



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I628006 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：105139874 (22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 02 日

(51)Int. Cl. : B06B3/02 (2006.01) B06B1/02 (2006.01)

(30)優先權：2015/12/04 日本 JP2015-238059

(71)申請人：新川股份有限公司 (日本) SHINKAWA LTD. (JP)

日本

(72)發明人：三浦光 MIURA, HIKARU (JP)；淺見拓哉 ASAMI, TAKUYA (JP)；富樫泰元
TOGASHI, YASUMOTO (JP)；青柳伸幸 AOYAGI, NOBUYUKI (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 200732174A CN 101259465A

JP 9-121573A

審查人員：林衍孝

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：4 共 16 頁

(54)名稱

超音波放大器

(57)摘要

本發明之課題在於提供一種容易設置握持部且容易安裝加工用頭之超音波放大器。

本發明之生成超音波振動之超音波放大器 1，具備：振動產生部，根據自振盪器輸入之具有超音波頻帶之頻率的訊號，產生具有超音波頻帶之頻率之縱向振動；振動放大部 4，傳遞上述縱向振動且使其放大；及複數個縱向-扭轉振動轉換狹縫 5，呈溝槽狀形成於上述振動放大部 4 之表面，且將上述縱向振動轉換為扭轉振動；上述振動放大部 4 係俯視時呈多角形形狀，具有複數個設有上述縱向-扭轉振動轉換狹縫 5 之面，且具有未設置上述縱向-扭轉振動轉換狹縫 5 之面。

指定代表圖：

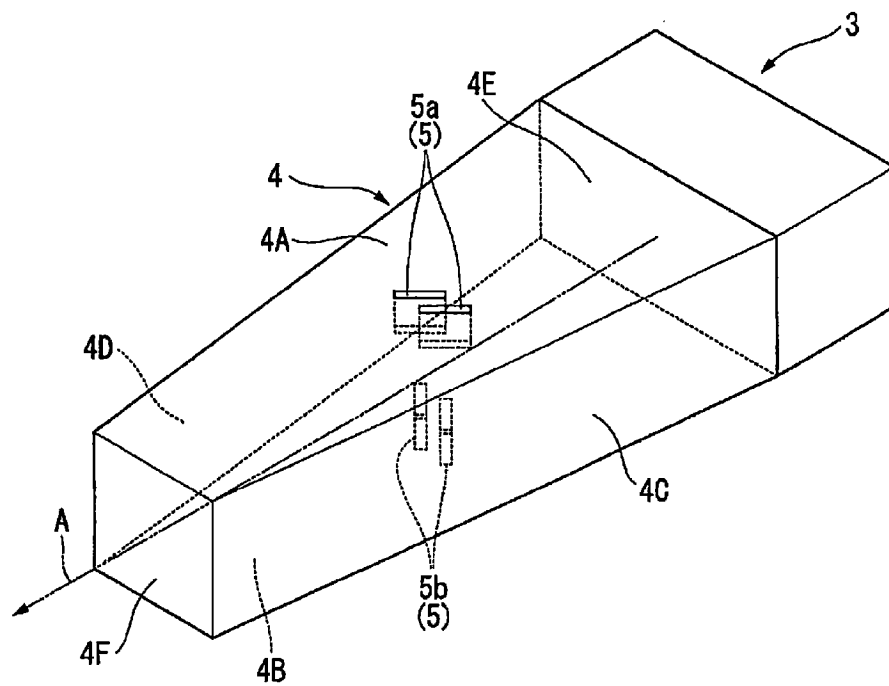


圖 2

符號簡單說明：

3 . . . 振動子

4 . . . 振動放大部

4A . . . 上表面

4B . . . 底面

4C . . . 側面

4D . . . 側面

4E . . . 端面

4F . . . 端面

5 . . . 縱向-扭轉振
動轉換狹縫

5a . . . 上側狹縫

5b . . . 下側狹縫

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

超音波放大器

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種超音波放大器。

【先前技術】

【0002】 例如，專利文獻 1 中揭示了一種於桿體之周面設有將縱向振動轉換為扭轉振動之縱向—扭轉振動轉換部（狹縫）的超音波複合振動裝置。根據此種超音波複合振動產生裝置，能複合地產生縱向之振動與扭轉方向之振動。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻 1]日本特開 2013—111508 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 然而，超音波複合振動裝置係藉由設置握持部、且於前端安裝加工用頭，而用作為超音波加工機。專利文獻 1 中揭示之超音波複合振動裝置中，縱向—扭轉振動轉換部呈周狀設於桿體之周面。故而，握持部及加工用頭之設置位置係受到縱向—扭轉轉換部之限制，不易於縱向—扭轉轉換部之附近設置握持部及加工用頭。

【0005】 本發明係鑒於上述問題而完成，其目的在於提供一種容易設置握持部且容易安裝加工用頭之超音波放大器。

[解決問題之技術手段]

【0006】 為了達成上述目的，本發明中，作為第 1 手段，採用如下構成：其係一種生成超音波振動之超音波放大器，其特徵在於，具備：振動產生部，根據自振盪器輸入之具有超音波頻帶之頻率的訊號，產生具有超音波頻帶之頻率之縱向振動；振動放大部，傳遞上述縱向振動且使其放大；及複數個縱向一扭轉振動轉換狹縫，呈溝槽狀形成於上述振動放大部之表面，且將上述縱向振動轉換為扭轉振動；上述振動放大部係俯視時呈多角形形狀，具有複數個設有上述縱向一扭轉振動轉換狹縫之面，且具有未設置上述縱向一扭轉振動轉換狹縫之面。

【0007】 作為第 2 手段，於上述第 1 手段中，採用如下構成：上述縱向一扭轉振動轉換狹縫係以相對於上述縱向振動之傳遞方向傾斜之方式形成。

【0008】 作為第 3 手段，於上述第 1 或第 2 手段中，採用如下構成：上述振動放大部係俯視時呈矩形形狀，上述縱向一扭轉振動轉換狹縫設於上述振動放大部之相對向的 2 個面。

【0009】 作為第 4 手段，於上述第 1 至 3 之任一手段中，採用如下構成：上述振動產生部產生單一頻率之上述縱向振動。

[發明之效果]

【0010】 根據本發明，振動放大部係俯視時呈多角形形狀，於複數個面設有縱向一扭轉振動轉換狹縫，且具有未設置縱向一扭轉振動轉換狹縫之面。藉由在複數個面設置縱向一扭轉振動轉換狹縫，能將縱向振動轉換為扭轉振動。此外，於未設置縱向一扭轉振動轉換狹縫之面，可設置握持

動之波節的位置。

【0017】 此外，2 條上側狹縫 5a 係平行地鄰接，且以相對於縱向振動傳遞方向（圖 1 及圖 2 中所示之箭頭 A 方向）傾斜 45° 之方式形成。2 條下側狹縫 5b 平行地鄰接，且以相對於縱向振動傳遞方向往與上側狹縫 5a 之傾斜方向相反之方向傾斜 45° 之方式形成。即，當自上表面 4A 側觀察時，上側狹縫 5a 與下側狹縫 5b 係以縱向振動之傳遞方向為中心呈線對稱地配置。該縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 係將由振動子 3 傳遞之縱向振動轉換為扭轉振動。再者，較佳為：上側狹縫 5a 及下側狹縫 5b 相對於縱向振動傳遞方向以 $10^\circ \sim 80^\circ$ 之範圍傾斜地形成。

【0018】 該超音波放大器 1 為同時生成如下兩種振動之裝置，即，由振動子 3 生成之超音波之縱向振動、及由縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 生成之超音波之扭轉振動。

【0019】 繼而，對於本實施形態之超音波放大器 1 之動作進行說明。圖 3 係表示本實施形態中之振動放大部 4 之瞬時振動方向的圖，圖 3 (a) 為俯視圖，圖 3 (b) 為側視圖，圖 3 (c) 為仰視圖，圖 3 (d) 為縱向振動傳遞方向上之端面圖(側視圖)。再者，圖 3 之實線之箭頭表示縱向振動，虛線之箭頭表示扭轉振動。

【0020】 當驅動超音波放大器 1 時，自振盪器 2 向振動子 3 輸入訊號，激發振動子 3 之超音波縱向振動。如圖 3 所示，於振動放大部 4 中，縱向振動係自與振動子 3 抵接之端面 4E 側起傳遞。已傳遞至振動放大部 4 之縱向振動會通過縱向一扭轉振動轉換狹縫 5，從而使縱向振動之傳遞方向變化。

【0021】 此時，縱向一扭轉上表面 4A 側之到達上側狹縫 5a 的縱向振動係藉由上側狹縫 5a 而使傳遞方向向朝向側面 4D 之方向彎折，從而轉換為彎曲振動。此外，底面 4B 側之到達下側狹縫 5b 的縱向振動係藉由下側狹縫 5b 而向朝向側面 4C 之方向彎折，從而轉換為彎曲振動。

【0022】 藉此，如圖 3 所示，已通過上側狹縫 5a 之彎曲振動與已通過下側狹縫 5b 之彎曲振動係彼此向相反之方向傳遞，故而，藉由振動放大部 4 而成為以縱向振動傳遞方向為軸扭轉的扭轉振動。即，縱向振動通過上側狹縫 5a 及下側狹縫 5b 而產生扭轉振動，該振動於整個超音波放大器 1 內傳播，藉此，成為縱向一扭轉振動。因此，振動放大部 4 中，生成縱向振動與扭轉振動兩種振動。再者，圖 3 所示之箭頭表示瞬時振動之方向，縱向振動及扭轉振動之方向不斷反轉。

【0023】 如上所述之本實施形態之超音波放大器 1 中，於振動放大部 4 之上表面 4A 及底面 4B 形成有縱向一扭轉振動轉換狹縫 5，且於側面 4C 及側面 4D 未形成縱向一扭轉振動轉換狹縫 5。藉此，可利用設於 2 面之縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 來將縱向振動轉換為扭轉振動。此外，於未設置縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 之側面 4C 及側面 4D，可固定加工用頭。

【0024】 此外，藉由在振動放大部 4 形成縱向一扭轉振動轉換狹縫 5，從而無需桿體。藉此，能使本實施形態之超音波放大器 1 之構造簡化。因此，超音波放大器 1 能更有效率地傳遞振動。

【0025】 此外，根據本實施形態之超音波放大器 1，當於縱向振動傳遞方向上俯視時，振動放大部 4 為矩形形狀。故而，於形成縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 時之加工中，無需特殊工具。

【0026】 此外，根據本實施形態之超音波放大器 1，縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 設於上表面 4A、及與上表面 4A 對向之底面 4B。藉此，上表面 4A 側之彎曲振動與底面 4B 側之彎曲成分的強度程度相同。因此，能穩定地產生扭轉振動。

【0027】 進一步地，本實施形態中之縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 係以相對於縱向振動傳遞方向傾斜 45° 之方式形成。藉此，到達上側狹縫 5a 及下側狹縫 5b 之縱向振動係垂直折曲而成為彎曲振動，故而，彎曲振動成分之強度大。因此，縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 能有效率地將縱向振動轉換為扭轉振動。

【0028】 此外，能於未形成縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 之面即側面 4C 及側面 4D 設置握持部，且固定加工用頭。側面 4C 與側面 4D 係設於相對向之位置，故而，能藉由將加工用頭固定於兩面而穩定地支撐加工用頭。

【0029】 此外，根據本實施形態之超音波放大器 1，振盪器 2 及振動子 3 產生單一頻率之縱向振動。即，超音波放大器 1 能利用單一頻率之縱向振動而產生縱向振動及扭轉振動。因此，無需按振動之各個種類而設置振盪器 2 及振動子 3，從而能使超音波放大器 1 之構造簡化。

【0030】 再者，本發明並不限於上述實施形態，可思及例如以下之變形例。

【0031】 (1) 上述實施形態中，縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 係形成於上表面 4A 及底面 4B，但本發明並不限於此。

圖 4 係表示實施形態中之振動放大部 4 之變形例的圖，圖 4 (a) 為立體圖，圖 4 (b) 為設有縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 之位置上之剖面圖。如

圖 4 (a) 所示，縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 亦可設於側面 4C 及側面 4D。

再者，當於側面 4C 及側面 4D 形成縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 時，包括如下兩種情況：如圖 4 (b) 之實線所示，以朝向垂直於側面 4C 及側面 4D 之方向之方式形成；及，如圖 4 (b) 之虛線所示，以垂直於縱向振動之傳遞方向之方式形成。

【0032】 (2) 此外，上述實施形態中，雖振動放大部 4 設為四角柱，端面 4E 及端面 4F 設為矩形形狀，但本發明並不限於此。端面 4E 及端面 4F 亦可為例如三角形、或五角形等多角形。

【0033】 (3) 此外，上述實施形態中，縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 形成於側面 4C 及側面 4D 該 2 個面，但本發明並不限於此。當端面 4E 及端面 4F 為四邊形以上之多角形時，縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 亦可形成於 2 個面以上。

【0034】 (4) 此外，上述實施形態中，縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 係以相對於縱向振動之傳遞方向傾斜 45° 之方式形成，但本發明並不限於此。縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 亦可以相對於縱向振動之傳遞方向傾斜例如 30° 之方式形成。此時，上側狹縫 5a 係以相對於縱向振動傳遞方向（圖 2 所示之箭頭 A）向右傾斜 30° 之方式形成，下側狹縫 5b 係以相對於縱向振動傳遞方向（圖 2 所示之箭頭 A）向左傾斜 30° 之方式形成。藉此，彎曲振動之強度程度相同，故而，可獲得穩定的扭轉振動。

【0035】 (5) 此外，上述實施形態中，係於未設置縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 之面（側面 4C 及側面 4D）設置握持部、且安裝加工用頭，但本發明並不限於此。亦可於設有縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 之面（上表面

4A 及底面 4B)，在不抵接於縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 之位置設置握持部、且安裝加工用頭。

【0036】 (6) 此外，上述實施形態中，雖對於振動放大部 4 之 1 個面，各 2 條上側狹縫 5a 及下側狹縫 5b 分別設於上表面 4A 及底面 4B，但本發明並不限於此。

【0037】 (7) 此外，上述實施形態中，雖所有縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 之深度及寬度相同，但本發明並不限於此。狹縫之深度、寬度及形狀可根據振動放大部 4 之形狀等變更。

【0038】 (8) 此外，上述實施形態中，雖振盪器 2 僅設有 1 個，但本發明並不限於此。亦可設置複數個振盪器 2，且對振動子 3 施加複數種頻率。再者，當設置複數個振盪器 2 時，亦可於振盪器 2 與振動子 3 之間設置加法器或乘法器。

[產業上之可利用性]

【0039】 本發明適合作為打線接合裝置中使用之超音波放大器。進一步地，本發明亦可利用於對熔接裝置等之超音波振動賦予對象物之裝置。

【符號說明】

【0040】

- 1 超音波放大器
- 2 振盪器
- 3 振動子
- 4 振動放大部
- 4A 上表面

- 4B 底面
- 4C 側面
- 4D 側面
- 4E 端面
- 4F 端面
- 5 縱向—扭轉振動轉換狹縫
- 5a 上側狹縫
- 5b 下側狹縫

發明摘要

※ 申請案號：105139874

※ 申請日： 105/12/02

※IPC 分類：**B06B 3/02** (2006.01)

B06B 1/02 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

超音波放大器

【中文】

本發明之課題在於提供一種容易設置握持部且容易安裝加工用頭之超音波放大器。

本發明之生成超音波振動之超音波放大器 1，具備：振動產生部，根據自振盪器輸入之具有超音波頻帶之頻率的訊號，產生具有超音波頻帶之頻率之縱向振動；振動放大部 4，傳遞上述縱向振動且使其放大；及複數個縱向一扭轉振動轉換狹縫 5，呈溝槽狀形成於上述振動放大部 4 之表面，且將上述縱向振動轉換為扭轉振動；上述振動放大部 4 係俯視時呈多角形形狀，具有複數個設有上述縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 之面，且具有未設置上述縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 之面。

【英文】

無

圖式

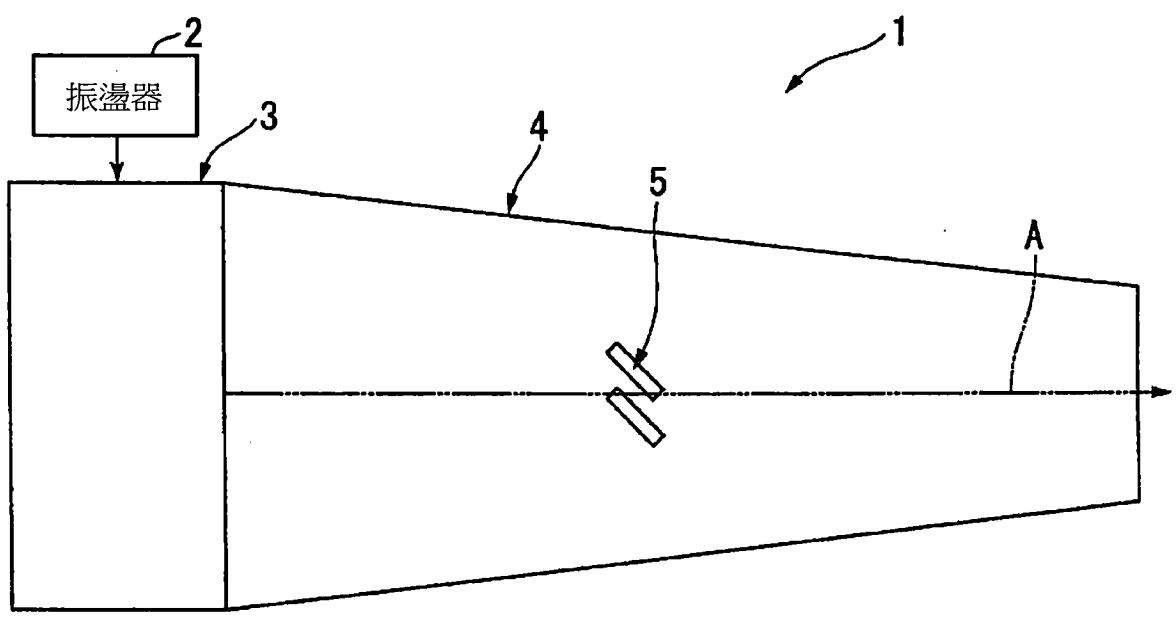


圖 1

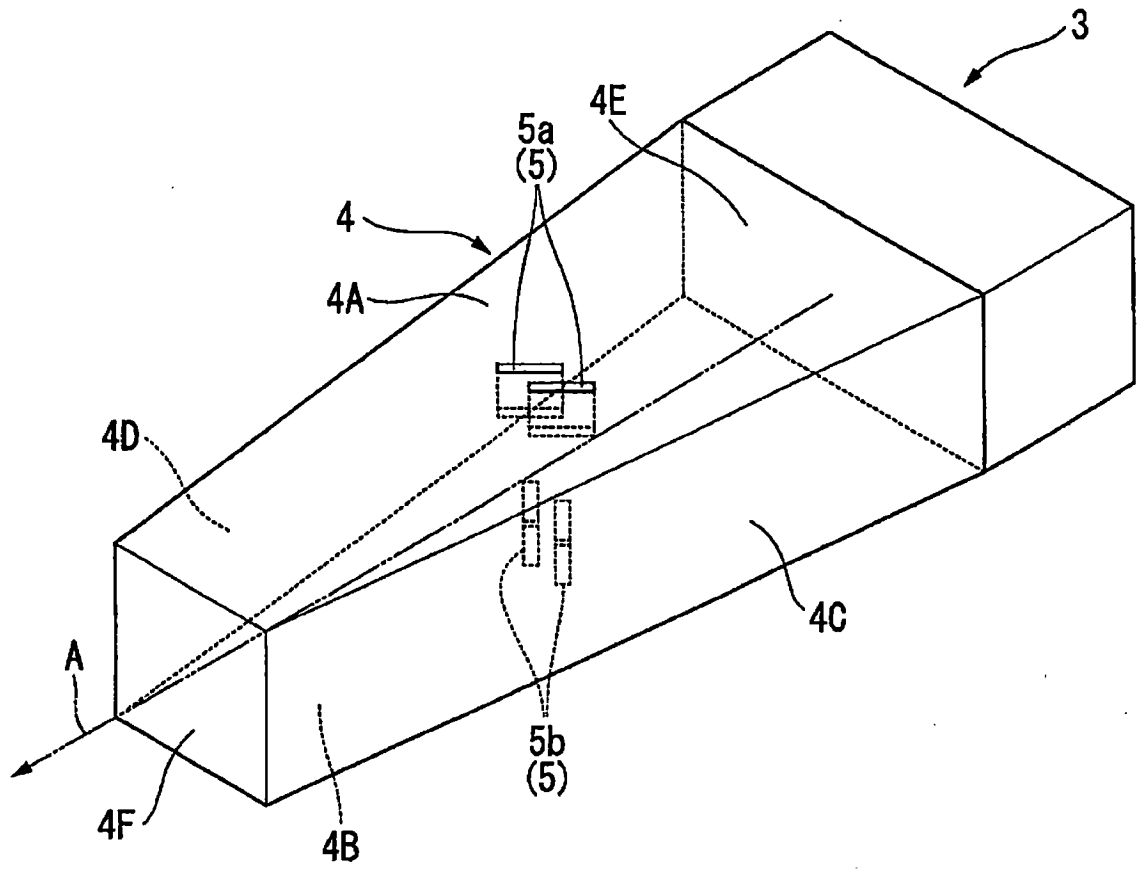


圖 2

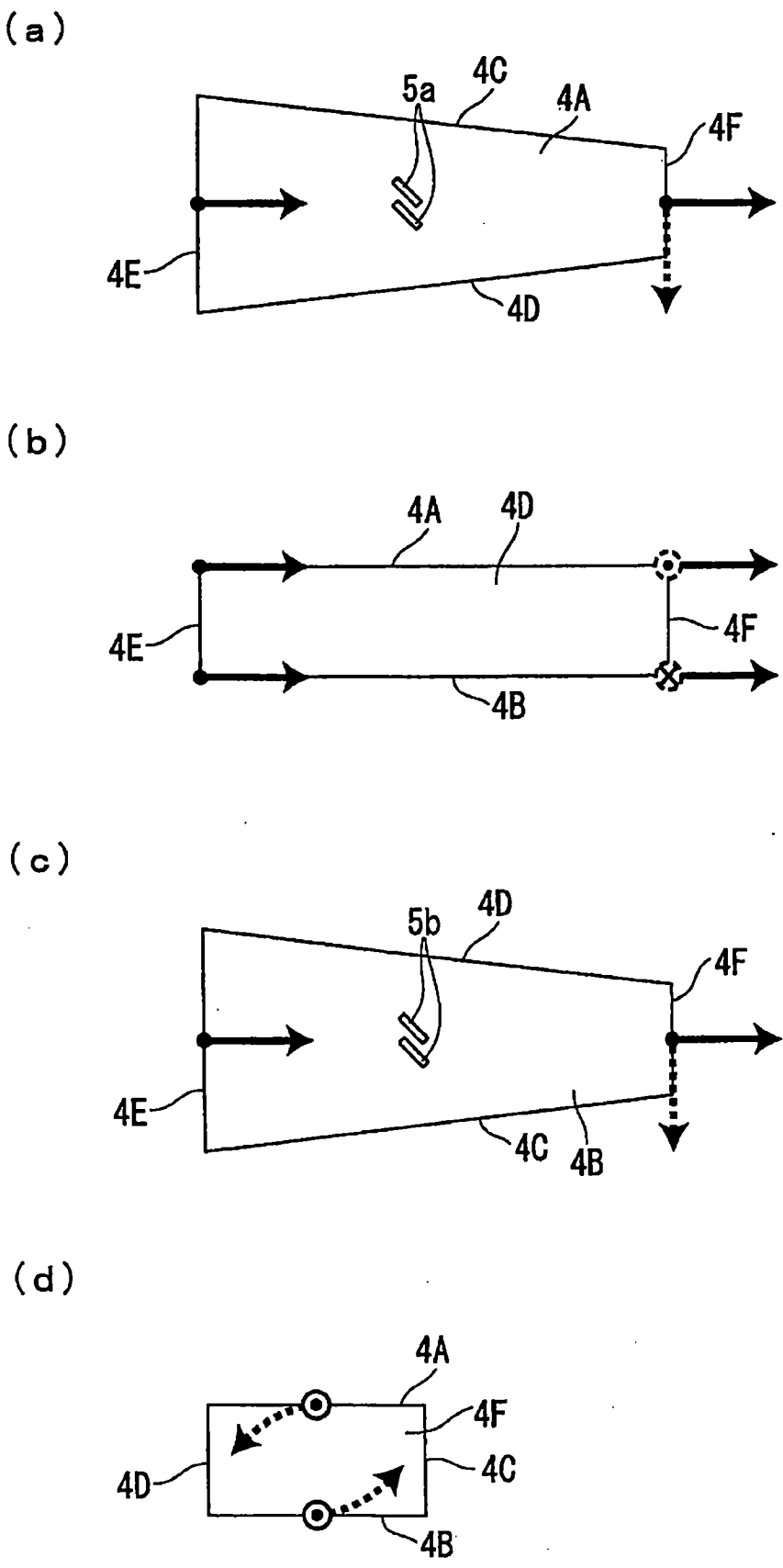
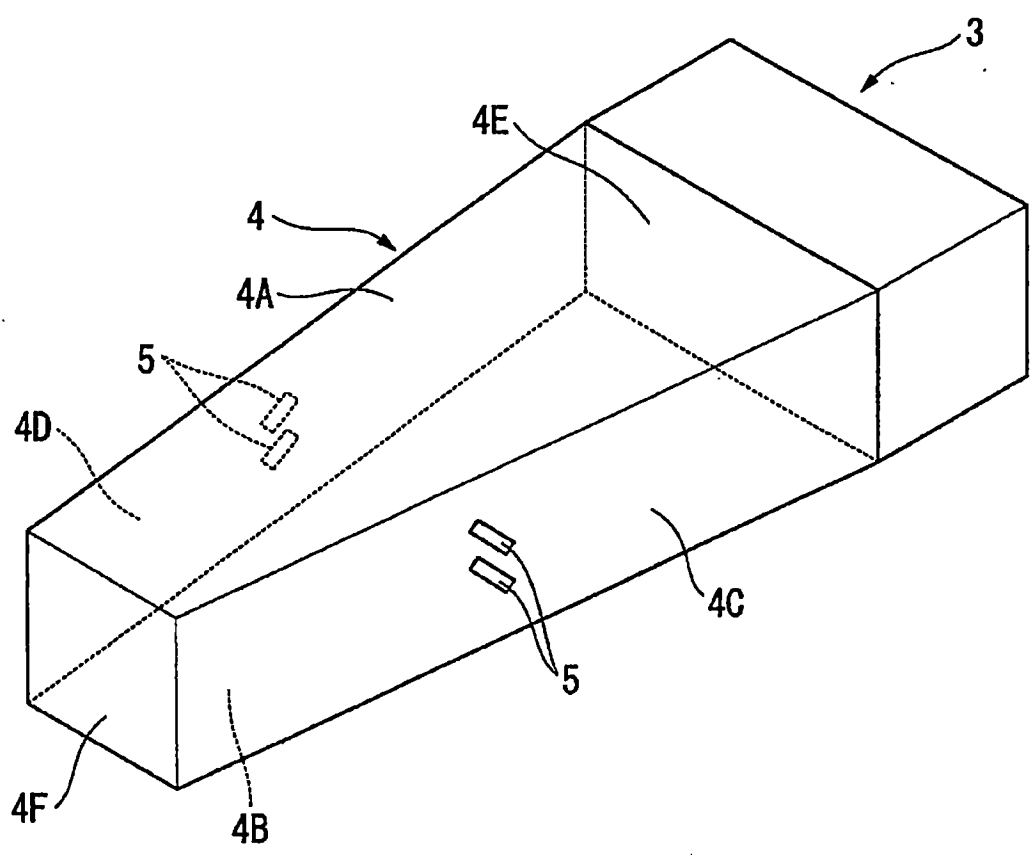


圖 3

(a)



(b)

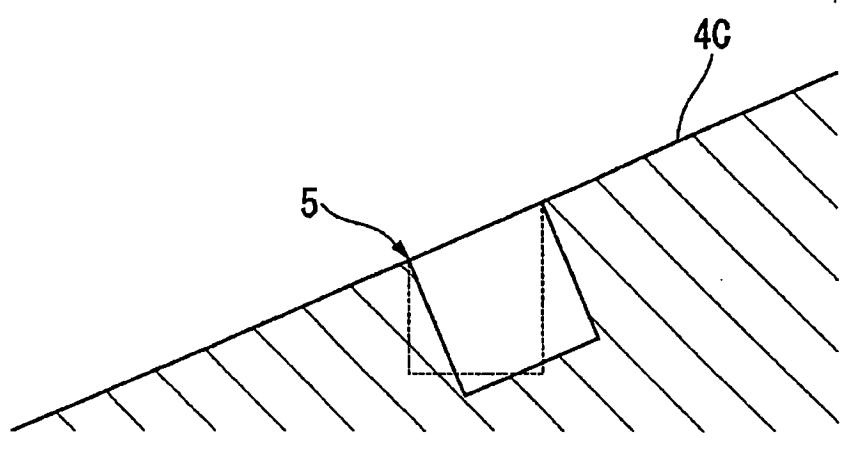


圖 4

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 3 振動子
- 4 振動放大部
- 4A 上表面
- 4B 底面
- 4C 側面
- 4D 側面
- 4E 端面
- 4F 端面
- 5 縱向一扭轉振動轉換狹縫
- 5a 上側狹縫
- 5b 下側狹縫

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

部及加工用頭。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖 1 係示意性表示本發明之一實施形態之超音波放大器之俯視圖。

圖 2 係包含本發明之一實施形態中之振動放大部及縱向一扭轉振動轉換狹縫的立體圖。

圖 3 係表示本發明之一實施形態之超音波放大器之瞬時振動方向的圖，圖 3 (a) 為俯視圖，圖 3 (b) 為側視圖，圖 3 (c) 為仰視圖，圖 3 (d) 為縱向振動傳遞方向上之側視圖。

圖 4 係表示本發明之一實施形態中之振動放大部之變形例的圖，圖 4 (a) 為立體圖，圖 4 (b) 為設有縱向一扭轉振動轉換狹縫之位置上之剖面圖。

【實施方式】

【0012】 以下，參照圖式，對於本發明之超音波放大器之一實施形態進行說明。

【0013】 圖 1 係示意性表示本實施形態之超音波放大器 1 之俯視圖。

超音波放大器 1 係根據來自振盪器 2 之訊號輸入而振動之裝置。該超音波放大器 1 係如圖 1 所示，具備振動子 3、振動放大部 4 及縱向一扭轉振動轉換狹縫 5。振盪器 2 將振動子 3 之驅動頻率之訊號輸入至振動子 3。振動子 3 根據自振盪器 2 輸入之具有超音波頻帶之頻率的訊號而激發例如 40 kHz 之超音波之縱向振動的裝置，且與振動放大部 4 連接。振盪器 2 及振動子 3 使超音波放大器 1 產生單一頻率之縱向振動。該振動子 3 相當於本發

明中之振動產生部。再者，驅動頻率之範圍例如為 10 kHz~200 kHz 之超音波之頻帶。

【0014】 圖 2 係包含本實施形態中之振動放大部 4 及縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 的立體圖。

如圖 2 所示，振動放大部 4 成為具有俯視時為等腰梯形形狀之上表面 4A 及底面 4B 且剖面為實心的四角柱形狀。其上表面 4A 及底面 4B 係相對向，且形成有縱向一扭轉振動轉換狹縫 5。此外，振動放大部 4 具有未形成縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 之面，即，側面 4C、側面 4D、端面 4E 及端面 4F。

【0015】 側面 4C 及側面 4D 係相對向，當將超音波放大器 1 用作超音波加工機時，能於側面 4C 及側面 4D 之縱向振動之波節(node)之位置設置握持部。端面 4E 及端面 4F 位於彼此平行之位置，且俯視時呈矩形形狀。端面 4E 抵接於振動子 3。此外，端面 4F 之面積設定為小於端面 4E 之面積。再者，亦可於該端面 4F 安裝加工用頭。即，振動放大部 4 相對於縱向振動之傳遞方向而形成為朝向端面 4F 被施以錐形的尖細形狀。該振動放大部 4 係使自振動子 3 傳遞之縱向振動之振幅放大的構件。

【0016】 如圖 2 所示，縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 具有形成於上表面 4A 之 2 條上側狹縫 5a、及形成於底面 4B 之 2 條下側狹縫 5b。該等縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 係以所有狹縫之深度及寬度相同之方式設定。再者，上側狹縫 5a 及下側狹縫 5b 並不貫穿振動放大部 4。此外，所有縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 之最大深度未達振動放大部 4 之上下方向之厚度的 1/2。此外，較佳為：縱向一扭轉振動轉換狹縫 5 設於振動放大部 4 之成為縱向振

申請專利範圍

1. 一種超音波放大器，係生成超音波振動，其特徵在於，具備：

振動產生部，根據自振盪器輸入之具有超音波頻帶之頻率的訊號，產生具有超音波頻帶之頻率的縱向振動；

振動放大部，傳遞上述縱向振動且使其放大；及

複數個縱向一扭轉振動轉換狹縫，呈溝槽狀形成於上述振動放大部之表面，且將上述縱向振動轉換為扭轉振動；

上述振動放大部係俯視時呈多角形形狀，具有複數個設有上述縱向一扭轉振動轉換狹縫之面，且具有未設置上述縱向一扭轉振動轉換狹縫之面；

上述縱向一扭轉振動轉換狹縫係以相對於上述縱向振動之傳遞方向傾斜之方式形成。

2. 如申請專利範圍第 1 項之超音波放大器，其中，上述振動放大部係俯視時呈矩形形狀；

上述縱向一扭轉振動轉換狹縫，設於上述振動放大部之相對向的 2 個面。

3. 如申請專利範圍第 1 項之超音波放大器，其中，上述振動產生部產生單一頻率之上述縱向振動。

4. 如申請專利範圍第 2 項之超音波放大器，其中，上述振動產生部產生單一頻率之上述縱向振動。