



(21)申請案號：108138699 (22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 25 日

(51)Int. Cl. : **B23B3/30 (2006.01)** **B23B13/00 (2006.01)**

(30)優先權：2018/10/26 日本 2018-202338
2018/12/25 日本 2018-241512

(71)申請人：日商西鐵城時計股份有限公司(日本) CITIZEN WATCH CO., LTD. (JP)
日本
日商西鐵城精機股份有限公司(日本) CITIZEN MACHINERY CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：野口賢次 NOGUCHI, KENJI (JP)；御園春彦 MISONO, HARUHIKO (JP)；鈴木敏之 SUZUKI, TOSHIYUKI (JP)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：15 共 49 頁

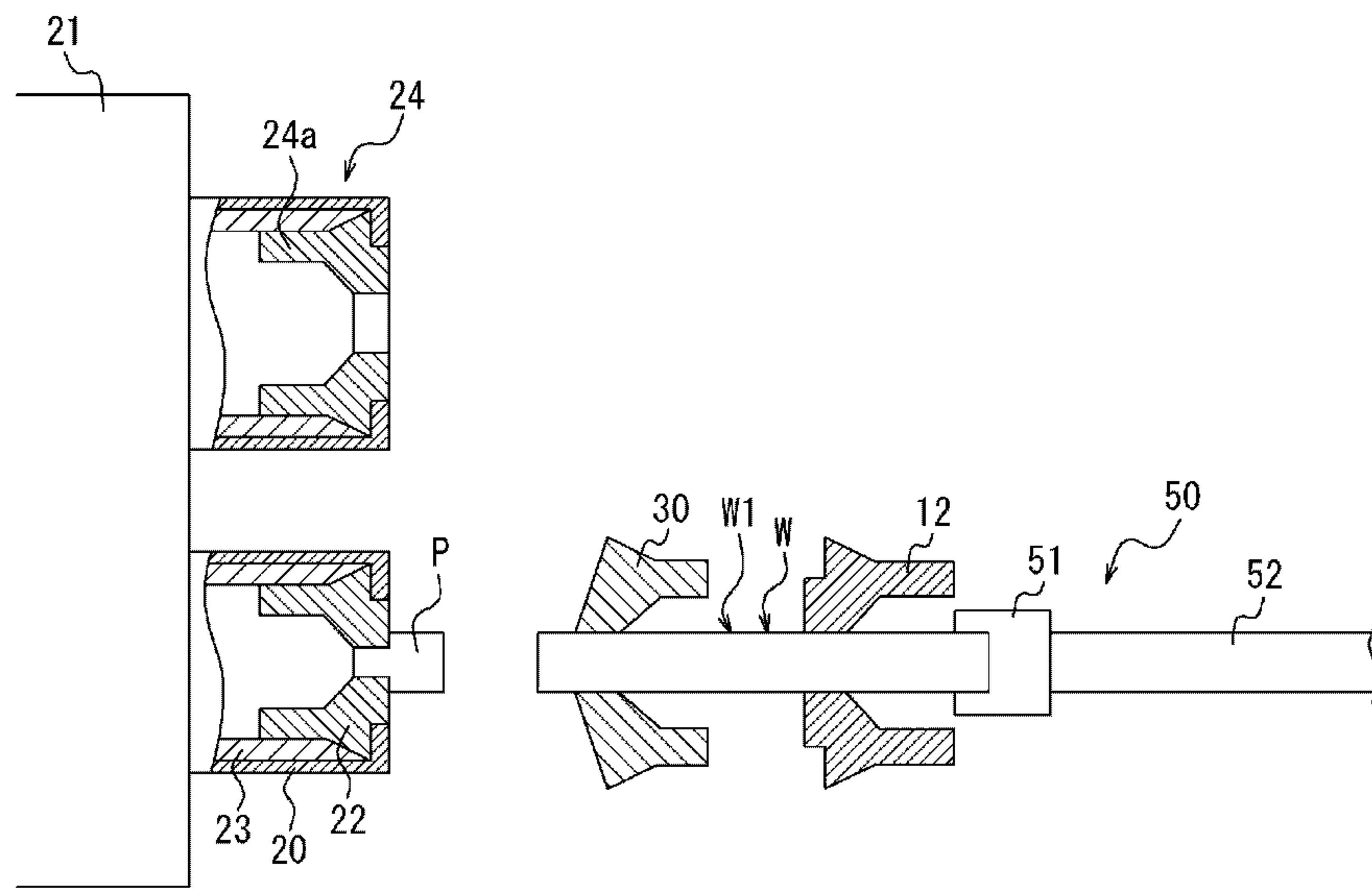
(54)名稱

工作機械

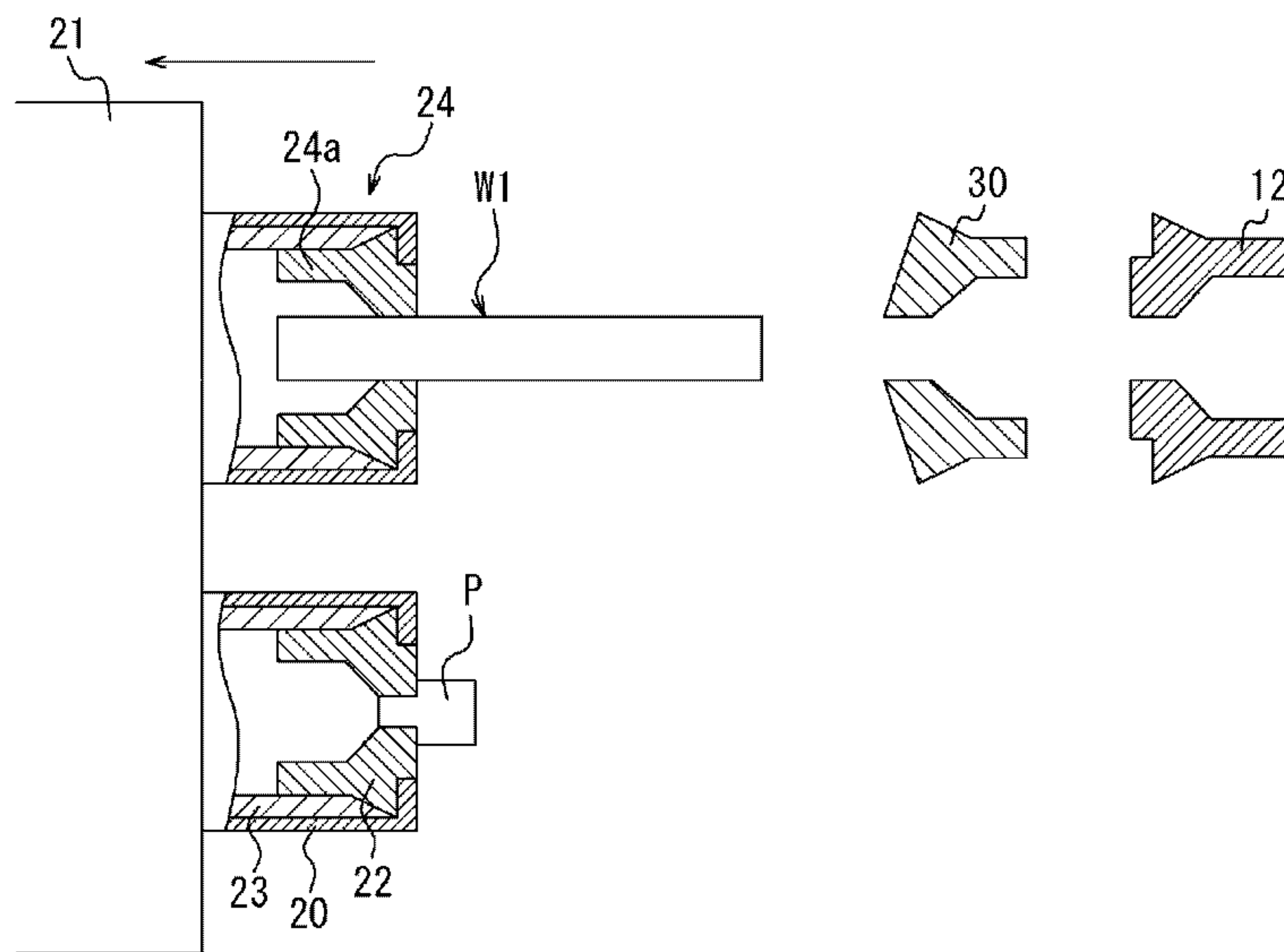
(57)摘要

一種工作機械(1)，包括第一主軸(10)、設置於背面主軸台(21)的第二主軸(20)、將長尺寸的棒材(W)供給至第一主軸(10)的棒材供給部(50)、以及包含對棒材(W)進行加工的工具(41)的加工元件(40)，對棒材(W)進行加工而獲得多個製品(P)，所述工作機械(1)的特徵在於包括：工件夾持裝置(24)，設置於背面主軸台(21)，可握持已作為舊材(W1)自第一主軸(10)抽離的棒材(W)；新材供給元件(50)，將新的棒材(W)作為新材(W2)供給至舊材(W1)已被抽離的第一主軸(10)並由第一握持元件(12)握持；以及接合元件，將已由工件夾持裝置(24)握持的舊材(W1)與已由第一握持元件(12)握持的新材(W2)的相互相向的端部接合，而使舊材(W1)與新材(W2)變成一個棒材(W3)。

指定代表圖：



【圖13(a)】



【圖13(b)】

符號簡單說明：

12:正面夾頭(第一握持元件)

20:背面主軸(第二主軸)

21:背面主軸台

22:背面夾頭(第二握持元件)

23:夾頭套筒

24:工件夾持裝置

24a:夾持夾頭(夾持側握持元件)

30:導套

50:棒材供給部(新材供給元件)(棒料進給器)

51:指部

52:驅動桿

W:棒材

W1:舊材

P:製品



202019586

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 工作機械**【中文】**

一種工作機械（1），包括第一主軸（10）、設置於背面主軸台（21）的第二主軸（20）、將長尺寸的棒材（W）供給至第一主軸（10）的棒材供給部（50）、以及包含對棒材（W）進行加工的工具（41）的加工元件（40），對棒材（W）進行加工而獲得多個製品（P），所述工作機械（1）的特徵在於包括：工件夾持裝置（24），設置於背面主軸台（21），可握持已作為舊材（W1）自第一主軸（10）抽離的棒材（W）；新材供給元件（50），將新的棒材（W）作為新材（W2）供給至舊材（W1）已被抽離的第一主軸（10）並由第一握持元件（12）握持；以及接合元件，將已由工件夾持裝置（24）握持的舊材（W1）與已由第一握持元件（12）握持的新材（W2）的相互相向的端部接合，而使舊材（W1）與新材（W2）變成一個棒材（W3）。

【指定代表圖】 圖 13（a）及圖 13（b）。**【代表圖之符號簡單說明】**

12：正面夾頭（第一握持元件）

20：背面主軸（第二主軸）

21：背面主軸台

22：背面夾頭（第二握持元件）

23：夾頭套筒

24：工件夾持裝置

24a：夾持夾頭（夾持側握持元件）

30：導套

50：棒材供給部（新材供給元件）（棒料進給器）

51：指部

52：驅動桿

W：棒材

W1：舊材

P：製品

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 工作機械

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種工作機械。

【先前技術】

【0002】 先前，已知有一種工作機械，其利用第一主軸的握持元件握持已由棒材供給部供給至第一主軸的長尺寸的棒材，使用工具對該棒材依次進行規定的加工及切斷加工，藉此自棒材連續地加工許多製品。

【0003】 另外，作為此種工作機械，已知有如下的工作機械：包括第一主軸、及與第一主軸相向的第二主軸，當棒材已變成難以進行製品的加工的長度時，將該棒材作為舊材而自第一主軸抽離並交接至第二主軸，並且自棒材供給部將新的棒材作為新材供給至第一主軸，藉由例如凹凸嵌合或摩擦壓接等方法來將已由第二主軸的握持元件握持的舊材與已由第一主軸的握持元件握持的新材的相互相向的端部接合，藉此使舊材與新材變成一個棒材後，使用工具對該棒材依次進行規定的加工及切斷加工，藉此有效利用舊材（例如，參照專利文獻 1）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 專利文獻 1：日本專利特開 2015-174179 號公報

【發明內容】**【0005】 [發明所欲解決之課題]**

但是，於所述先前的工作機械中，將舊材自第一主軸交接至第二主軸後，使用第一主軸與第二主軸兩者進行舊材與新材的接合，因此存在如下的問題點：於第二主軸的握持元件正握持舊材的期間，無法利用工具對棒材進行規定的加工。

【0006】 本發明是鑒於所述課題而成，其目的在於提供一種可設為如下的結構的工作機械，所述結構即便於第二主軸正握持舊材的期間，亦利用工具對棒材進行規定的加工。

[解決課題之手段]

【0007】 本發明的工作機械包括：第一主軸，包含第一握持元件；第二主軸，包含第二握持元件，設置於背面主軸台，與所述第一主軸相向；棒材供給部，將長尺寸的棒材供給至所述第一主軸；加工元件，包含對所述棒材進行加工的工具；製品加工元件，使所述第一主軸、所述第二主軸、所述棒材供給部及所述加工元件運轉，以利用所述加工元件對已由所述第一握持元件握持的所述棒材連續地進行規定的加工及切斷加工，並且使所述第二握持元件握持已藉由切斷加工而切斷的所述棒材，利用所述加工元件進行規定的加工來獲得多個製品；所述工作機械包括：工件夾持裝置，設置於所述背面主軸台，可握持已作為舊材自所述第一主軸抽離的所述棒材；新材供給元件，以自所述棒材供給部將新的棒材作為新材供給至所述舊材已被抽離的所述第一主軸並由所述

第一握持元件握持的方式，使所述第一主軸及所述棒材供給部運轉；以及接合元件，將已由所述工件夾持裝置握持的所述舊材與已由所述第一握持元件握持的所述新材的相互相向的端部接合，而使所述舊材與所述新材變成一個棒材。

【0008】 本發明的工作機械較佳為於所述結構中，同時進行利用所述製品加工元件對已由所述第二握持元件握持的所述棒材的規定的加工、及利用所述接合元件的所述舊材與所述新材的接合。

【0009】 本發明的工作機械較佳為於所述結構中，所述工件夾持裝置具有握持所述棒材的夾持側握持元件，且所述夾持側握持元件的內徑與所述第一握持元件的內徑相同。

[發明的效果]

【0010】 根據本發明，可提供一種可設為如下的結構的工作機械，所述結構即便於第二主軸正握持舊材的期間，亦利用工具對棒材進行規定的加工。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖 1 是概略性地表示本發明的一實施方式的工作機械的結構的說明圖。

圖 2 (a) 是簡化表示正對棒材進行規定的加工的狀態的說明圖，圖 2 (b) 是簡化表示已自棒材加工製品的狀態的說明圖。

圖 3 (a) 是簡化表示棒材的加工已完成的狀態的說明圖，圖 3 (b) 是簡化表示將舊材自正面主軸交接至背面主軸，並且已將

新材供給至正面主軸的狀態的說明圖。

圖 4 (a) 是簡化表示正測定新材自正面夾頭的突出長度的狀態的說明圖，圖 4 (b) 是簡化表示自圖 4 (a) 中所示的狀態使正面主軸及背面主軸朝相互接近的方向移動，並已使舊材與新材的相互相向的端面抵接的狀態的說明圖。

圖 5 (a) 是簡化表示於自圖 4 (b) 中所示的狀態打開了背面夾頭的狀態下使背面主軸朝正面主軸之側移動的狀態的說明圖，圖 5 (b) 是簡化表示自圖 5 (a) 中所示的狀態，使背面主軸於已由背面夾頭握持舊材的狀態下朝自正面主軸分離的方向移動，於舊材的端面與新材的端面對凹部進行了加工的狀態的說明圖。

圖 6 (a) 是簡化表示正將舊材與新材摩擦壓接的狀態的說明圖，圖 6 (b) 是簡化表示正對經摩擦壓接的舊材與新材的接合部進行去毛刺加工的狀態的說明圖，圖 6 (c) 是簡化表示去毛刺加工完成後的棒材的狀態的說明圖。

圖 7 (a) 是簡化表示已朝正面主軸之側引入將舊材與新材摩擦壓接而成的棒材的狀態的說明圖，圖 7 (b) 是簡化表示正測定將舊材與新材摩擦壓接而成的棒材自正面夾頭的突出長度的狀態的說明圖。

圖 8 (a) 是簡化表示正對將舊材與新材接合而成的棒材進行規定的加工的狀態的說明圖，圖 8 (b) 是簡化表示已自將舊材與新材接合而成的棒材加工製品的狀態的說明圖。

圖 9 (a) 是簡化表示將舊材與新材接合而成的棒材的接合部

已位於正面夾頭的狀態的說明圖，圖 9 (b) 是簡化表示於使正面主軸在軸方向移動並已由正面夾頭握持棒材的接合部以外的部分的狀態下正進行規定的加工的狀態的說明圖，圖 9 (c) 是簡化表示對將舊材與新材接合而成的棒材進行了切斷加工的狀態的說明圖。

圖 10 (a) 是簡化表示將舊材與新材接合而成的棒材的接合部已位於導套 (guide bush) 的狀態的說明圖，圖 10 (b) 是簡化表示正於比接合部更靠近新材之側對棒材進行切斷加工的狀態的說明圖。

圖 11 (a) ~ 圖 11 (c) 是表示測定接合部的軸方向位置的其他方法的說明圖。

圖 12 (a) 及圖 12 (b) 是簡化表示藉由棒材供給部來朝正面主軸之側引入將舊材與新材摩擦壓接而成的棒材的順序的說明圖。

圖 13 (a) 及圖 13 (b) 是簡化表示於設置有工件夾持裝置的工作機械中，一面利用背面夾頭握持最終的製品，一面利用工件夾持裝置握持舊材並拔出的順序的說明圖。

圖 14 (a) 及圖 14 (b) 是簡化表示於設置有工件夾持裝置的工作機械中，同時進行對於棒材的規定的加工、及舊材與新材的接合的順序的說明圖。

圖 15 (a) 及圖 15 (b) 是簡化表示於設置有工件夾持裝置的工作機械中，一面利用工件夾持裝置握持舊材並自正面主軸拔

出，一面對已由背面夾頭握持的最終的製品進行規定的加工的順序的說明圖。

【實施方式】

【0012】 以下，根據圖式，對本發明的一實施方式的工作機械 1 詳細地進行例示說明。

【0013】 圖 1 中所示的工作機械 1 是將長尺寸的棒材 W 作為工件進行加工的自動車床（電腦數值控制（Computer Numerical Control, CNC）車床），具有作為第一主軸的正面主軸 10、及作為第二主軸的背面主軸 20。

【0014】 正面主軸 10 與背面主軸 20 以正面主軸 10 的軸線與背面主軸 20 的軸線變成平行的方式，相互相向來配置。以下，將與正面主軸 10 及背面主軸 20 的軸線平行的方向設為 Z 軸方向，將與 Z 軸方向正交的方向設為 X 軸方向，將與 Z 軸方向及 X 軸方向正交的方向設為 Y 軸方向。

【0015】 於基台 2 上，藉由例如導軌機構等正面側移動機構 3 而於 Z 軸方向移動自如地設置有正面主軸台 11。正面主軸 10 握持棒材 W 並旋轉自如地支持於正面主軸台 11，由主軸馬達進行旋轉驅動。作為主軸馬達，例如可採用於正面主軸台 11 的內部，構成在正面主軸台 11 與正面主軸 10 之間的內裝式馬達（built-in motor）。

【0016】 於基台 2 上，藉由例如導軌機構等背面側移動機構 4 而於 Z 軸方向移動自如地設置有背面主軸台 21。背面主軸 20 握持棒材 W 並旋轉自如地支持於背面主軸台 21，由主軸馬達進行旋轉

驅動。作為主軸馬達，例如可採用於背面主軸台 21 的內部，構成在背面主軸台 21 與背面主軸 20 之間的內裝式馬達。

【0017】 在基台 2 與正面主軸台 11 之間或基台 2 與背面主軸台 21 之間，設置使正面主軸 10 相對於背面主軸 20 於 X 軸方向進行相對移動的 X 軸移動機構。另外，在基台 2 與正面主軸台 11 之間或基台 2 與背面主軸台 21 之間，設置使正面主軸 10 相對於背面主軸 20 於 Y 軸方向進行相對移動的 Y 軸移動機構。

【0018】 作為第一握持元件的正面夾頭 12 開閉自如地設置於正面主軸 10 的前端。正面夾頭 12 被收容於夾頭套筒 13 的內側。若夾頭套筒 13 朝正面主軸 10 的前端側滑行移動，則正面夾頭 12 的錐面由夾頭套筒 13 的錐面按壓，正面夾頭 12 被關閉。相反地，若夾頭套筒 13 朝正面主軸 10 的基端側滑行移動，則夾頭套筒 13 的錐面對於正面夾頭 12 的錐面的按壓被解除，正面夾頭 12 被打開。正面主軸 10 可於已打開正面夾頭 12 的狀態下插入棒材 W，並藉由關閉正面夾頭 12 來握持棒材 W。

【0019】 作為第二握持元件的背面夾頭 22 開閉自如地設置於背面主軸 20 的前端。背面夾頭 22 被收容於夾頭套筒 23 的內側。若夾頭套筒 23 朝背面主軸 20 的前端側滑行移動，則背面夾頭 22 的錐面由夾頭套筒 23 的錐面按壓，背面夾頭 22 被關閉。相反地，若夾頭套筒 23 朝背面主軸 20 的基端側滑行移動，則夾頭套筒 23 的錐面對於背面夾頭 22 的錐面的按壓被解除，背面夾頭 22 被打開。背面主軸 20 可於已打開背面夾頭 22 的狀態下插入棒材 W，

並藉由關閉背面夾頭 22 來握持棒材 W。

【0020】 夾頭套筒 13、夾頭套筒 23 的滑行驅動機構並不限定本發明，可採用各種結構者。

【0021】 在正面主軸 10 與背面主軸 20 之間設置有導套 30。導套 30 安裝於已設置於基台 2 的導套支持台 31，且配置成與正面主軸 10 同軸。導套 30 相對於導套支持台 31 在軸線方向得到位置調節，藉此被調節成與棒材 W 的外徑對應的內徑。導套 30 可於 Z 軸方向移動自如地引導棒材 W。

【0022】 工作機械 1 包括作為加工元件的加工部 40。加工部 40 包括對棒材 W 進行加工的工具 41。工具 41 保持於刀具台 42。刀具台 42 以工具 41 配置於導套 30 的前方的方式，於 X 軸方向及 Y 軸方向移動自如地支持於導套支持台 31。刀具台 42 的 Z 軸方向的位置固定。於刀具台 42，裝載有作為工具 41 的例如外徑切削車刀或切斷車刀等，該些藉由刀具台 42 的例如朝 X 軸方向的移動，對應於加工內容而適宜切換。

【0023】 另外，工作機械 1 包括作為加工元件的背面側固定加工部 43。背面側固定加工部 43 包括對棒材 W 進行加工的多個（三根）背面加工用的工具 44。工具 44 分別經由背面刀具台 45 而固定於基台 2，可藉由背面主軸 20（背面主軸台 21）的朝 Y 軸方向的移動，對應於加工內容而適宜切換。

【0024】 進而，工作機械 1 包括作為加工元件的背面側移動加工部 46。背面側移動加工部 46 包括對棒材 W 進行加工的工具 47。

工具 47 保持於刀具台 48。刀具台 48 於 X 軸方向及 Y 軸方向移動自如地支持於基台 2。刀具台 48 的 Z 軸方向的位置固定。於刀具台 48，裝載有作為工具 47 的例如外徑切削車刀或切斷車刀等，該些藉由刀具台 48 的例如朝 X 軸方向的移動，對應於加工內容而適宜切換。

【0025】 工作機械 1 包括配置於正面主軸 10 的後方的棒材供給部（棒料進給器）50。棒材供給部 50 包括握持棒材 W 的後端的指部 51、及於 Z 軸方向驅動指部 51 的驅動桿 52。棒材供給部 50 可將棒材 W 依次供給至正面主軸 10。另外，棒材供給部 50 可將自正面主軸 10 朝背面主軸 20 之側突出的棒材 W 引入正面主軸 10 之側。

【0026】 工作機械 1 包括控制部 60。可將控制部 60 設為包含微電腦者，所述微電腦例如包括中央處理單元（Central Processing Unit，CPU）（中央運算處理裝置）或記憶體等儲存元件。控制部 60 可對正面主軸 10（包含正面主軸台 11、正面夾頭 12）、背面主軸 20（包含背面主軸台 21、背面夾頭 22）、加工部 40、背面側固定加工部 43、背面側移動加工部 46 及棒材供給部 50 的各運轉進行統一控制。

【0027】 更具體而言，控制部 60 具有作為製品加工元件的功能，所述製品加工元件以利用加工部 40、背面側固定加工部 43 及背面側移動加工部 46，對已由正面夾頭 12 或背面夾頭 22 握持的棒材 W 連續地進行規定的加工及切斷加工來獲得多個製品的方式，使

正面主軸 10、背面主軸 20、棒材供給部 50、加工部 40、背面側固定加工部 43 及背面側移動加工部 46 運轉。

【0028】 另外，控制部 60 具有作為舊材授受元件的功能，所述舊材授受元件於利用作為製品加工元件的功能的棒材 W 的加工完成後，以將棒材 W 作為舊材 W1 自正面主軸 10 抽離並交接至背面主軸 20 的方式，使正面主軸 10 及背面主軸 20 運轉。

【0029】 進而，控制部 60 具有作為新材供給元件的功能，所述新材供給元件以自棒材供給部 50 將新的棒材 W 作為新材 W2 供給至舊材 W1 已被抽離的正面主軸 10 並由正面夾頭 12 握持的方式，使正面主軸 10 及棒材供給部 50 運轉。

【0030】 進而，控制部 60 具有作為接合元件的功能，所述接合元件將已藉由背面夾頭 22 而被背面主軸 20 握持的舊材 W1、與已藉由正面夾頭 12 而被正面主軸 10 握持的新材 W2 的相互相向的端部接合，而使舊材 W1 與新材 W2 變成一個棒材 W3。

【0031】 進而，控制部 60 具有作為引入元件的功能，所述引入元件以將利用作為接合元件的功能將舊材 W1 與新材 W2 接合而成的棒材 W3 的舊材 W1 的部分自背面主軸 20 抽離並引入正面主軸 10 之側的方式，使正面主軸 10、背面主軸 20 及棒材供給部 50 運轉。

【0032】 進而，控制部 60 具有如下的功能：以針對藉由作為引入元件的功能而引入正面主軸 10 並已由正面夾頭 12 握持的棒材 W3，利用作為所述製品加工元件的功能連續地進行規定的加工及

切斷加工的方式，控制正面主軸 10、背面主軸 20、棒材供給部 50、加工部 40、背面側固定加工部 43 及背面側移動加工部 46 的運轉。

【0033】 進而，控制部 60 具有如下的功能：於藉由作為引入元件的功能，朝正面主軸 10 引入將舊材 W1 與新材 W2 接合而成的棒材 W3 並已由正面夾頭 12 握持後，當利用作為製品加工元件的功能對棒材 W3 進行最初的加工時，以正面夾頭 12 握持棒材 W3 的包含舊材 W1 的部分的方式，控制正面主軸 10、背面主軸 20 及棒材供給部 50 的運轉。

【0034】 進而，控制部 60 具有作為握持部移動元件的功能，所述握持部移動元件於利用作為製品加工元件的功能，對將舊材 W1 與新材 W2 接合而成的棒材 W3 連續地進行規定的加工及切斷加工時，以正面夾頭 12 握持棒材 W3 的舊材 W1 與新材 W2 的接合部 80 以外的部分的方式，使正面主軸 10（正面夾頭 12）移動。

【0035】 進而，控制部 60 具有如下的功能：於利用作為製品加工元件的功能，對將舊材 W1 與新材 W2 接合而成的棒材 W3 連續地進行規定的加工及切斷加工時，當舊材 W1 與新材 W2 的接合部 80 已位於導套 30 時，以於比接合部 80 更靠近新材 W2 之側對棒材 W3 進行切斷加工的方式，控制正面主軸 10、背面主軸 20、棒材供給部 50 及加工部 40 的運轉。

【0036】 工作機械 1 可設為如下的結構：為了於進行所述控制時，控制部 60 辨識棒材 W3 的舊材 W1 與新材 W2 的接合部 80 的軸方向位置，而包括圖 7（b）中所示的作為位置辨識元件的測定

棒 61、或圖 11 (c) 中所示的作為位置辨識元件的舊材位置測定端子 62。

【0037】 繼而，對利用具有所述結構的工作機械 1，自長尺寸的棒材 W 連續地加工許多製品 P 的順序進行說明。該順序藉由如所述般，工作機械 1 的各部由控制部 60 進行統一控制來進行。

【0038】 於圖 2 (a) 及圖 2 (b) ~ 圖 11 (a) 至圖 11 (c) 中，省略正面主軸 10 及背面主軸 20，僅表示正面夾頭 12 及背面夾頭 22，但正面夾頭 12 的移動與正面主軸 10 的移動一同進行，背面夾頭 22 的移動與背面主軸 20 的移動一同進行。

【0039】 如圖 2 (a) 所示，若藉由棒材供給部 50 而自正面主軸 10 的基端側朝正面主軸 10 供給棒材 W，則由正面夾頭 12 握持棒材 W。將已由正面主軸 10 (正面夾頭 12) 握持的棒材 W 設為已自導套 30 以規定的長度朝背面主軸 20 之側突出的狀態。於該狀態下，藉由主軸馬達來對正面主軸 10 進行旋轉驅動，藉此棒材 W 進行旋轉。針對進行旋轉的棒材 W，使加工部 40 的經選擇的工具 41 於 Y 軸線方向 (切入方向) 移動來切入棒材 W，並且使正面主軸 10 (正面主軸台 11) 於 Z 軸線方向 (進給方向) 移動，藉此可對棒材 W 進行規定的加工 (切削加工)。

【0040】 於對已由正面主軸 10 握持的棒材 W 進行了規定的加工後，將背面主軸 20 配置於與正面主軸 10 同軸上，藉由背面主軸 20 的背面夾頭 22 來握持已由正面主軸 10 握持的棒材 W 的端部，於該狀態下利用工具 41 對棒材 W 進行切斷加工，藉此可將已切

斷的棒材 W 自正面主軸 10 交接至背面主軸 20。

【0041】 如圖 2 (b) 所示，亦可對自正面主軸 10 交接並已藉由背面夾頭 22 而保持於背面主軸 20 的棒材 W 進一步進行加工。於此情況下，可藉由背面主軸 20 的朝 Y 軸方向或 Z 軸方向的移動，利用背面側固定加工部 43 的經選擇的工具 44 對棒材 W 進行加工 (切削加工)。進而，亦可藉由背面側移動加工部 46 的工具 47 對棒材 W 進行加工。藉由該加工來使棒材 W 變成製品 P。已完成的製品 P 被自背面主軸 20 中取出並搬送至下一步驟。

【0042】 於利用背面主軸 20 的棒材 W 的加工中，在正面主軸 10 之側，藉由棒材供給部 50 來送出棒材 W，如所述般再次於正面主軸 10 對棒材 W 進行規定的加工及切斷加工。同樣地，藉由送出棒材 W，並重覆進行規定的加工及切斷加工，而可自一根長尺寸的棒材 W 獲得規定的形狀的多個製品 P。

【0043】 如圖 3 (a) 所示，自棒材 W 加工多個製品 P，若棒材 W 變成於已由正面主軸 10 的正面夾頭 12 握持的狀態下無法進行加工的長度，則棒材 W 的加工完成，棒材 W 變成作為剩材的舊材 W1。

【0044】 若棒材 W 的加工完成並產生舊材 W1，則背面主軸 20 以接近正面主軸 10 的方式進行移動。正面夾頭 12 對舊材 W1 的握持被解除，背面夾頭 22 握持舊材 W1。而且，藉由使背面夾頭 22 握持舊材 W1，而將舊材 W1 自正面主軸 10 交接至背面主軸 20。接收了舊材 W1 的背面主軸 20 於已握持舊材 W1 的狀態下以自正

面主軸 10 分離的方式於 Z 軸方向移動。繼而，自棒材供給部 50 將新的棒材 W 作為新材 W2 供給至正面主軸 10。新材 W2 由正面夾頭 12 握持，變成圖 3 (b) 中所示的狀態。

【0045】 繼而，進行舊材 W1 與新材 W2 的接合，此時，同時進行用於辨識接合後的棒材 W3 中接合部 80 的軸方向位置的順序。

【0046】 首先，如圖 4 (a) 所示，藉由工具 41 對新材 W2 的朝向背面主軸 20 之側的前端進行端面加工。此處，工具 41 支持於導套支持台 31 且 Z 軸方向的位置 (Z1-0) 已定，正面夾頭 12 的 Z 軸位置 (Z1-1) 亦已由對正面夾頭 12 進行位置控制的控制部 60 辨識，因此控制部 60 可算出新材 W2 自正面夾頭 12 的突出長度 A。

【0047】 其次，使正面主軸 10 及背面主軸 20 以相互接近的方式於 Z 軸方向移動，如圖 4 (b) 所示，使舊材 W1 與新材 W2 的相互相向的端面抵接。此時，將背面主軸 20 設為扭矩跳躍 (探測到端面彼此已抵接時的背面側移動機構 4 的馬達的扭矩變化而停止背面主軸的移動) 的狀態，藉此當舊材 W1 與新材 W2 的相互相向的端面已抵接時，不會產生舊材 W1 或新材 W2 的相對於背面主軸 20 或正面主軸 10 的位置偏離、或者正面主軸 10 的朝 Z 軸方向的移動。

【0048】 繼而，如圖 5 (a) 所示，於端面彼此已抵接的狀態下打開背面夾頭 22，使背面主軸 20 朝正面主軸 10 之側移動後，使背面夾頭 22 握持舊材 W1 的更接近新材 W2 的前端側的部分。而且，於已由背面夾頭 22 握持舊材 W1 的狀態下，使背面主軸 20 以自

正面主軸 10 分離的方式於 Z 軸方向移動，於相互已分離的舊材 W1 的端面與新材 W2 的端面，分別使用工具 41 或工具 44 等對凹部 70、凹部 71 進行加工。

【0049】 繼而，將已由背面夾頭 22 握持的舊材 W1 與已由正面夾頭 12 握持的新材 W2 的相互相向的端部（形成有凹部 70、凹部 71 的端面）摩擦壓接。摩擦壓接例如可藉由以下的順序來進行。

【0050】 首先，於扭矩跳躍的狀態下，使背面主軸 20 於 Z 軸方向朝正面主軸 10 之側移動，如圖 6（a）所示，使舊材 W1 的端面與新材 W2 的端面相互抵接。其次，自使舊材 W1 的端面與新材 W2 的端面相互抵接的位置，進一步使背面主軸 20 於 Z 軸方向朝正面主軸 10 之側僅移動規定的距離（例如 0.3 mm），而變成已使舊材 W1 的端面與新材 W2 的端面相互以規定的壓力抵接的狀態。而且，於該狀態下，例如保持不使正面主軸 10 進行旋轉而停止的狀態，僅使背面主軸 20 以規定的速度進行旋轉，藉此在舊材 W1 的端面與新材 W2 的端面之間產生摩擦熱，而對該端面進行加熱。

【0051】 於本實施方式中，保持不使正面主軸 10 進行旋轉而停止的狀態，僅使背面主軸 20 以規定的速度進行旋轉，藉此使正面主軸 10 與背面主軸 20 進行相對旋轉而在舊材 W1 的端面與新材 W2 的端面之間產生摩擦熱，但亦可保持不使背面主軸 20 進行旋轉而停止的狀態，僅使正面主軸 10 以規定的速度進行旋轉，藉此在舊材 W1 的端面與新材 W2 的端面之間產生摩擦熱，亦可使正面主軸 10 與背面主軸 20 相互朝相反方向進行旋轉，藉此在舊材 W1

的端面與新材 W2 的端面之間產生摩擦熱，亦可使正面主軸 10 與背面主軸 20 以不同的速度朝同一方向進行旋轉，藉此在舊材 W1 的端面與新材 W2 的端面之間產生摩擦熱。

【0052】 若舊材 W1 的端面與新材 W2 的端面藉由舊材 W1 的端面與新材 W2 的端面之間所產生的摩擦熱而到達規定的溫度，則使正面主軸 10 與背面主軸 20 的相對旋轉停止，並使正面主軸 10 與背面主軸 20 朝相互接近的方向進行相對移動，於 Z 軸方向以規定的壓力（頂鍛壓力（upset pressure））按壓舊材 W1 的端部與新材 W2 的端部。藉此，如圖 6（b）所示，舊材 W1 與新材 W2 藉由將相互的軸方向端面作為接合面的接合部 80 來接合而變成一個棒材 W3。

【0053】 如圖 6（b）所示，於經摩擦壓接的棒材 W3 的接合部 80，因舊材 W1 及新材 W2 的摩擦熱而已軟化的部分於壓接時被朝徑向外側擠出，藉此產生毛刺 90。工作機械 1 於舊材 W1 與新材 W2 的摩擦壓接已完成後，使用工具 41 實施用於自棒材 W3 中去除毛刺 90 的切削加工。於已由正面主軸 10 或背面主軸 20 的至少任一者保持棒材 W3 的狀態下，一面使正進行所述保持的正面主軸 10 或背面主軸 20 旋轉，一面將工具 41 擠壓於毛刺 90，藉此可容易地進行所述切削加工。

【0054】 藉由進行用於去除毛刺 90 的切削加工，如圖 6（c）所示，於棒材 W3 的外周面的夾住接合部 80 的兩側，產生直徑比棒材 W3 的外周面小的縮徑部 81。

【0055】 於本實施方式中，在舊材 W1 的端面與新材 W2 的端面對凹部 70、凹部 71 進行加工，藉此可容易地進行摩擦壓接，但亦可不對凹部 70、凹部 71 進行加工而進行摩擦壓接。

【0056】 若將舊材 W1 與新材 W2 接合而變成棒材 W3，則如圖 7 (a) 所示，解除背面夾頭 22 對棒材 W3 的握持，並使正握持棒材 W3 的新材 W2 的部分的正面夾頭 12 與正面主軸 10 一同以自背面主軸 20 分離的方式於 Z 軸方向移動。藉此，將棒材 W3 引入正面主軸 10 之側，而自背面主軸 20 抽離。

【0057】 繼而，如圖 7 (b) 所示，使背面主軸 20 於 Z 軸方向及 Y 軸方向移動，於扭矩跳躍的狀態下，使固定於背面主軸 20 的背面主軸台 21 的測定棒 61 的前端抵接於舊材 W1 的朝向與正面主軸 10 相反側的後端面。

【0058】 此處，測定棒 61 固定於背面主軸 20 的背面主軸台 21，因此對背面主軸 20 進行位置控制的控制部 60 可辨識測定棒 61 的前端的 Z 軸方向的位置。另外，如上所述，控制部 60 亦可辨識正面夾頭 12 的 Z 軸方向的位置。因此，藉由使測定棒 61 的前端抵接於舊材 W1 的後端面，控制部 60 可算出棒材 W3 自正面夾頭 12 的突出長度 B。

【0059】 構成棒材 W3 的舊材 W1 與新材 W2 於摩擦接合時，在接合部分中端部被擠碎，其擠碎長度 α 可根據摩擦壓接時的正面主軸 10 與背面主軸 20 的朝 Z 軸方向的相對的移動量等來算出。

【0060】 因此，控制部 60 可利用 $L = B - A + \alpha/2$ 來算出棒材 W3

的包含舊材 W1 的部分的長度 L。該長度 L 相當於自棒材 W3 的前端至接合部 80 為止的距離，因此控制部 60 可辨識棒材 W3 的接合部 80 的 Z 軸方向的位置。另外，即便重覆進行了棒材 W3 的切斷加工，控制部 60 亦可辨識進行該切斷加工的位置，因此可始終辨識切斷加工後的棒材 W3 的接合部 80 的軸方向位置。

【0061】 若棒材 W3 中接合部 80 的 Z 軸方向的位置的算出完成，則利用工具 41 對棒材 W3 的端面進行加工，於一面利用工具 41 按壓端面一面打開正面夾頭 12 的狀態下，正面主軸 10 以接近背面主軸 20 的方式於 Z 軸方向移動。然後，如圖 8(a) 所示，正面夾頭 12 握持棒材 W3 的包含舊材 W1 的部分。然後，如圖 8(a) 及圖 8(b) 所示，於該狀態下藉由主軸馬達來對正面主軸 10 進行旋轉驅動而使棒材 W3 旋轉，使加工部 40 的經選擇的工具 41 於 Y 軸線方向（切入方向）移動來切入棒材 W3，並且使正面主軸 10（正面主軸台 11）於 Z 軸線方向（進給方向）移動來對棒材 W3 連續地進行規定的加工（切削加工）及切斷加工，而自棒材 W3 加工多個製品 P。

【0062】 此處，於本實施方式的工作機械 1 中，如圖 8(a) 所示，當對將舊材 W1 與新材 W2 接合而成的棒材 W3 進行用於形成製品 P 的最初的加工時，藉由正面夾頭 12 來握持棒材 W3 的包含舊材 W1 的部分。因此，於該加工時，使強度弱的接合部 80 不位於利用工具 41 進行加工的部分與由正面夾頭 12 握持的部分之間，可於已由正面夾頭 12 確實地保持棒材 W3 的包含舊材 W1 的部分的

狀態下進行加工。藉此，可對棒材 W3 的包含舊材 W1 的部分高精度地進行加工。

【0063】 另一方面，若對將舊材 W1 與新材 W2 接合而成的棒材 W3 連續地進行用於形成製品 P 的規定的加工及切斷加工，則如圖 9 (a) 所示，存在正面夾頭 12 的軸方向位置與棒材 W 的接合部 80 的軸方向位置一致的情況。若正面夾頭 12 的軸方向位置與棒材 W 的接合部 80 的軸方向位置一致，則存在無法藉由正面夾頭 12 來確實地握持棒材 W3，棒材 W3 的加工精度下降之虞。尤其，於藉由摩擦壓接來將舊材 W1 與新材 W2 接合後，進行了切除毛刺 90 的加工的情況下，於棒材 W3 的外周面的夾住接合部 80 的兩側產生直徑比棒材 W3 的外周面小的縮徑部 81，因此若藉由正面夾頭 12 來握持棒材 W3 的接合部 80 的部分，則存在如下之虞：在正面夾頭 12 與接合部 80 或縮徑部 81 之間產生間隙，於棒材 W3 產生晃動，棒材 W3 的加工精度大幅度下降。

【0064】 相對於此，於本實施方式的工作機械 1 中，當正對棒材 W3 連續地進行規定的加工及切斷加工時，於正面夾頭 12 的軸方向位置與棒材 W3 的接合部 80 的軸方向位置一致的情況下，控制部 60 進行如下的控制：使正面主軸 10 (正面夾頭 12) 相對於棒材 W3 或工具 41 於 Z 軸方向相對地移動後，藉由正面夾頭 12 來握持棒材 W3 的包含新材 W2 的部分。藉此，如圖 9 (b) 及圖 9 (c) 所示，可於已由正面夾頭 12 握持棒材 W3 的舊材 W1 與新材 W2 的接合部 80 以外的部分的狀態下，即於已由正面夾頭 12 確實

地保持棒材 W3 的狀態下，利用工具 41 進行規定的加工及切斷加工。因此，可對棒材 W3 高精度地進行加工。

【0065】 控制部 60 可藉由使用所述測定棒 61 的順序，始終正確地辨識棒材 W3 的接合部 80 的軸方向位置。控制部 60 可根據已正確地辨識的棒材 W3 的接合部 80 的軸方向位置，以使正面夾頭 12 握持棒材 W3 的舊材 W1 與新材 W2 的接合部 80 以外的部分的方式，正確地控制正面主軸 10 的朝 Z 軸方向的移動。因此，可藉由正面夾頭 12 來更確實地保持棒材 W3，並更高精度地對棒材 W3 進行加工。

【0066】 控制部 60 較佳為設為如下的結構：於藉由摩擦壓接來將舊材 W1 與新材 W2 接合後，進行了切除毛刺 90 的加工的情況下，當正面夾頭 12 的軸方向位置與棒材 W3 的縮徑部 81 的軸方向位置一致時，亦使正面主軸 10 於 Z 軸方向進行移動。藉此，正面夾頭 12 不僅不握持棒材 W3 的接合部 80 的部分，亦不握持縮徑部 81 的部分，可更確實地對棒材 W3 高精度地進行加工。

【0067】 於本實施方式中，當正面夾頭 12 的軸方向位置與棒材 W 的接合部 80 的軸方向位置一致時，使正面主軸 10（正面夾頭 12）朝自背面主軸 20 分離的方向移動，而藉由正面夾頭 12 來握持棒材 W3 的包含新材 W2 的部分。於此情況下，可減少正面主軸 10 或正面夾頭 12 的移動空間的限制，使正面夾頭 12 於 Z 軸方向僅移動所期望的距離。

【0068】 另一方面，當正面夾頭 12 的軸方向位置與棒材 W 的接

合部 80 的軸方向位置一致時，亦可使正面主軸 10（正面夾頭 12）朝接近背面主軸 20 的方向移動後，藉由正面夾頭 12 來握持棒材 W3 的包含舊材 W1 的部分。於此情況下，可藉由正面夾頭 12 來保持棒材 W3 的更接近加工部分的位置。藉此，可藉由正面夾頭 12 來更確實地保持棒材 W3，並更高精度地對棒材 W3 進行加工。

【0069】 於工作機械 1 為包括導套 30 的結構的情況下，控制部 60 可設為如下的結構：當正對棒材 W3 連續地進行規定的加工及切斷加工時，於如圖 10（a）所示，棒材 W 的接合部 80 的軸方向位置已位於導套 30 的情況下，如圖 10（b）所示，完成對於棒材 W3 的規定的加工後，執行於比接合部 80 更靠近新材 W2 之側對棒材 W3 進行切斷加工的控制。藉此，可防止將棒材 W3 的具有接合部 80 的部分作為製品 P 來加工。

【0070】 此時，控制部 60 亦可設為如下的結構：事先根據接合部 80 的軸方向位置，設定自棒材 W 的包含舊材 W1 的部分的製品 P 的加工數，以不使接合部 80 由導套 30 支持。

【0071】 於此情況下，當棒材 W 的縮徑部 81 已位於導套 30 時，亦可於完成對於棒材 W3 的規定的加工後，執行於比接合部 80 更靠近新材 W2 之側對棒材 W3 進行切斷加工的控制。藉此，可防止將棒材 W3 的具有縮徑部 81 的部分作為製品 P 來加工。

【0072】 作為用於使控制部 60 辨識接合部 80 的 Z 軸方向的位置的方法，並不限定於使用所述測定棒 61 的方法，可採用各種方法或結構。

【0073】 例如，亦可如圖 11 (a) 所示，於將舊材 W1 交接至背面主軸 20 後，進行摩擦接合前，藉由背面側定位板 72 來測定舊材 W1 自背面夾頭 22 的突出量，並且藉由正面側定位板 73 來測定新材 W2 自正面夾頭 12 的突出量，如圖 11 (b) 所示，視需要對舊材 W1 的端面及新材 W2 的端面實施加工後，如圖 11 (c) 所示，使舊材 W1 的端面與新材 W2 的端面抵接，並且藉由舊材位置測定端子 62 來測定舊材 W1 的後端面的位置，根據正面夾頭 12 及背面夾頭 22 的 Z 軸方向的位置與舊材 W1 自背面夾頭 22 的突出量、新材 W2 自正面夾頭 12 的突出量、及已由舊材位置測定端子 62 測定的舊材 W1 的後端面的位置，算出接合部 80 的位置。

【0074】 另外，作為用於使控制部 60 辨識接合部 80 的 Z 軸方向的位置的方法，並不限定於所述方法，例如可採用如下等各種方法：利用相機拍攝將舊材 W1 與新材 W2 接合而成的棒材 W3，並對該拍攝圖像進行圖像辨識處理，藉此檢測接合部 80 的 Z 軸方向的位置的方法；使用光學式位置檢測感測器檢測接合部 80 的 Z 軸方向的位置的方法；根據控制部 60 的加工程式來檢測接合部 80 的 Z 軸方向的位置的方法；根據棒材 W 的加工長度來算出接合部 80 的 Z 軸方向的位置的方法。

【0075】 於所述實施方式中，將舊材 W1 與新材 W2 接合而變成一個棒材 W3 後，如圖 7 (a) 所示，變成藉由正面夾頭 12 來握持棒材 W3 並解除了背面夾頭 22 對棒材 W3 的握持的狀態，使正面主軸 10 於 Z 軸方向朝自背面主軸 20 分離的方向移動，藉此自背

面主軸 20 拔出棒材 W3，但如上所述，棒材供給部 50 具有將自正面主軸 10 朝背面主軸 20 之側突出的棒材 W 引入正面主軸 10 之側的功能，因此亦可設為如下的結構：使用該功能，如圖 12 (a) 所示，將舊材 W1 與新材 W2 接合而變成一個棒材 W3 後，如圖 12 (b) 所示，不使正面主軸 10 於 Z 軸方向移動，藉由棒材供給部 50 來使棒材 W3 朝正面主軸 10 之側僅移動舊材 W1 的長度，藉此自背面主軸 20 拔出該棒材 W3。於此情況下，作為引入元件的控制部 60 以自背面主軸 20 抽離棒材 W3 的舊材 W1 的部分並引入正面主軸 10 之側的方式，控制正面主軸 10、背面主軸 20 及棒材供給部 50 的運轉。

【0076】 更具體而言，如圖 12 (a) 所示，若將舊材 W1 與新材 W2 接合而變成棒材 W3，則正面夾頭 12 對棒材 W3 的握持與背面夾頭 22 對棒材 W3 的握持一同被解除，並且藉由棒材供給部 50 的指部 51 來握持棒材 W3 的後端，於該狀態下，如圖 12 (b) 所示，指部 51 由驅動桿 52 驅動而於 Z 軸方向朝自背面主軸 20 分離的後退方向僅移動舊材 W1 的長度。藉此，可藉由棒材供給部 50 來將棒材 W3 引入正面主軸 10 之側，而自背面主軸 20 抽離。

【0077】 如此，根據圖 12 (a) 及圖 12 (b) 中所示的結構，即便於將正面主軸 10 構成為無法於 Z 軸方向移動的固定主軸的工作機械中，亦可自背面主軸 20 拔出將舊材 W1 與新材 W2 接合而成的棒材 W3。

【0078】 自背面主軸 20 拔出棒材 W3 後，與圖 8 (a) 及圖 8 (b)

中所示同樣地，可藉由主軸馬達來對正面主軸 10 進行旋轉驅動而使棒材 W3 旋轉，使加工部 40 的經選擇的工具 41 於 Y 軸線方向（切入方向）移動來切入棒材 W3，並且使正面主軸 10（正面主軸台 11）於 Z 軸線方向（進給方向）移動來對棒材 W3 連續地進行規定的加工（切削加工）及切斷加工，而自棒材 W3 加工多個製品 P。

【0079】 另外，於圖 12（a）及圖 12（b）中所示的結構中，藉由棒材供給部 50 來使棒材 W3 僅移動舊材 W1 的長度，因此可使移動後的棒材 W3 變成自正面主軸 10 僅突出了適合於由加工部 40 等進行的加工的規定量的狀態。藉此，可於所述移動後立即利用加工部 40，對自背面主軸 20 抽離並已由正面主軸 10 的正面夾頭 12 握持的棒材 W3 進行用於形成製品 P 的規定的加工及切斷加工。

【0080】 於所述實施方式中，握持舊材 W1 的是背面主軸 20 的背面夾頭 22，但亦可設置具有與背面主軸 20 的軸線平行的軸且設置於背面主軸 20 的工件夾持裝置 24。

【0081】 更具體而言，如圖 13（a）所示，可於背面主軸 20 的背面主軸台 21，以軸線與背面主軸 20 的軸線平行的方式，與背面主軸 20 並排設置工件夾持裝置 24。工件夾持裝置 24 包括具有與背面夾頭 22 相同的結構的夾持夾頭（夾持側握持元件）24a。夾持夾頭 24a 的內徑與正面夾頭 12 的內徑相同，工件夾持裝置 24 可利用夾持夾頭 24a 握持已自正面主軸 10 抽離的舊材 W1。

【0082】 相對於此，將背面夾頭 22 設為其內徑比正面夾頭 12 的

內徑小的結構，可藉由背面夾頭 22 來握持如下的工件（製品 P），所述工件（製品 P）由正面夾頭 12 握持並於正面主軸 10 由加工部 40 實施規定的加工，藉此朝向背面主軸 20 之側的前端的外徑被加工得比棒材 W 的外徑小。

【0083】 於除背面主軸 20 以外，將工件夾持裝置 24 設置於背面主軸台 21 的結構中，可設為如下的結構：工件夾持裝置 24 握持舊材 W1，正面主軸 10 的正面夾頭 12 握持新材 W2，使相互的端面抵接來進行摩擦壓接，而形成棒材 W3。

【0084】 即，如圖 13（a）所示，使背面主軸 20 的背面夾頭 22 握持於正面主軸 10 中得到加工且已自棒材 W 中切斷的最終的工件（製品 P）。繼而，如圖 13（b）所示，解除正面夾頭 12 對舊材 W1 的握持，並且由工件夾持裝置 24 的夾持夾頭 24a 握持舊材 W1，於該狀態下，使背面主軸台 21 以自正面主軸 10 分離的方式於 Z 軸方向移動而自正面主軸 10 抽離舊材 W1。繼而，如圖 14（a）所示，自棒材供給部 50 將新的棒材 W 作為新材 W2 供給至正面主軸 10，並藉由正面夾頭 12 來握持新材 W2。而且，以與圖 5（a）及圖 5（b）、圖 6（a）至圖 6（c）中所示的情況相同的順序，使舊材 W1 與新材 W2 的相互相向的端面抵接，並將舊材 W1 與新材 W2 摩擦壓接。藉此，如圖 14（b）所示，可形成舊材 W1 與新材 W2 以相互的軸方向端面作為接合面接合而成的一個棒材 W3。

【0085】 此時，於背面主軸台 21 設置有背面主軸 20 與工件夾持裝置 24，因此如圖 14（b）所示，可同時進行舊材 W1 與新材 W2

的摩擦壓接、及利用背面側移動加工部 46 的工具 47 對已由背面主軸 20 的背面夾頭 22 握持的最終的工件(製品 P)的規定的加工。藉此，可縮短完成舊材 W1 與新材 W2 的摩擦壓接為止的時間。

【0086】 另外，於除背面主軸 20 以外，將工件夾持裝置 24 設置於背面主軸台 21 的結構中，可設為利用設置於背面主軸台 21 的工件夾持裝置 24 的夾持夾頭 24a 握持舊材 W1 的結構，因此可使背面主軸 20 的背面夾頭 22 的內徑對照已於正面主軸 10 中得到加工的工件(製品 P)而比正面主軸 10 的正面夾頭 12 的內徑小。藉此，可使工作機械 1 適合於各種形狀的製品 P 的製造。

【0087】 進而，於除背面主軸 20 以外，將工件夾持裝置 24 設置於背面主軸台 21 的結構中，亦可如圖 15 (a) 所示，於將在正面主軸 10 中對棒材 W3 進行加工而成的最終的工件(製品 P)自正面主軸 10 交接至背面主軸 20 後，繼續進行利用背面側移動加工部 46 的工具 47 對已由背面主軸 20 的背面夾頭 22 握持的最終的工件(製品 P)的規定的加工。即，如圖 15 (a) 所示，於將最終的工件(製品 P)自正面主軸 10 交接至背面主軸 20 後，開始利用背面側移動加工部 46 的工具 47 對最終的工件(製品 P)的規定的加工，如圖 15 (b) 所示，即便於由工件夾持裝置 24 的夾持夾頭 24a 握持舊材 W1 並自正面主軸 10 抽離的期間內，亦使工具 47 追隨與背面主軸 20 或背面主軸台 21 一同移動的最終的工件(製品 P)而繼續進行利用該工具 47 的規定的加工。藉此，可縮短完成舊材 W1 自正面主軸 10 的抽離為止的時間。

【0088】 如此，當設為除背面主軸 20 以外，將工件夾持裝置 24 設置於背面主軸台 21 的結構時，可設為如下的結構：即便於背面主軸 20 正握持舊材 W1 的期間，亦可利用背面側移動加工部 46 的工具 47 對作為棒材的最終的製品 P 進行規定的加工。

【0089】 另外，於除背面主軸 20 以外，將工件夾持裝置 24 設置於背面主軸台 21 的結構中，使正面夾頭 12 的內徑與工件夾持裝置 24 的內徑相同，並使背面主軸 20 的背面夾頭 22 的內徑對照已於正面主軸 10 中得到加工的工件（製品 P），藉此可於將最終的工件（製品 P）自正面主軸 10 交接至背面主軸 20 後搬出最終的工件後，在工件夾持裝置 24 與正面夾頭 12 之間進行舊材 W1 與新材 W2 的摩擦壓接。

【0090】 本發明並不限定於所述實施方式，當然可於不脫離其主旨的範圍內進行各種變更。

【0091】 例如，於所述實施方式中，藉由摩擦壓接來將舊材 W1 與新材 W2 接合，但並不限定於此，其接合的方法可進行各種變更，例如於舊材 W1 與新材 W2 的任意一者的端部設置凹部，於舊材 W1 與新材 W2 的任意另一者設置凸部，使凹部與凸部嵌合，藉此將舊材 W1 與新材 W2 接合等。

【0092】 於所述實施方式中，工作機械 1 包括導套 30，但亦可設為不包括導套 30 的結構。

【符號說明】

【0093】

- 1：工作機械
- 2：基台
- 3：正面側移動機構
- 4：背面側移動機構
- 10：正面主軸（第一主軸）
- 11：正面主軸台
- 12：正面夾頭（第一握持元件）
- 13：夾頭套筒
- 20：背面主軸（第二主軸）
- 21：背面主軸台
- 22：背面夾頭（第二握持元件）
- 23：夾頭套筒
- 24：工件夾持裝置
- 24a：夾持夾頭（夾持側握持元件）
- 30：導套
- 31：導套支持台
- 40：加工部（加工元件）
- 41：工具
- 42：刀具台
- 43：背面側固定加工部（加工元件）
- 44：工具
- 45：背面刀具台

- 46：背面側移動加工部（加工元件）
- 47：工具
- 48：刀具台
- 50：棒材供給部（新材供給元件）（棒料進給器）
- 51：指部
- 52：驅動桿
- 60：控制部
- 61：測定棒（位置辨識元件）
- 62：舊材位置測定端子（位置辨識元件）
- 70：凹部
- 71：凹部
- 72：背面側定位板
- 73：正面側定位板
- 80：接合部
- 81：縮徑部
- 90：毛刺
- W：棒材
- W1：舊材
- W2：新材
- W3：棒材
- P：製品
- A：突出長度

B：突出長度

α ：擠碎長度

L：長度

Y、Z：軸

Z1-0、Z1-1：Z 軸位置

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種工作機械，其特徵在於，包括：

第一主軸，包含第一握持元件；

第二主軸，包含第二握持元件，設置於背面主軸台，與所述第一主軸相向；

棒材供給部，將長尺寸的棒材供給至所述第一主軸；

加工元件，包含對所述棒材進行加工的工具；

製品加工元件，使所述第一主軸、所述第二主軸、所述棒材供給部及所述加工元件運轉，以利用所述加工元件對已由所述第一握持元件握持的所述棒材連續地進行規定的加工及切斷加工，並且使所述第二握持元件握持已藉由切斷加工而切斷的所述棒材，利用所述加工元件進行規定的加工來獲得多個製品；其包括：

工件夾持裝置，設置於所述背面主軸台，能夠握持已作為舊材自所述第一主軸抽離的所述棒材；

新材供給元件，以自所述棒材供給部將新的棒材作為新材供給至所述舊材已被抽離的所述第一主軸並由所述第一握持元件握持的方式，使所述第一主軸及所述棒材供給部運轉；以及

接合元件，將已由所述工件夾持裝置握持的所述舊材與已由所述第一握持元件握持的所述新材的相互相向的端部接合，而使所述舊材與所述新材變成一個棒材。

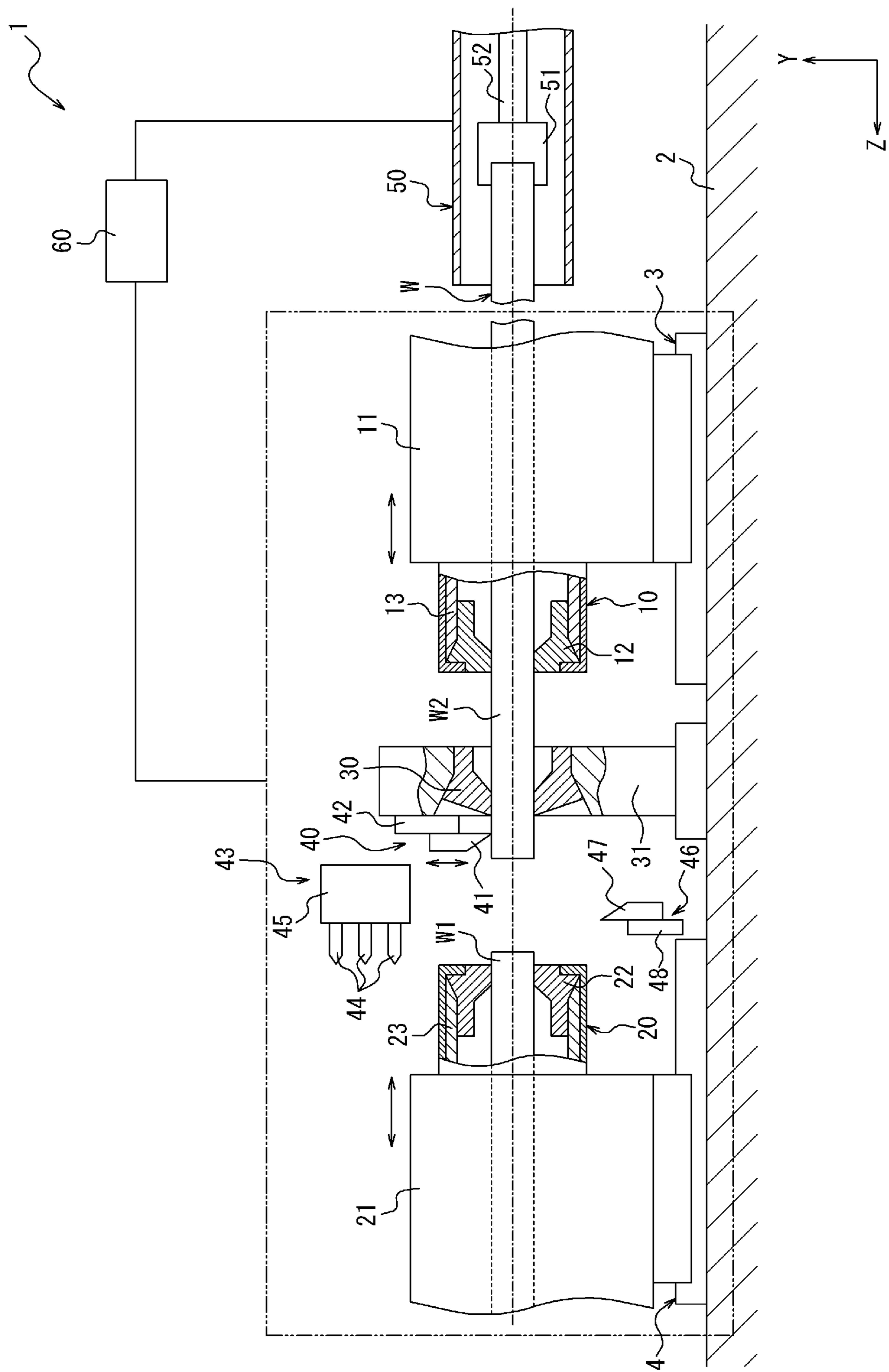
【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的工作機械，其中，同時進行利用所述製品加工元件對已由所述第二握持元件握持的所述棒

材的規定的加工、及利用所述接合元件的所述舊材與所述新材的接合。

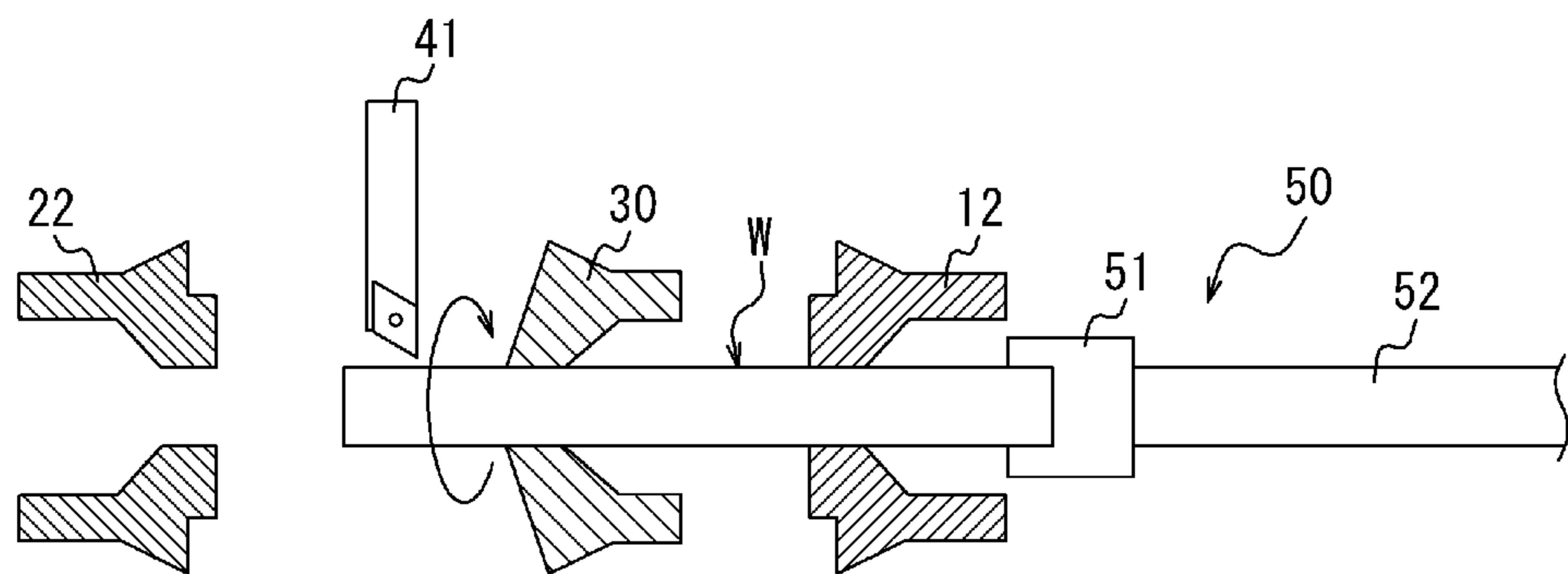
【第3項】 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的工作機械，其中所述工件夾持裝置具有握持所述棒材的夾持側握持元件，且

所述夾持側握持元件的內徑與所述第一握持元件的內徑相同。

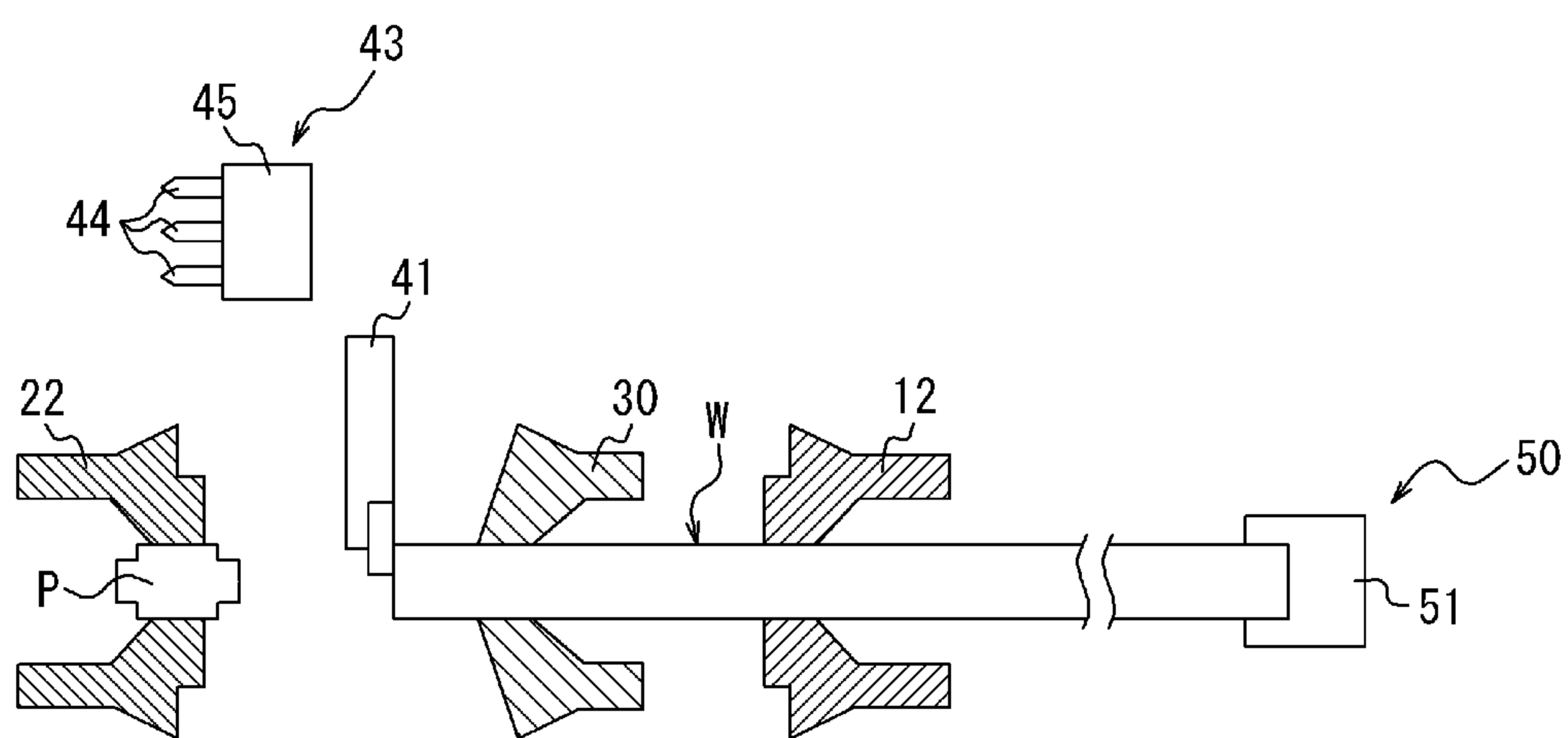
【發明圖式】



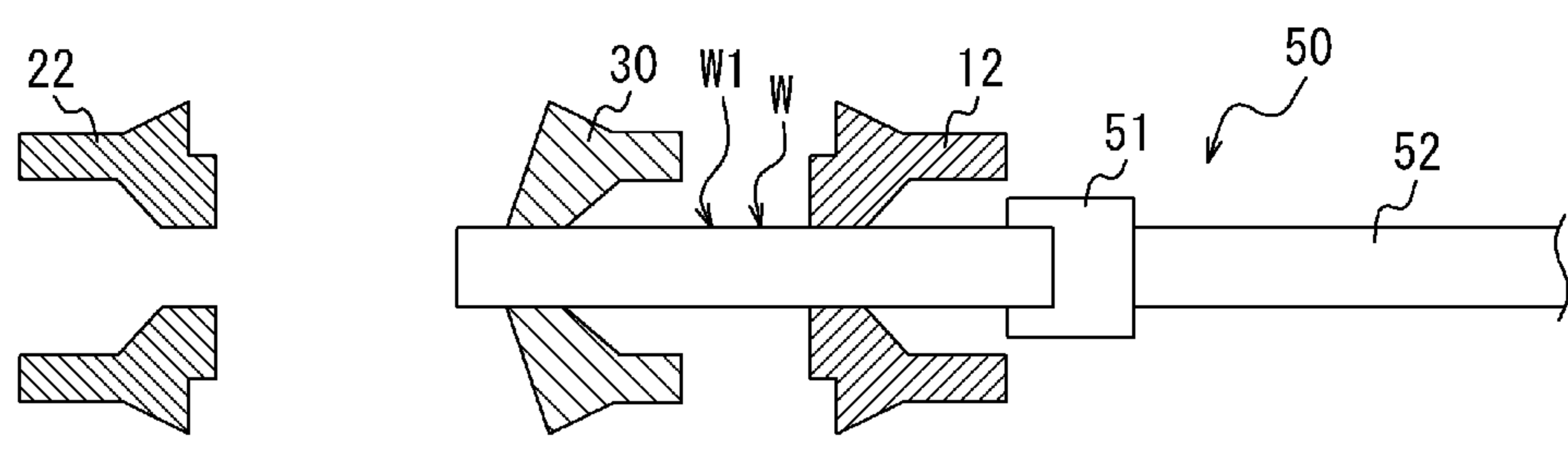
【圖1】



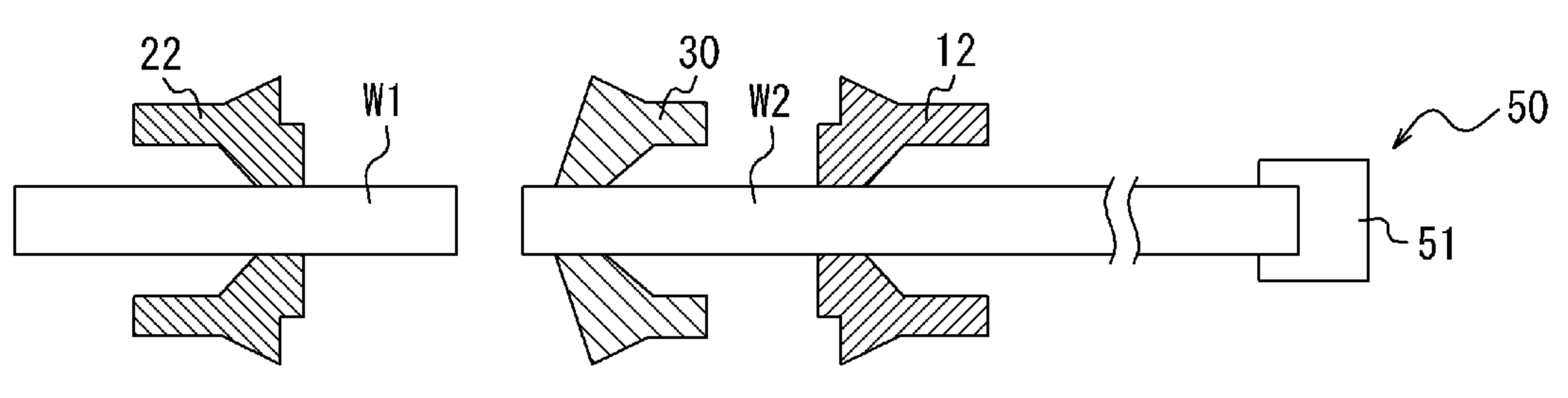
【圖2(a)】



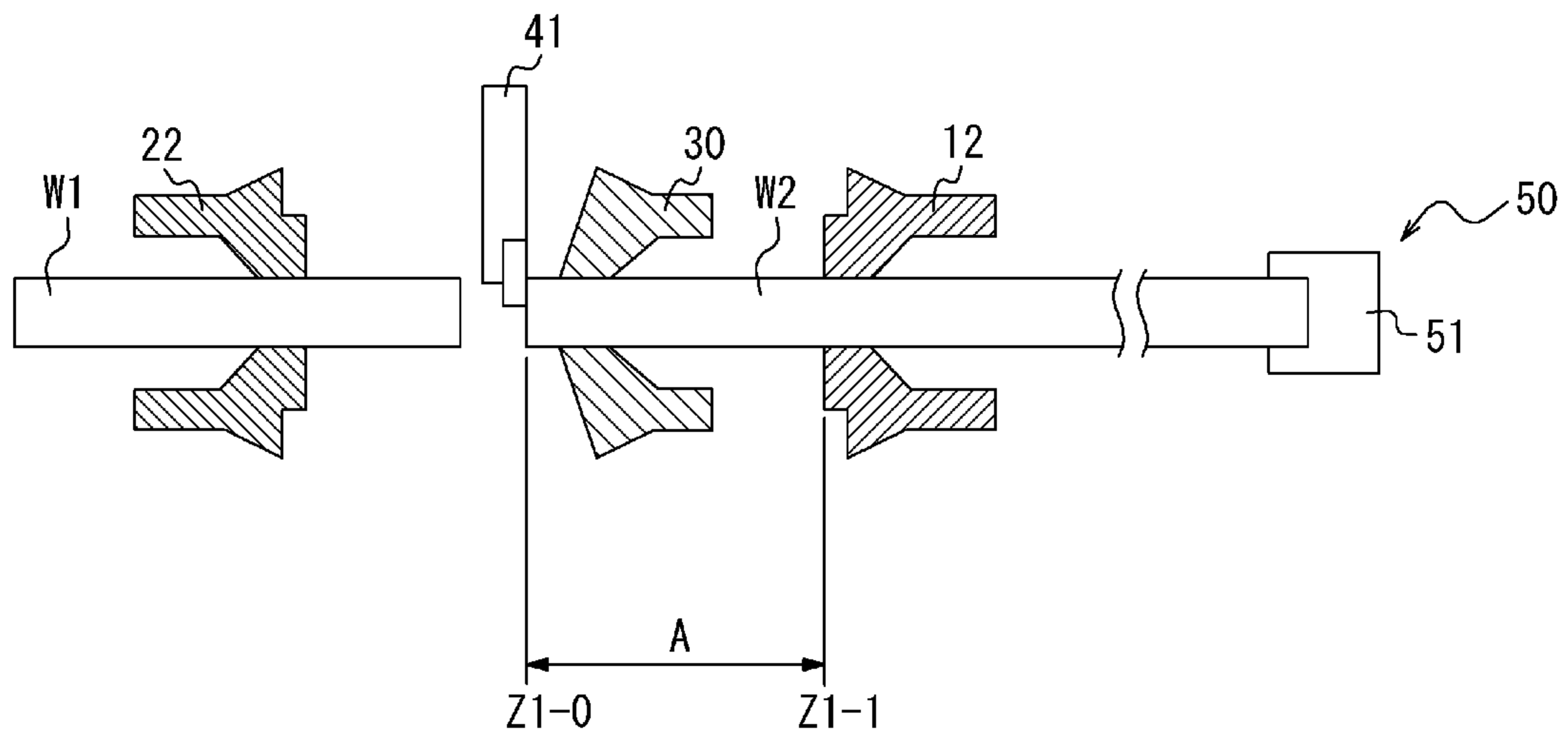
【圖2(b)】



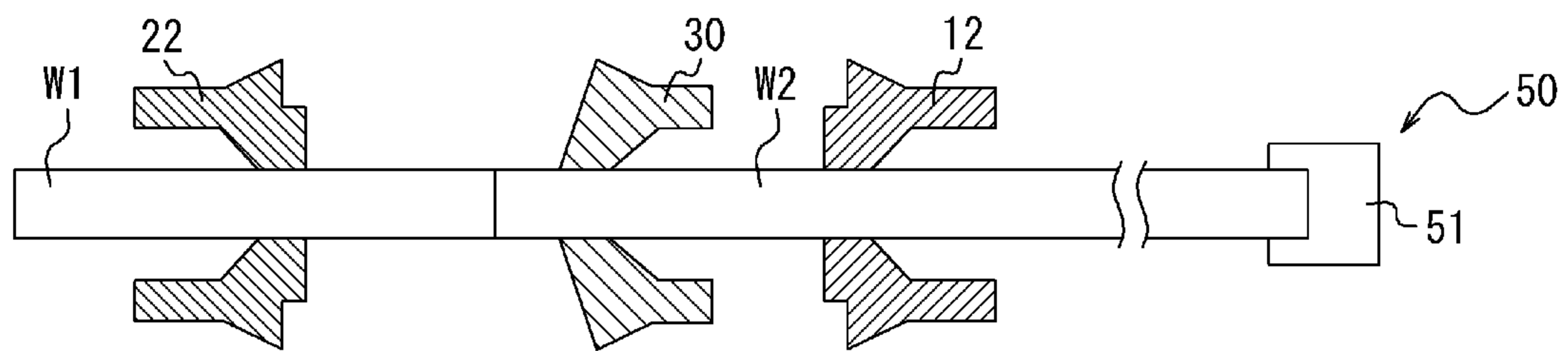
【圖3(a)】



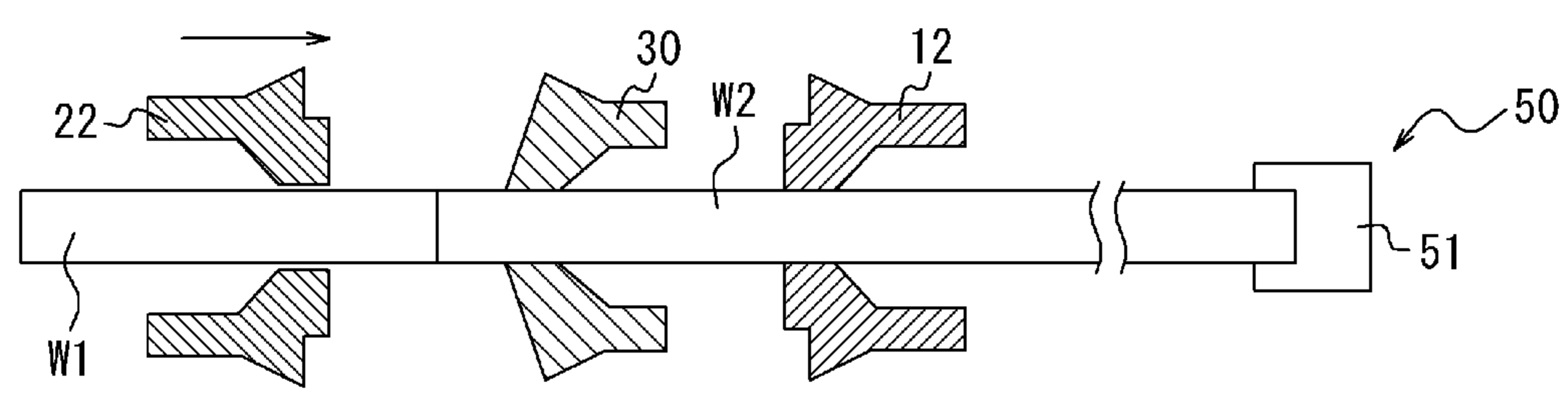
【圖3(b)】



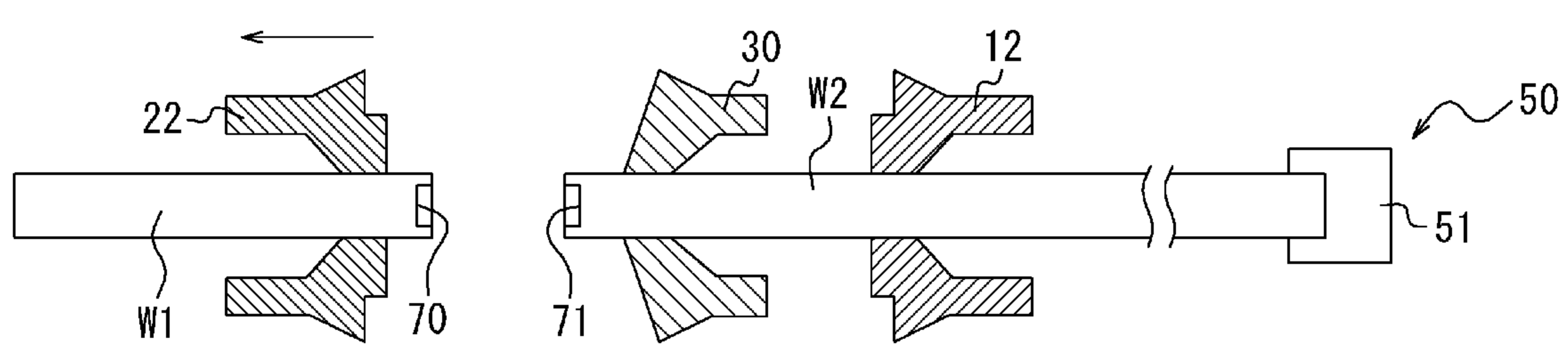
【圖4(a)】



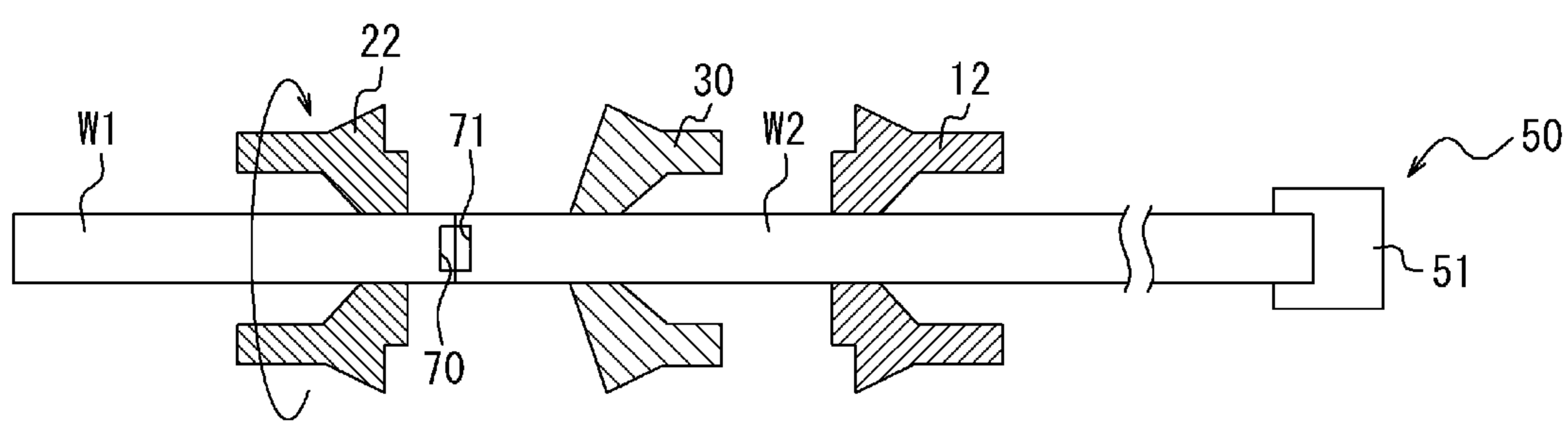
【圖4(b)】



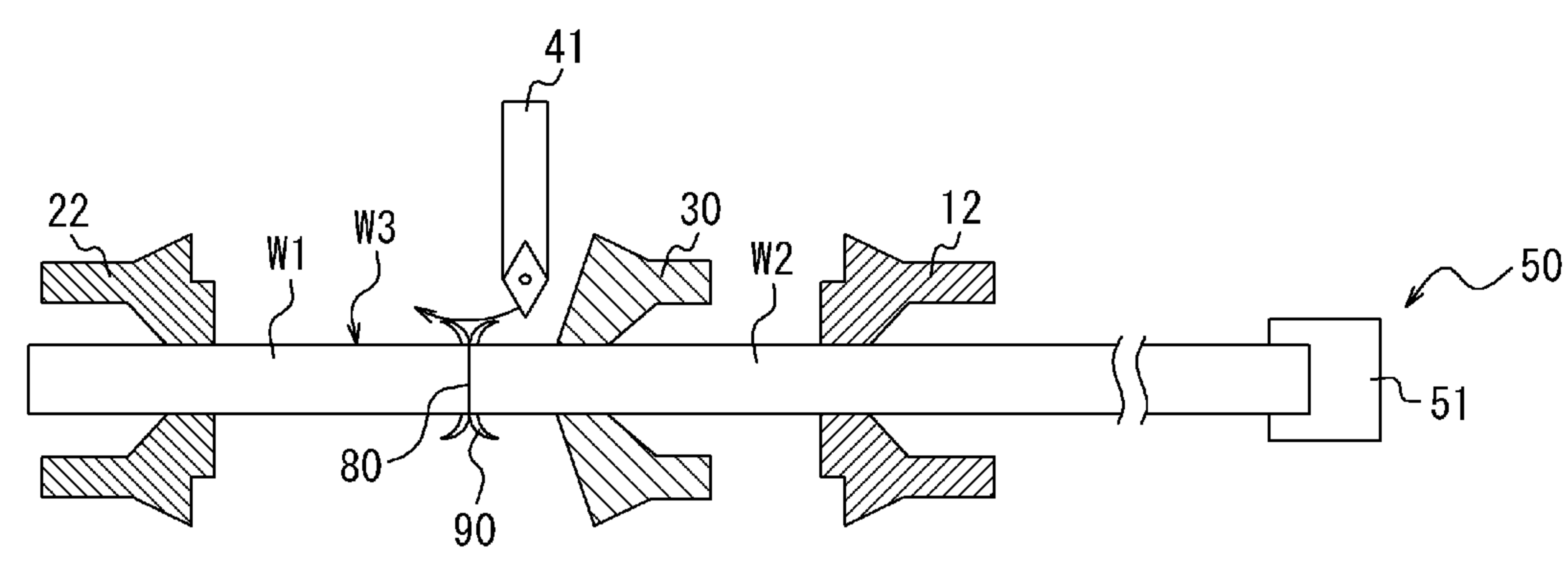
【圖5(a)】



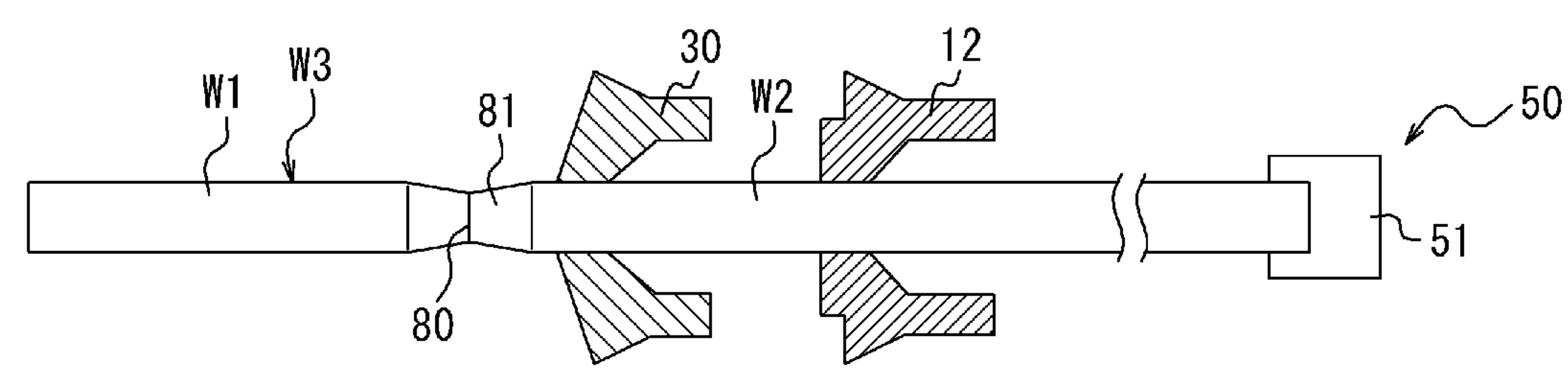
【圖5(b)】



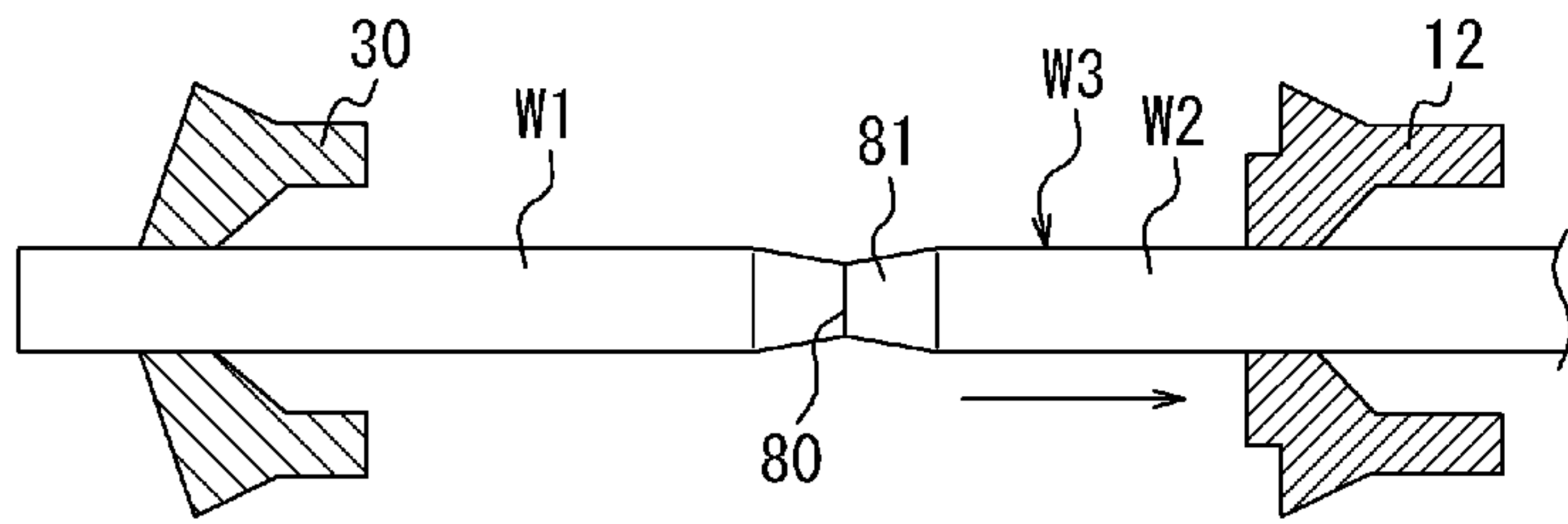
【圖6(a)】



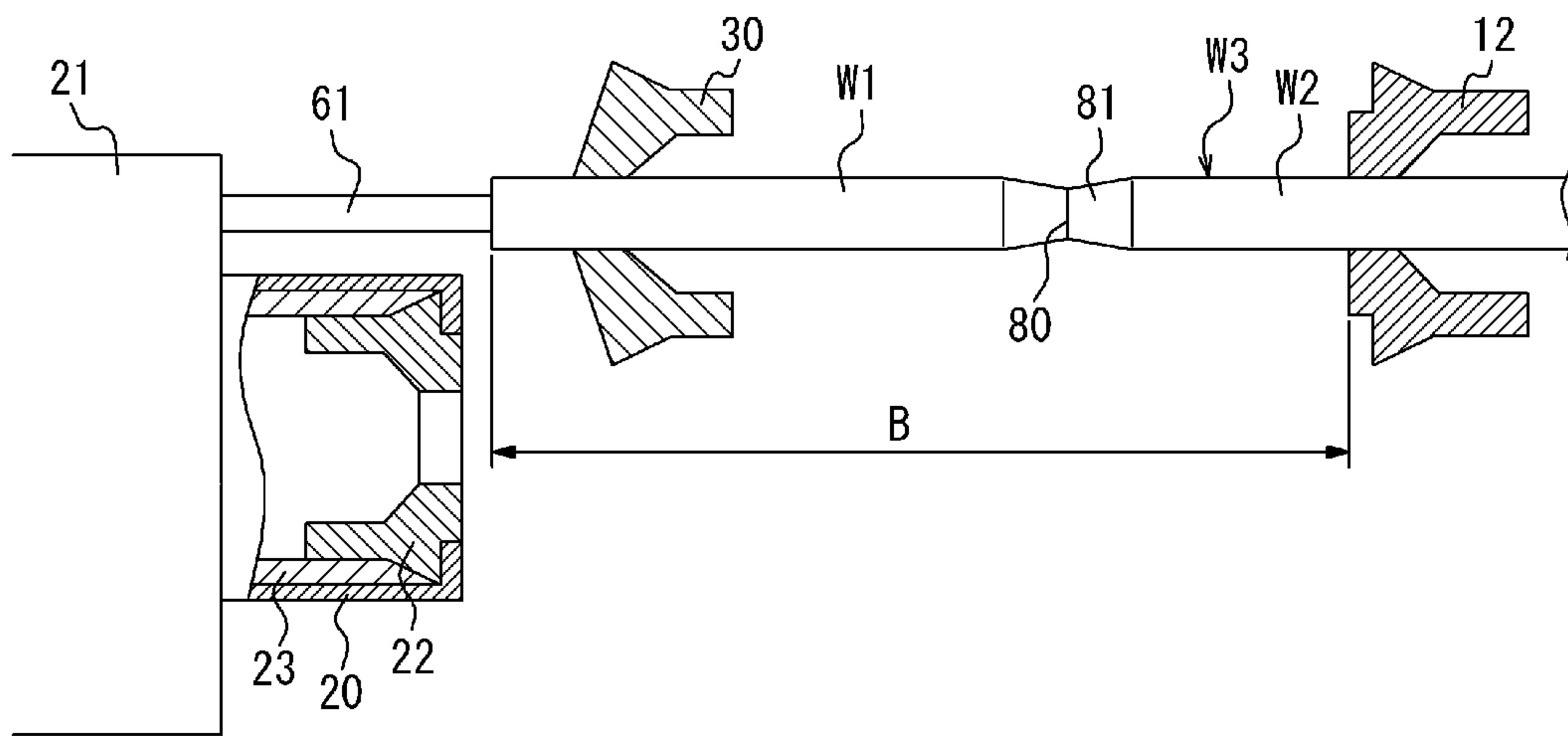
【圖6(b)】



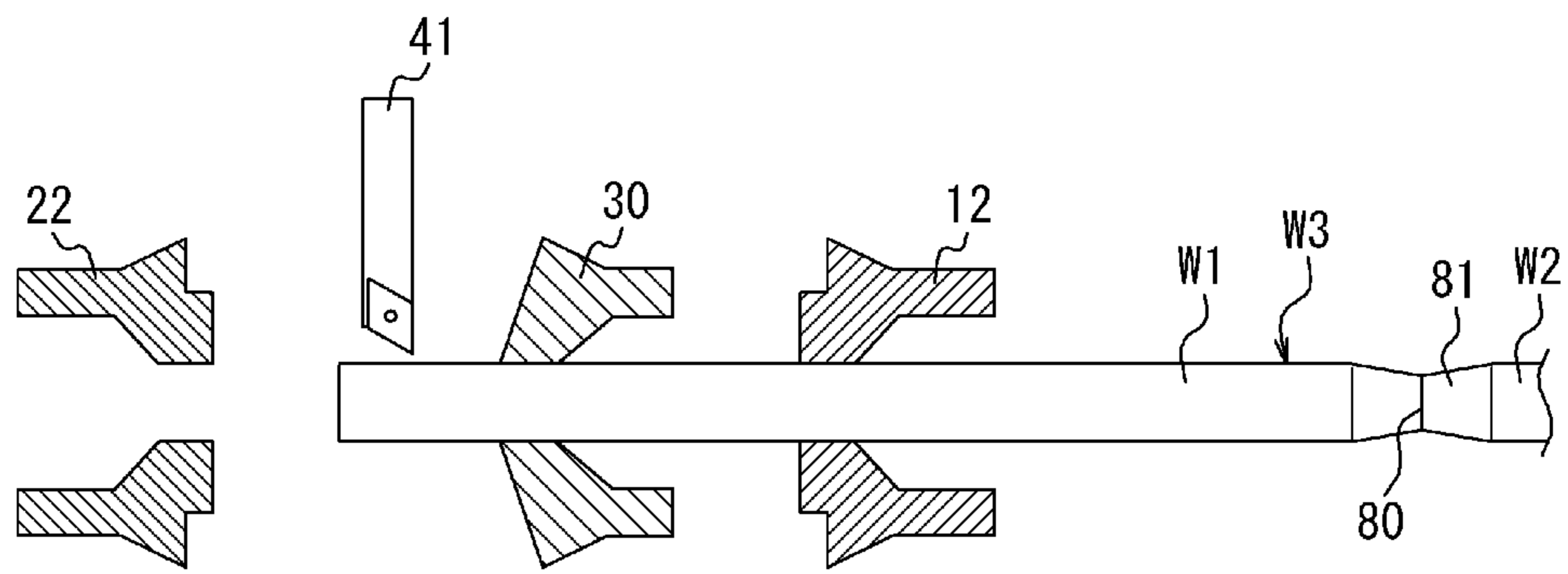
【圖6(c)】



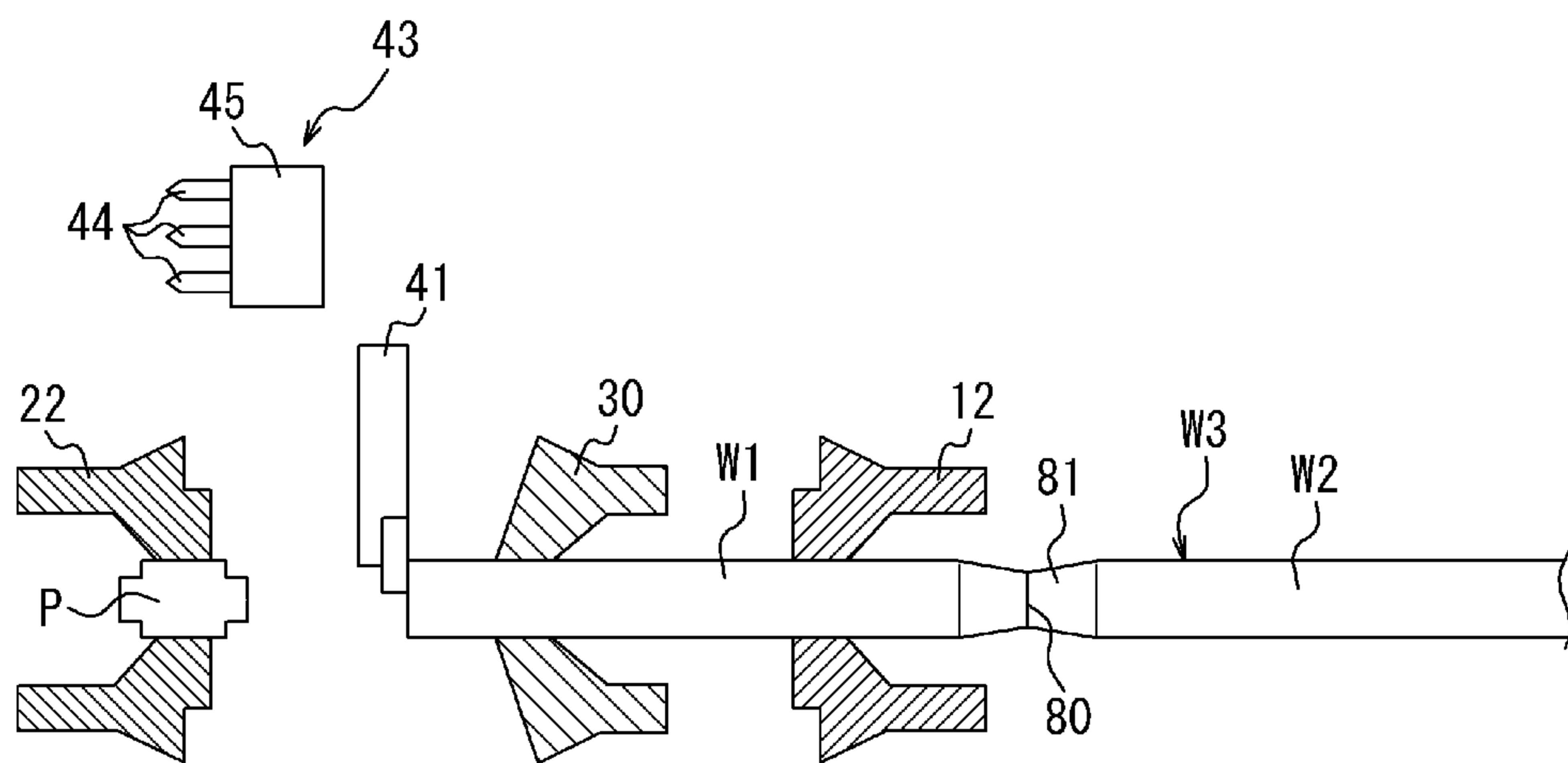
【圖7(a)】



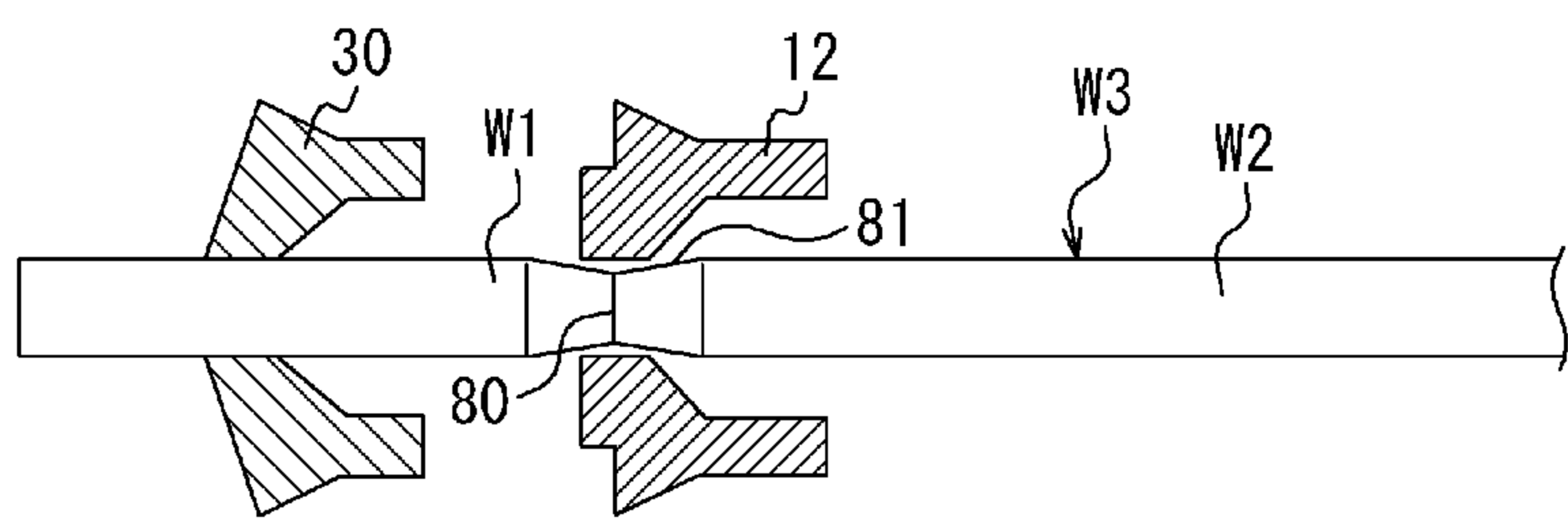
【圖7(b)】



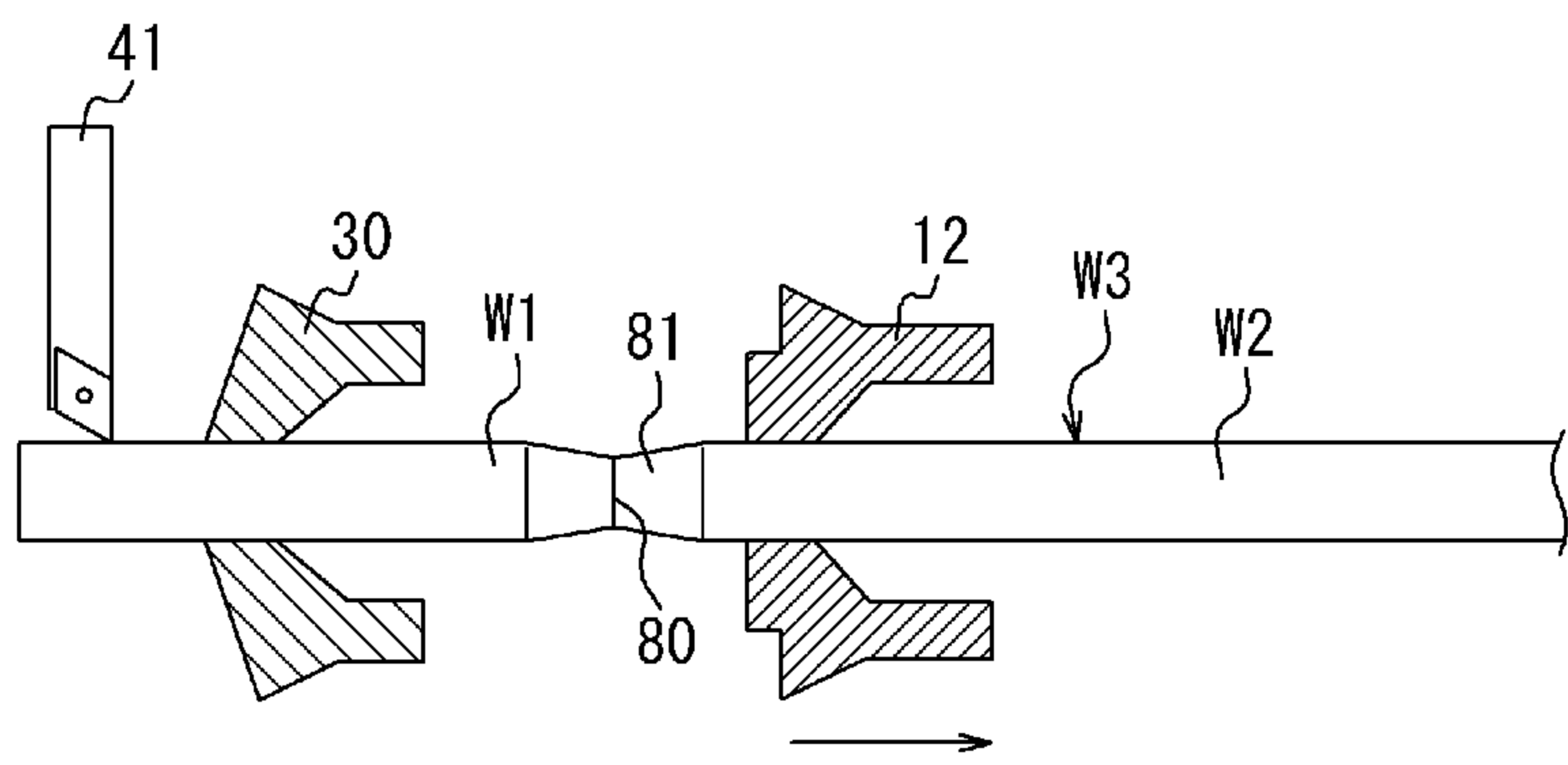
【圖8(a)】



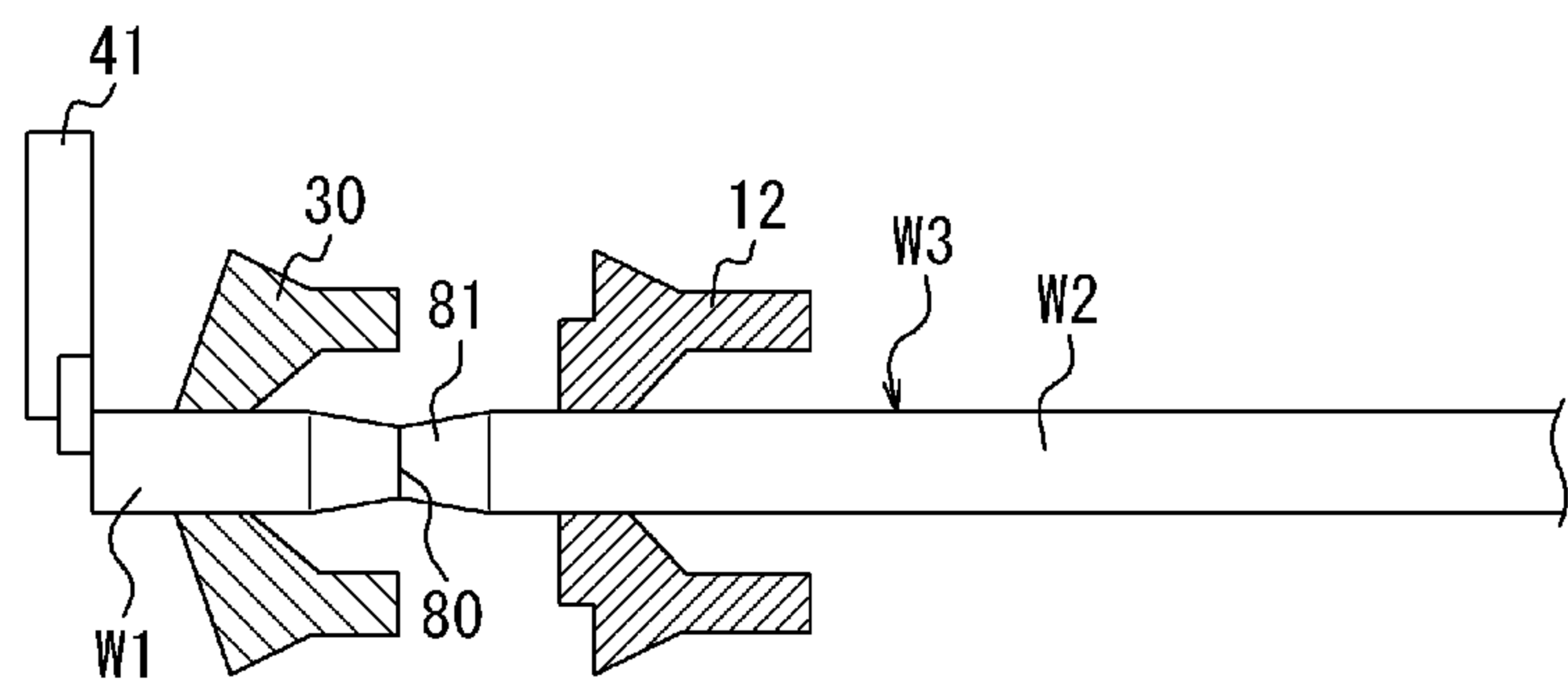
【圖8(b)】



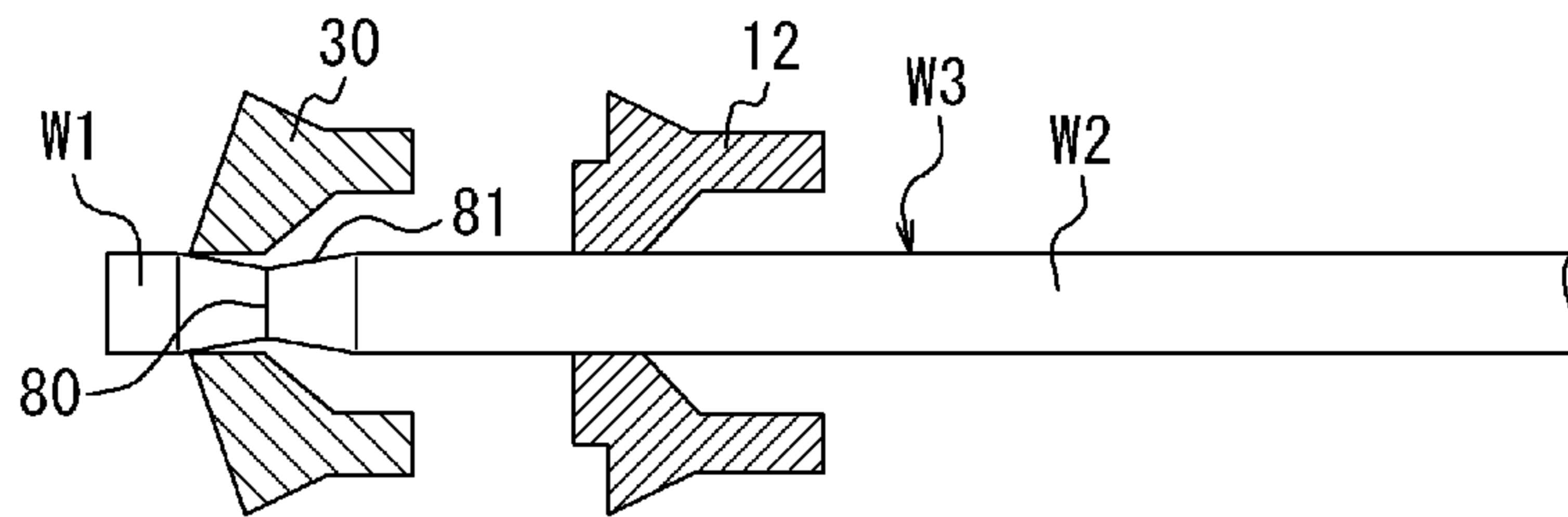
【圖9(a)】



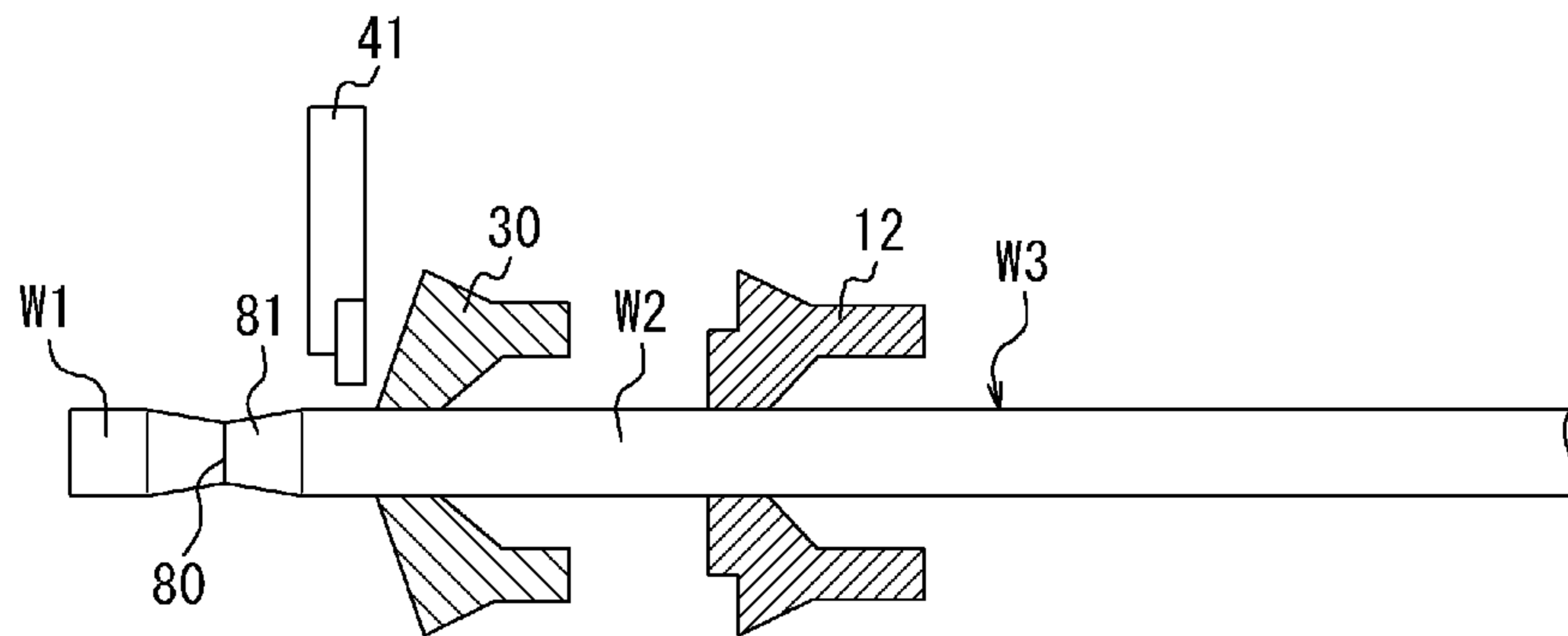
【圖9(b)】



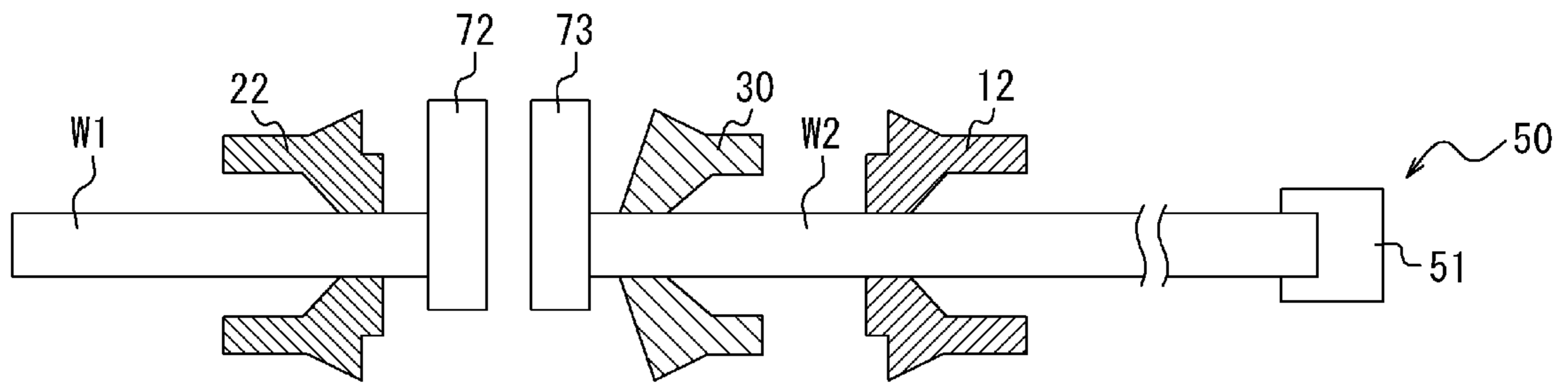
【圖9(c)】



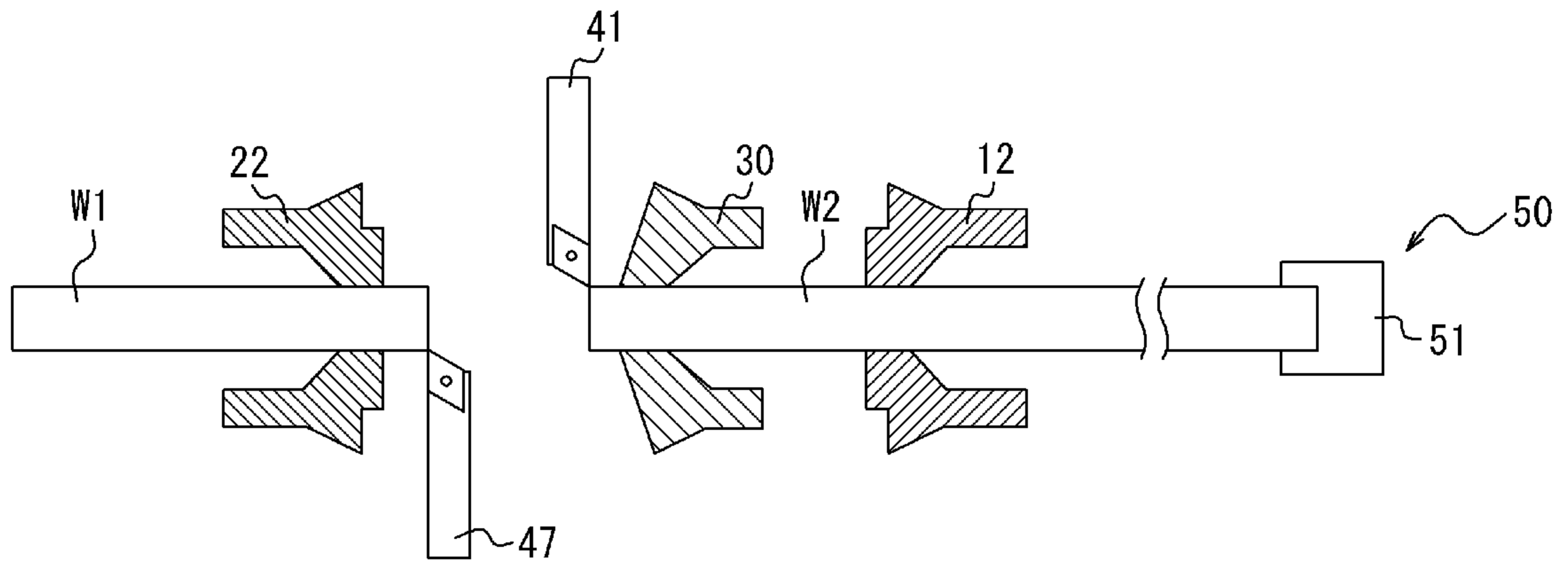
【圖10(a)】



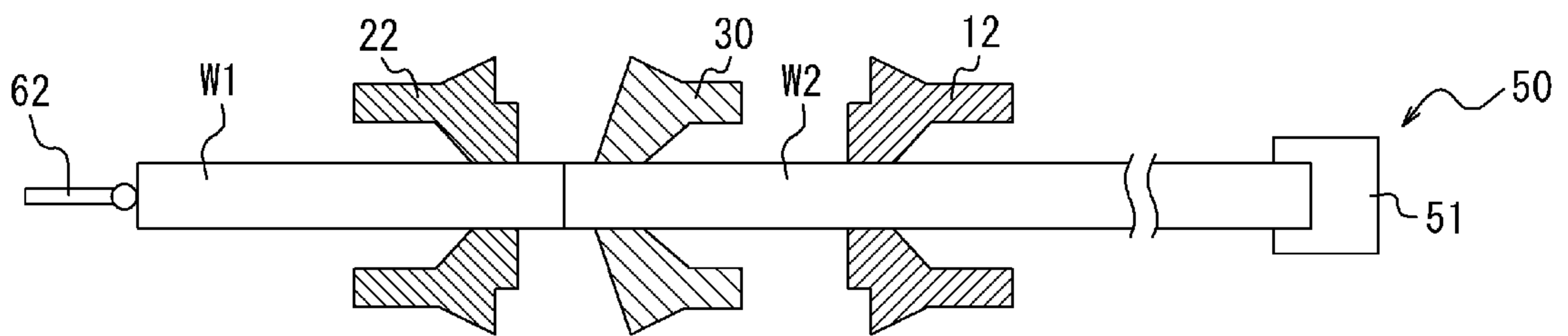
【圖10(b)】



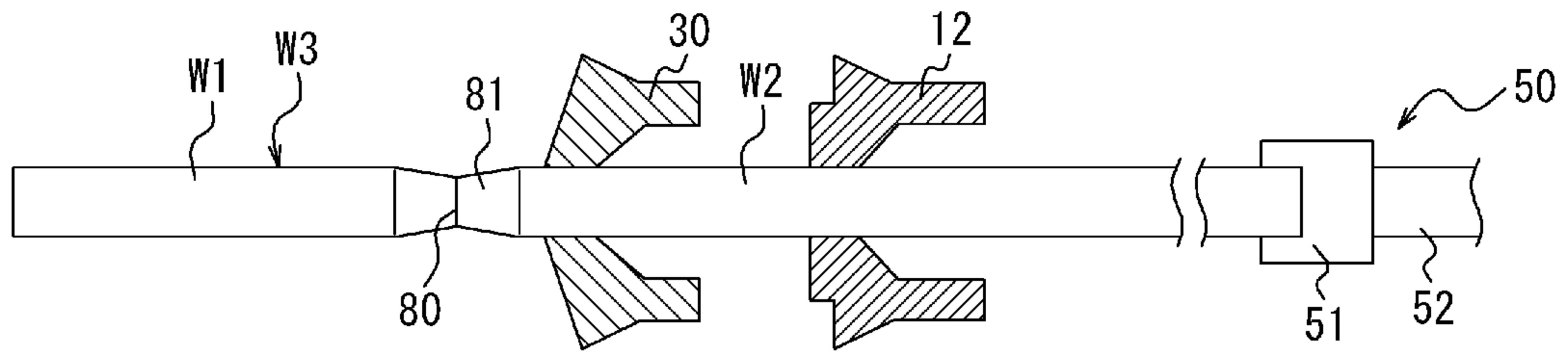
【圖11(a)】



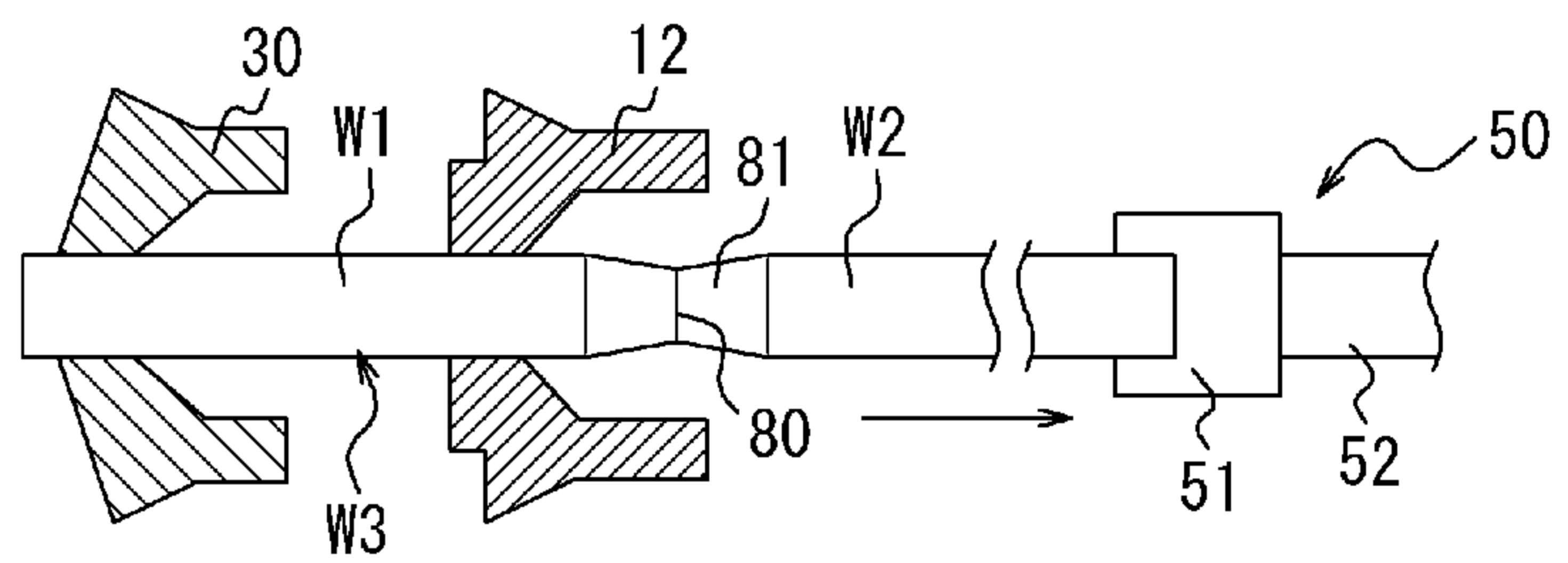
【圖11(b)】



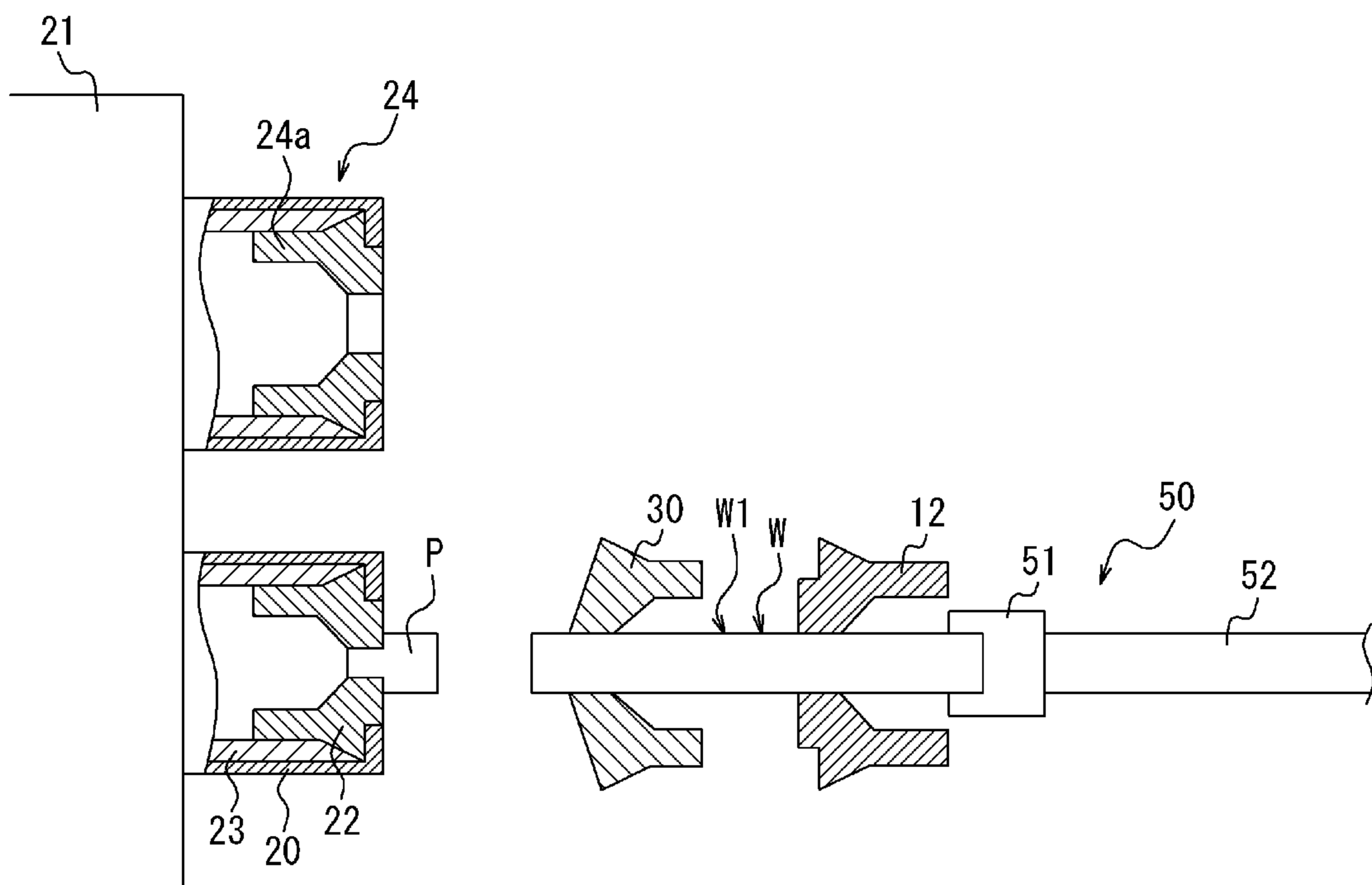
【圖11(c)】



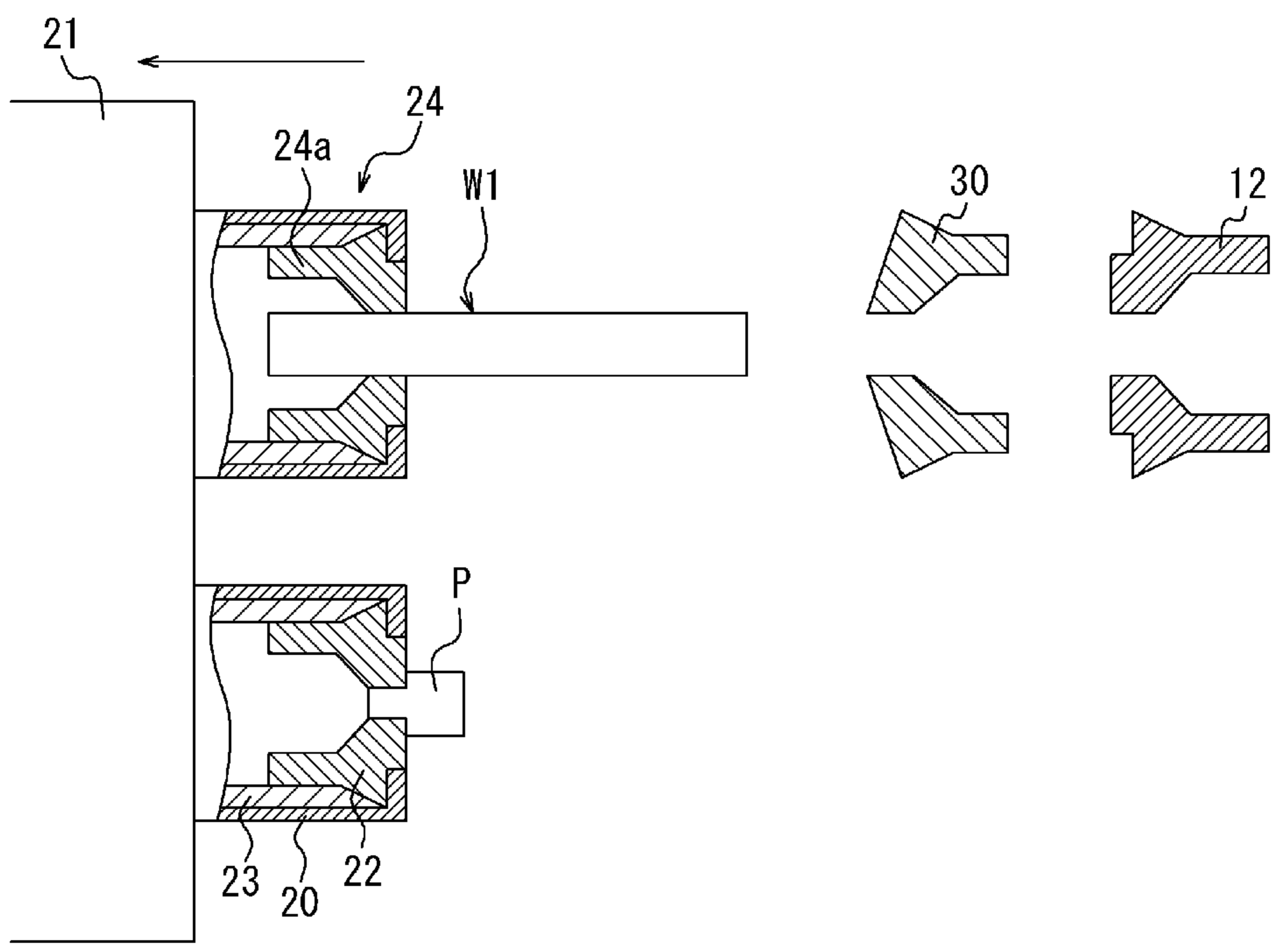
【圖12(a)】



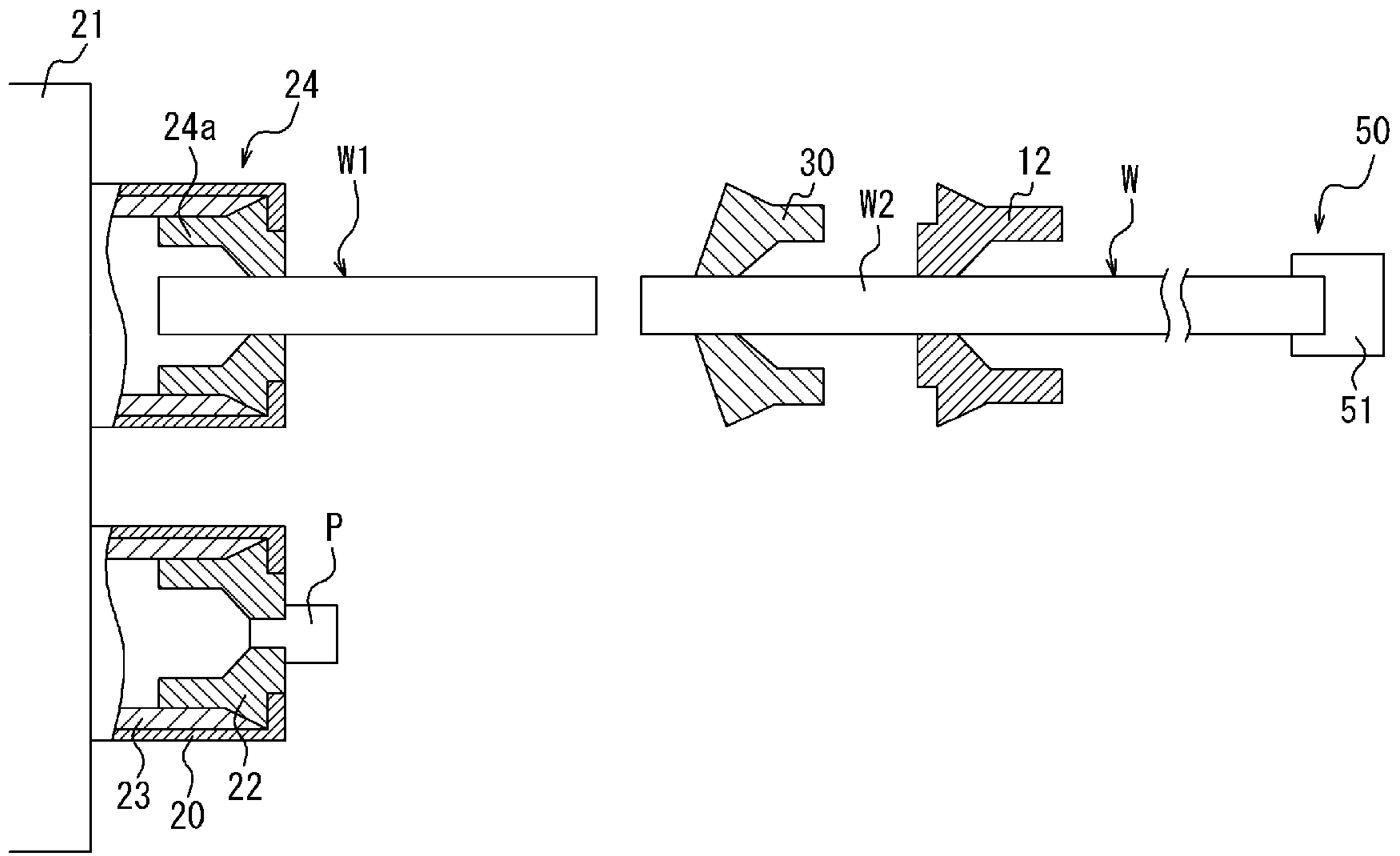
【圖12(b)】



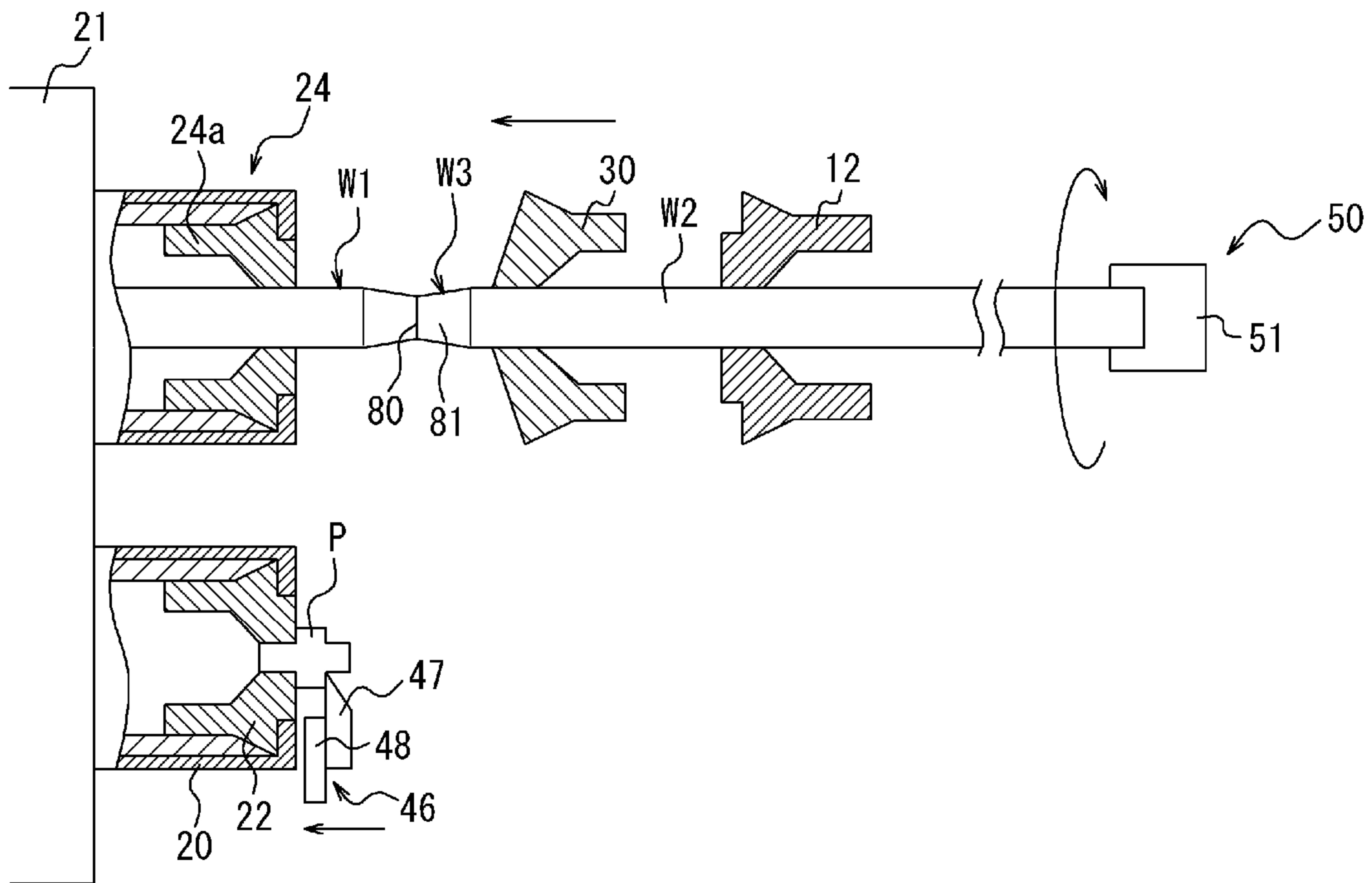
【圖13(a)】



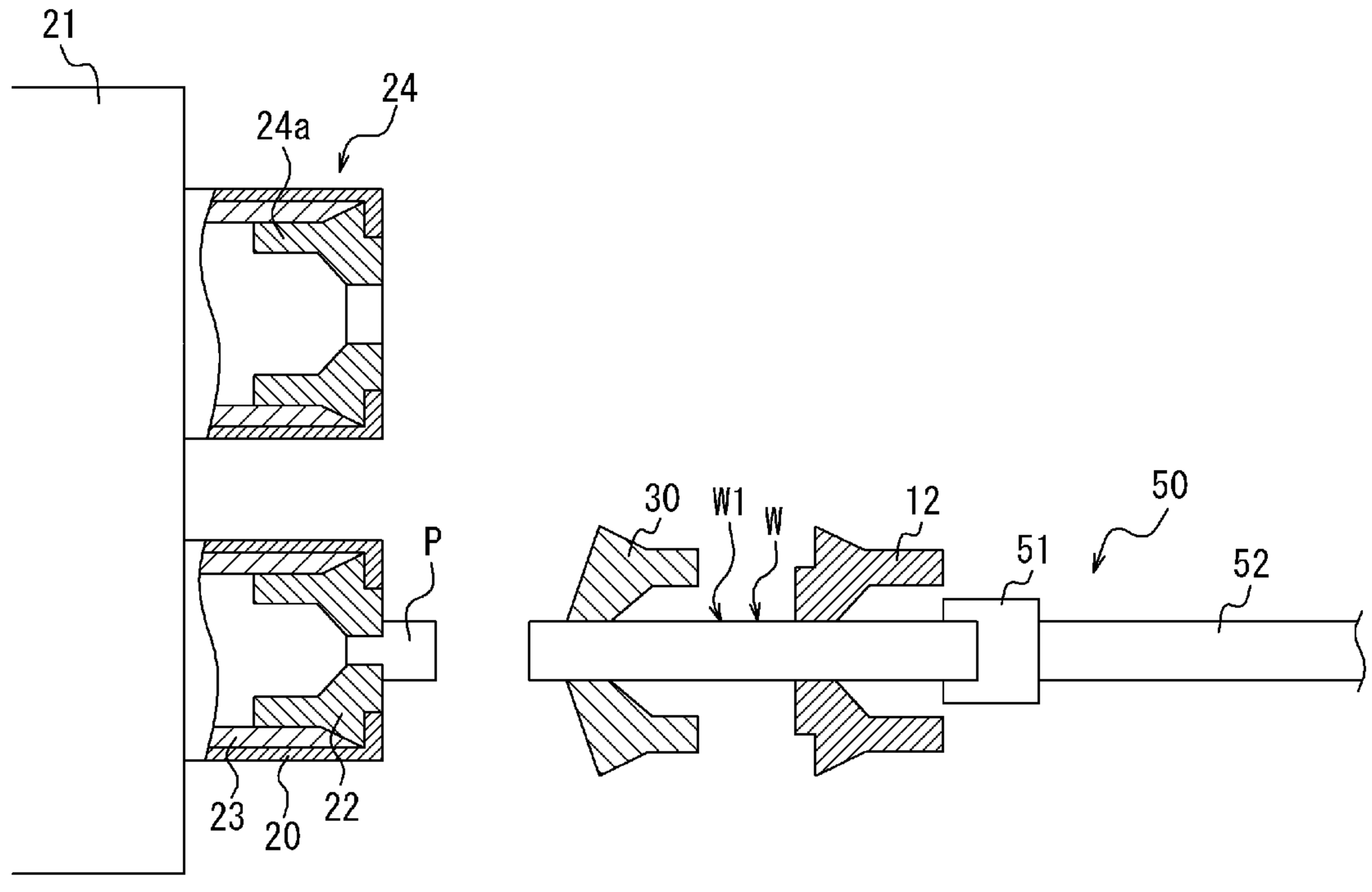
【圖13(b)】



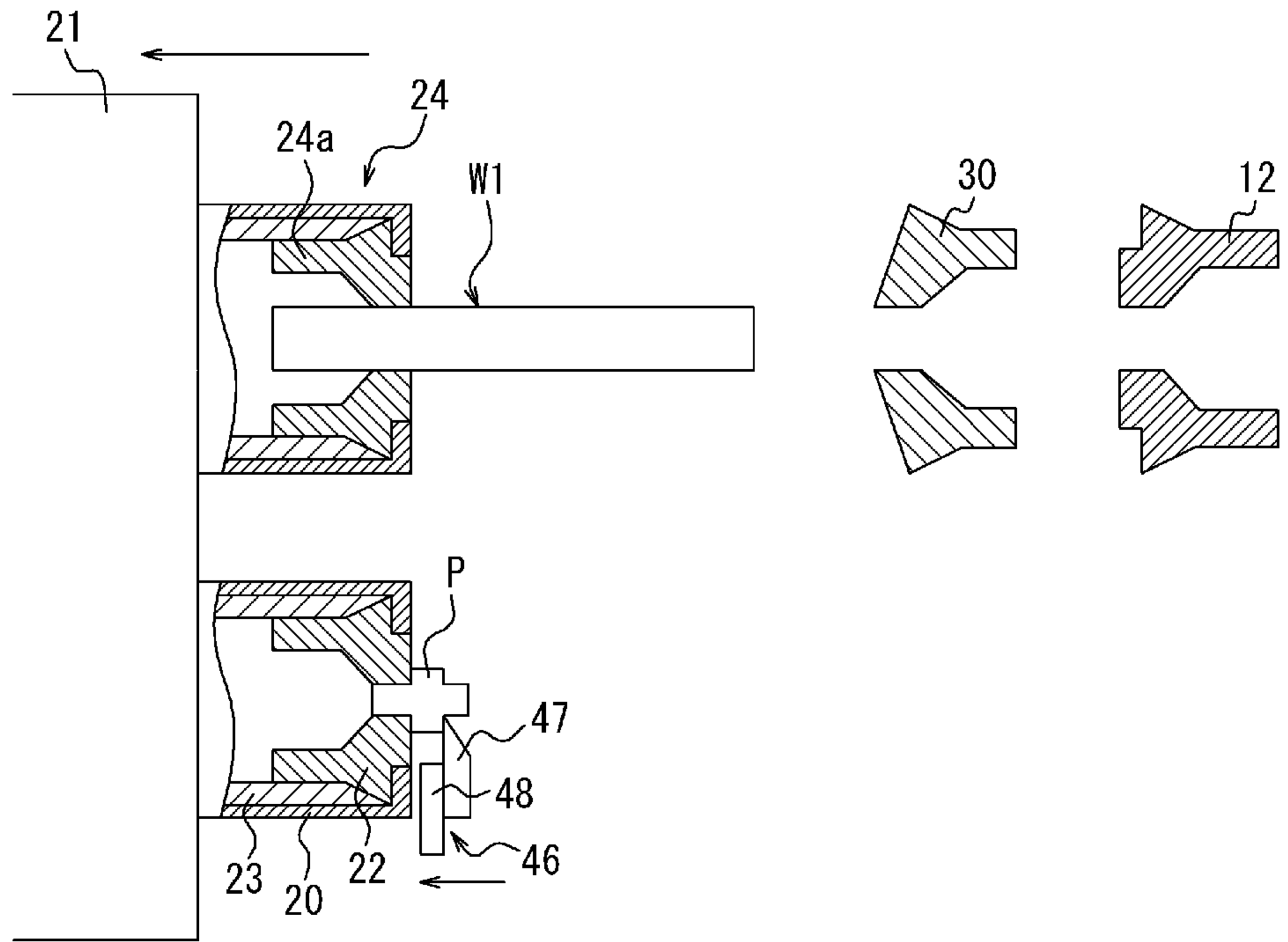
【圖14(a)】



【圖14(b)】



【圖15(a)】



【圖15(b)】