向之頭部相關傳輸函數。

【請求項3】 如請求項2之資訊處理裝置，其中在前述轉換處理中，是對前述播放聲音適用時間移位調整與增益調整來轉換成前述代表聲音。

【請求項4】 如請求項1之資訊處理裝置，其中前述聲音資訊包含根據複數個前述音源物件的各者的位置以及前述聲音訊號而在複數個前述音源物件的各者中發出之播放聲音，

前述代表點的數量是依據前述音源物件的數量來決定。

【請求項5】 如請求項4之資訊處理裝置，其中前述代表點是數量比前述音源物件的數量更少。

【請求項6】 如請求項3之資訊處理裝置，其中在前述轉換處理的時間移位調整中，是對前述播放聲音進行：被算出成使因應於前述來到方向之頭部相關傳輸函數與因應於前述代表方向之頭部相關傳輸函數之相互相關成為最大之時間移位、或對該時間移位附加了負號之時間移位。

【請求項7】 如請求項6之資訊處理裝置，其中在前述轉換處理中，時間移位調整以及增益調整的至少一者是進行：被算出成於乘以頻率軸上的加權濾波器之後使前述相互相關成為最大之時間移位、或對該時間移位附加了負號之時間移位。

【請求項8】 如請求項6之資訊處理裝置，其中在前述轉換處理中，針對2個以上的前述代表點各個點，是對經時間移位之前述播放聲音乘以已設定在每個前述播放聲音以及前述代表方向之增益。

【請求項9】 如請求項8之資訊處理裝置，其中在前述轉換處理中，以因應於前述代表方向之頭部相關傳輸函數向量之和，來合成因應於前述來到方向之頭部相關傳輸函數向量時，是使用設成為如下而算出之增益：已合成之頭部相關傳輸函數向量與因應於前述來到方向之頭部相關傳輸函數向量之誤差訊號向量為與因應於前述代表方向之頭部相關傳輸函數向量正交。

【請求項10】 如請求項8之資訊處理裝置，其中在前述轉換處理中，是使用設成為如下而被算出之增益：讓已合成之頭部相關傳輸函數向量與因應於前述來到方向之頭部相關傳輸函數向量之誤差訊號向量的能量或L2範數最小化。

【請求項11】 如請求項10之資訊處理裝置，其中在前述誤差訊號向量是使用乘以頻率軸上的加權濾波器者。

【請求項12】 如請求項3之資訊處理裝置，其中前述資訊處理裝置在記憶部記憶有調整量表，前述調整量表是於初始化時將代表方向的頭部相關傳輸函數、與使用於前述轉換處理之時間移位調整以及增益調整中的調整量，按頭部

相關傳輸函數的各方向來建立連繫之表，

在前述轉換處理中，是對前述播放聲音，在已記憶於前述記憶部之前述調整量表中，以已和因應於前述代表方向之頭部相關傳輸函數的各方向建立連繫之調整量來適用時間移位調整與增益調整，而轉換成前述代表聲音。

【請求項13】如請求項12之資訊處理裝置，其中前述資訊處理裝置在前述初始化時，決定複數個前述代表方向，

前述調整量表是依據已決定之複數個前述代表方向的頭部相關傳輸函數來製作。

【請求項14】如請求項1之資訊處理裝置，其中前述聲音資訊包含指定要使用前述第1生成部來生成前述輸出聲音訊號、或是要使用前述第2生成部來生成前述輸出聲音訊號之旗標，

前述資訊處理裝置是使用前述第1生成部或前述第2生成部當中，在已取得之前述聲音資訊所包含之旗標中被指定之一者，來生成前述輸出聲音訊號。

【請求項15】如請求項1之資訊處理裝置，其具備切換部，前述切換部是切換要使用前述第1生成部來生成前述輸出聲音訊號、或是要使用前述第2生成部來生成前述輸出聲音訊號。

【請求項16】如請求項15之資訊處理裝置，其中前述切換部是對包含於前述聲音資訊之前述音源物件的數量、與已設定於前述三維音場內之前述代表點的數量進行比較，

並因應於比較結果，來切換要使用前述第1生成部來生成前述輸出聲音訊號、或是要使用前述第2生成部來生成前述輸出聲音訊號。

【請求項17】如請求項15之資訊處理裝置，其中前述切換部在已記憶於用於記憶頭部相關傳輸函數之記憶部內之頭部相關傳輸函數未滿足預定的條件的情況下，是切換成使用前述第1生成部來生成前述輸出聲音訊號。

【請求項18】如請求項1至17中任一項之資訊處理裝置，其具備路徑算出部，前述路徑算出部是根據前述聲音訊號而算出在前述音源物件中發出之播放聲音的傳播路徑，並算出因為和已算出之前述播放聲音的傳播路徑相應之前述播放聲音的間接的傳播而來到前述使用者的位置之合成聲音以及該合成聲音的來到方向。

【請求項19】如請求項18之資訊處理裝置，其具備切換部，前述切換部是切換要使用前述第1生成部來生成前述輸出聲音訊號、或是要使用前述第2生成部來生成前述輸出聲音訊號，

前述切換部是針對前述播放聲音以及前述合成聲音的各者來個別地切換要使用前述第1生成部來生成前述輸出聲音訊號、或是要使用前述第2生成部來生成前述輸出聲音訊號。

【請求項20】如請求項18之資訊處理裝置，其具備切換部，前述切換部是切換要使用前述第1生成部來生成前述輸出聲音訊號、或是要使用前述第2生成部來生成前述輸出聲音訊號，

前述路徑算出部是算出因為相互不同的間接的傳播而來到前述使用者的位置之2個以上的前述合成聲音以及該2個以上的前述合成聲音的各者的來到方向，

前述切換部是針對前述2個以上的前述合成聲音的各者來個別地切換要使用前述第1生成部來生成前述輸出聲音訊號、或是要使用前述第2生成部來生成前述輸出聲音訊號。

【請求項21】如請求項18之資訊處理裝置，其具備切換部，前述切換部是切換要使用前述第1生成部來生成前述輸出聲音訊號、或是要使用前述第2生成部來生成前述輸出聲音訊號，

前述切換部是對前述播放聲音以及前述合成聲音的合計數量、與已設定於

前述三維音場內之前述代表點的數量進行比較，

並因應比較結果，來切換要使用前述第1生成部來生成前述輸出聲音訊號、或是要使用前述第2生成部來生成前述輸出聲音訊號。

【請求項22】一種資訊處理方法，是藉由電腦來執行，前述電腦是藉由處理聲音資訊來生成輸出聲音訊號作為從虛擬的三維音場內的音源物件來到之聲音，前述資訊處理方法包含以下步驟：

取得包含前述音源物件的位置、以及為聲音訊號且為播放聲音之聲音訊號，其中前述播放聲音是根據該聲音訊號而在前述音源物件中發出之聲音；

取得前述三維音場內的使用者的位置；

算出從前述音源物件的位置來到前述使用者的位置之前述播放聲音的來到方向；

使用所算出之因應於前述來到方向之頭部相關傳輸函數、與前述播放聲音，來生成前述輸出聲音訊號；及

使用和以已設定於前述三維音場內之代表點的位置與前述使用者的位置為依據之代表方向相應之頭部相關傳輸函數、與前述聲音訊號，來生成前述輸出聲音訊號。

【請求項23】一種程式，用於使電腦執行如請求項22之資訊處理方法。

【請求項24】一種資訊處理裝置，具備：

記憶部，將複數個方向的各個方向與時間移位調整量以及增益調整量建立對應來記憶；

取得部，取得聲音訊號、與三維音場內的音源物件的位置之資訊；及

第2生成部，使用前述聲音訊號、及和以前述音源物件的位置與前述三維音場內的使用者的位置為依據之第1方向對應之前述時間移位調整量以及增益調整量，來生成輸出聲音訊號作為從第2方向來到前述使用者的位置之聲音。

【請求項25】如請求項24之資訊處理裝置，其中前述記憶部更記憶有對應於前述第2方向之頭部相關傳輸函數，

前述第2生成部是使用前述聲音訊號、對應於前述第1方向之前述時間移位調整量以及增益調整量、與對應於前述第2方向之頭部相關傳輸函數，來生成輸出聲音訊號作為從前述第2方向來到前述使用者的位置之聲音。

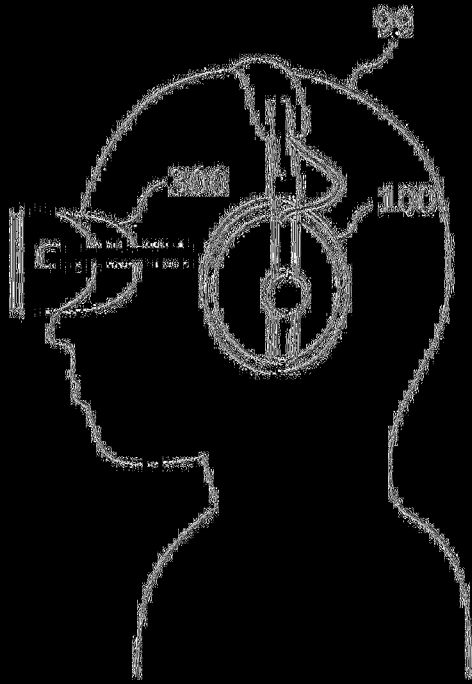
【請求項26】如請求項24之資訊處理裝置，其中前述記憶部更記憶有對應於前述第2方向以及前述第2方向以外的方向之頭部相關傳輸函數，

前述第2生成部是使用前述聲音訊號、對應於前述第1方向之前述時間移位調整量以及增益調整量、與對應於前述第2方向之頭部相關傳輸函數，來生成輸出聲音訊號作為從前述第2方向來到前述使用者的位置之聲音，

前述資訊處理裝置更具備第1生成部，

前述第1生成部是使用前述聲音訊號、與對應於前述第1方向之頭部相關傳輸函數，來生成聲音訊號作為從前述第1方向來到前述使用者的位置之聲音。

(發明圖式)



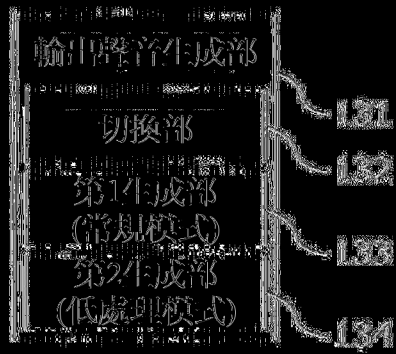
(圖1)



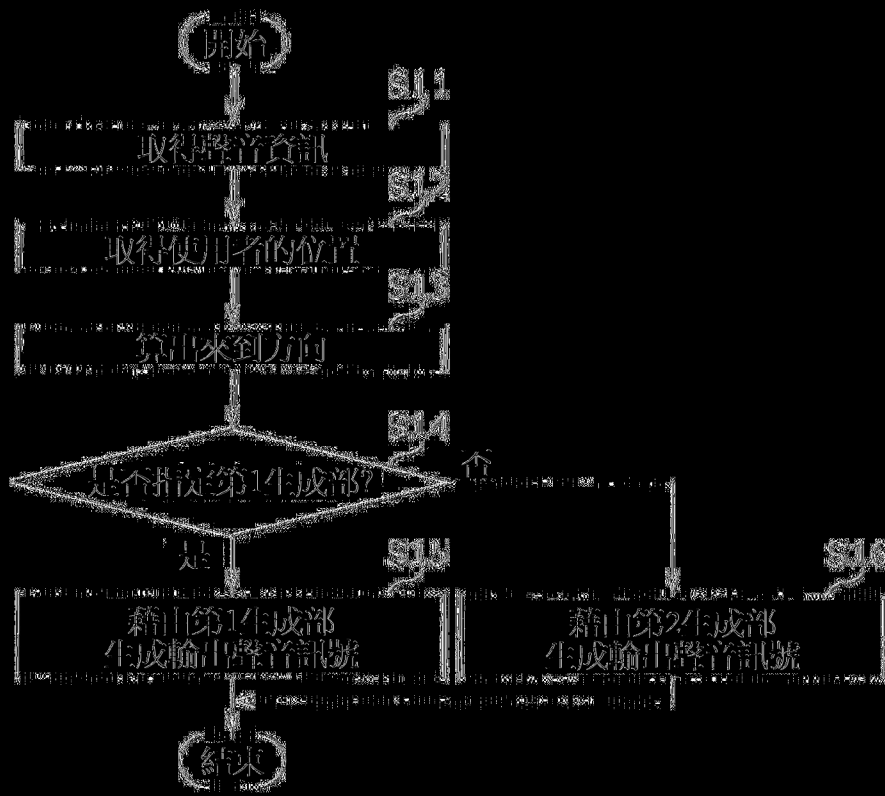
(圖2)



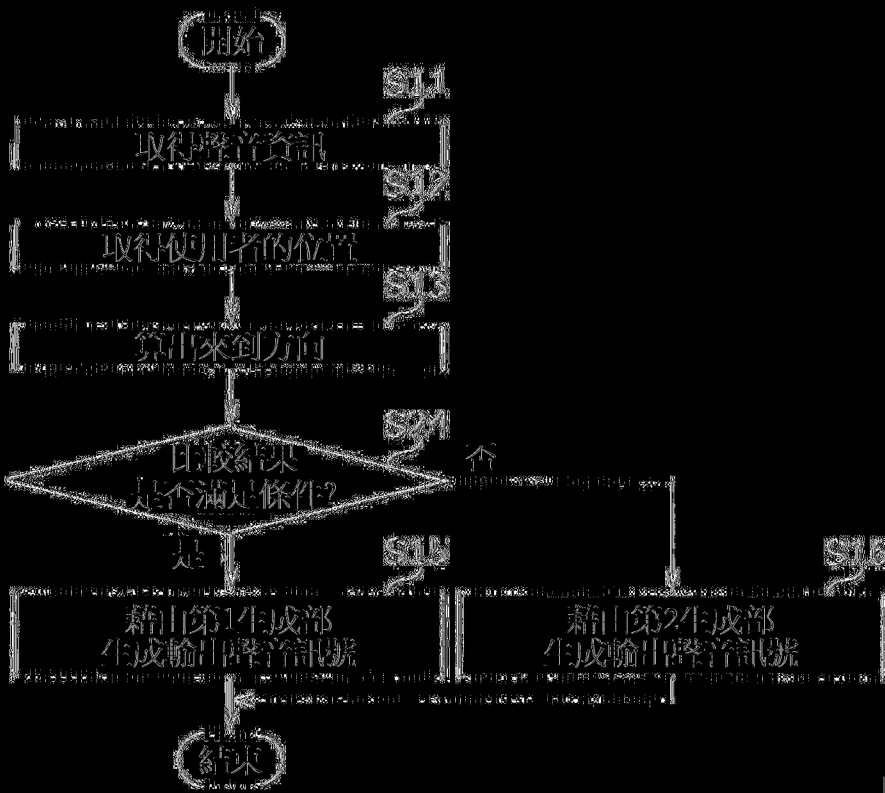
(圖3)



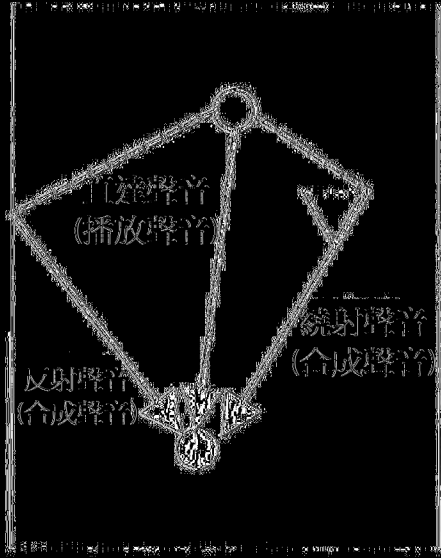
(圖4)



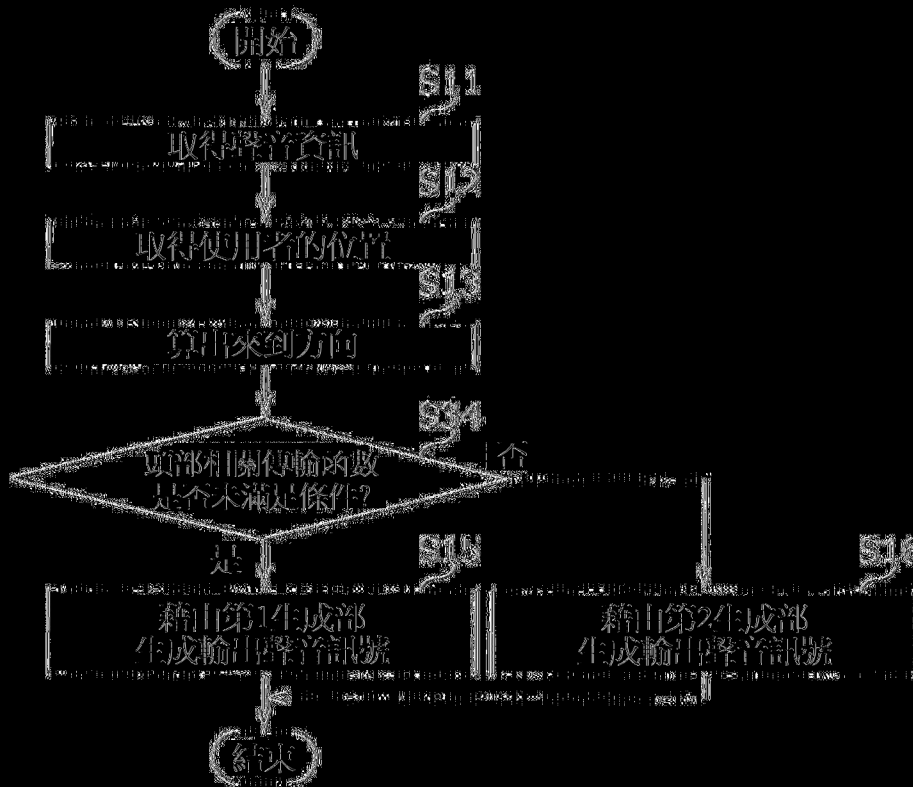
(圖5)



(圖6)



(圖7)



(圖8)