【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第１区分
【発行日】令和6年2月14日(2024.2.14)

【国際公開番号】WO2022/244055
【出願番号】特願2023-522004(P2023-522004)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｊ 37/20(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｊ 37/20 Ａ
Ｈ０１Ｊ 37/20 Ｃ
Ｈ０１Ｊ 37/20 Ｄ
Ｈ０１Ｊ 37/20 Ｇ

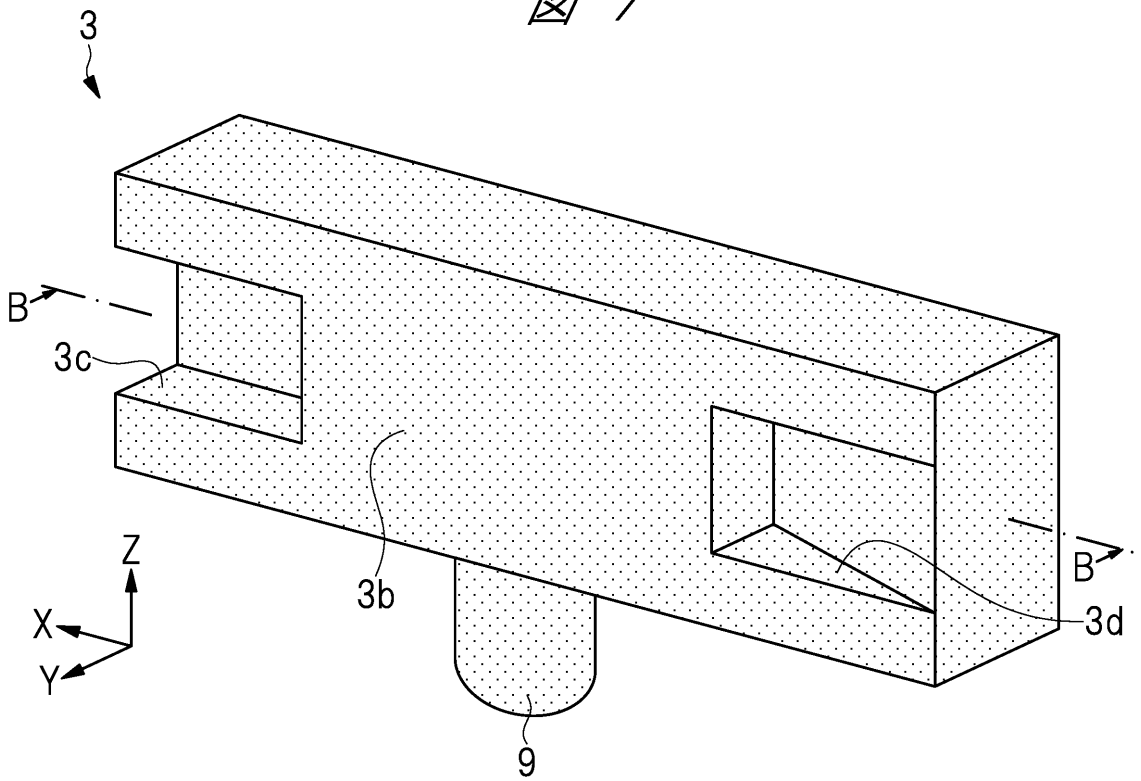
【手続補正書】
【提出日】令和5年11月9日(2023.11.9)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２０】
【図１】実施の形態１における試料ホルダ、格納システムおよび解析システムを示す模式図である。
【図２】実施の形態１における試料ホルダの開放状態を示す断面図である。
【図３】実施の形態１における試料ホルダの開放状態を示す平面図である。
【図４】実施の形態１における試料ホルダの格納状態を示す断面図である。
【図５Ａ】実施の形態１におけるガイド部および突出部を示す側面図および断面図である。
【図５Ｂ】実施の形態１におけるガイド部および突出部を示す側面図および断面図である。
【図５Ｃ】実施の形態１におけるガイド部および突出部を示す側面図および断面図である。
【図６】実施の形態１における開放状態と格納状態との切り替えを示すフローチャートである。
【図７】実施の形態１における載置部を示す斜視図である。
【図８】実施の形態１における載置部を示す斜視図である。
【図９】実施の形態１における載置部を示す断面図である。
【図１０】実施の形態１におけるメッシュ押さえを示す断面図である。
【図１１】実施の形態１における載置部、メッシュおよびメッシュ押さえを示す斜視図である。
【図１２】実施の形態１における載置部、メッシュおよびメッシュ押さえを示す断面図である。
【図１３Ａ】実施の形態１における試料ホルダを示す平面図および断面図である。
【図１３Ｂ】実施の形態１における試料ホルダを示す平面図および断面図である。
【図１３Ｃ】実施の形態１における試料ホルダを示す平面図および断面図である。
【図１４】実施の形態１における試料作製装置を示す模式図である。
【図１５】実施の形態１における試料観察装置を示す模式図である。
【図１６】実施の形態１における試料にイオンビームが照射される様子を示す断面図である。

【図１７】実施の形態１における試料に電子ビームが照射される様子を示す断面図である。
【図１８】実施の形態１における試料作製手段および試料観察手段を示すフローチャートである。
【図１９】変形例における試料ホルダ、格納システムおよび解析システムを示す模式図である。
【図２０】変形例における格納状態から開放状態への切り替えを示すフローチャートである。
【図２１】変形例における開放状態から格納状態への切り替えを示すフローチャートである。
【図２２Ａ】実施の形態２におけるホルダ軸および突出部を示す側面図および断面図である。
【図２２Ｂ】実施の形態２におけるホルダ軸および突出部を示す側面図および断面図である。
【図２２Ｃ】実施の形態２におけるホルダ軸および突出部を示す側面図および断面図である。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５５】
図１０は、メッシュ３０を載置部３に載置するためのメッシュ押さえ２０を示している。図１１および図１２は、試料ＳＡＭを搭載するメッシュ３０を、メッシュ押さえ２０を用いて載置部３に載置した様子を示している。なお、図１２は、図１１のＢ－Ｂ線に沿った断面図である。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６４】
すなわち、図１３Ｂおよび図１３Ｃに示されるように、回転機構５によってホルダ軸２が回転する際に、第１面３ａと伝達部１２ｂとの接触位置が、第１回転方向に沿って変化する。このような伝達部１２ｂの移動によって、載置部３は、伝達部１２ｂに押され、回転軸部材９と共に第２回転方向に回転する。また、載置部３は、弾性部材１３によって常に反力を与えられ、常に伝達部材１２に押し当てられる。言い換えれば、載置部３は、上記反力によって伝達部１２ｂの移動に追従する。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００８９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００８９】
電子源５１から放出された電子ビームＥＢ１は、照射レンズ５２により試料ＳＡＭ上でスポット収束され、走査コイル５３によって試料ＳＡＭ上を走査する。二次電子検出器５５は、電子ビームＥＢ１の照射によって試料ＳＡＭから発生する二次電子を検出し、二次電子像を生成できる。このような二次電子像は、ディスプレイ７１で確認できる。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００９１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９１】
照射レンズ５２の条件を変えることによって、試料ＳＡＭ上に、ある広がりを持った電子ビームＥＢ１が照射され、試料ＳＡＭを透過した透過電子ＥＢ２は対物レンズ５６によって結像され、その像は、投影レンズ５７により拡大され、カメラ６０に表示される。検出器５９は、透過電子ＥＢ２を検出して、明視野透過電子像を生成できる。円環状検出器５８は、電子ビームＥＢ１の照射によって試料ＳＡＭから散乱した電子（弾性散乱電子）を検出して、暗視野透過電子像を生成できる。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９６】
ステップＳ１２では、開放状態で、試料ホルダ１００を試料室４０の内部に挿入する。試料ホルダ１００を開放状態にする方法は、図６のステップＳ１～Ｓ３と同様である。なお、試料ホルダ１００を試料作製装置４００に挿入する前に開放状態にすると、格納部１の内部の気密状態が開放されるが、格納部１の内部の空気は、試料作製装置４００の排気システムによって排気できる。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９７】
ステップＳ１３では、まず、試料室４０の内部を高真空状態とする。イオンビームＩＢを試料ＳＡＭに対して照射し、試料ＳＡＭの一部を加工する。次に、デポジション銃４７およびマイクロプローブ４８を使用して、試料ＳＡＭを載置部３に載置する。ここでは、メッシュ３０を利用して、試料ＳＡＭを、載置部３に載置されたメッシュ３０上のマイクロピラー３１上に取り付ける。ここで、試料ＳＡＭをマイクロピラー３１に取付ける代わりに、試料ＳＡＭをメッシュ３０または載置部３に直接載置してもよい。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１２５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１２５】
実施の形態１では、突出部６がホルダ軸２に固定され、貫通孔７ａおよび貫通孔７ｂがガイド部７に設けられていた。実施の形態２では、図２２Ａ～図２２Ｃに示されるように、凹部２ａおよび凹部２ｂがホルダ軸２に設けられ、突出部６は、ホルダ軸２と離間した位置に設けられ、ガイド部７に固定されている。また、突出部６は、ホルダ軸２の延在方向（第１方向）と交差する方向（第２方向）に延在している。凹部２ａは、凹部２ｂに連通し、第１回転方向における凹部２ａの幅は、第１回転方向における凹部２ｂの幅よりも大きくなっている。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１３２
【補正方法】変更

【補正の内容】
【０１３２】
また、上述の変形例のようなセンサ１１ａを実施の形態２に適用する場合、センサ１１ａは、突出部６の近傍に位置し、第１凹部と第２凹部との連通箇所を検出するために設けられる。すなわち、センサ１１ａは、第１回転方向における連通箇所の位置の変更を検出できる。そして、センサ１１ａによって検出された連通箇所の位置から、ホルダ軸２の回転状態を算出することができる。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【図７】

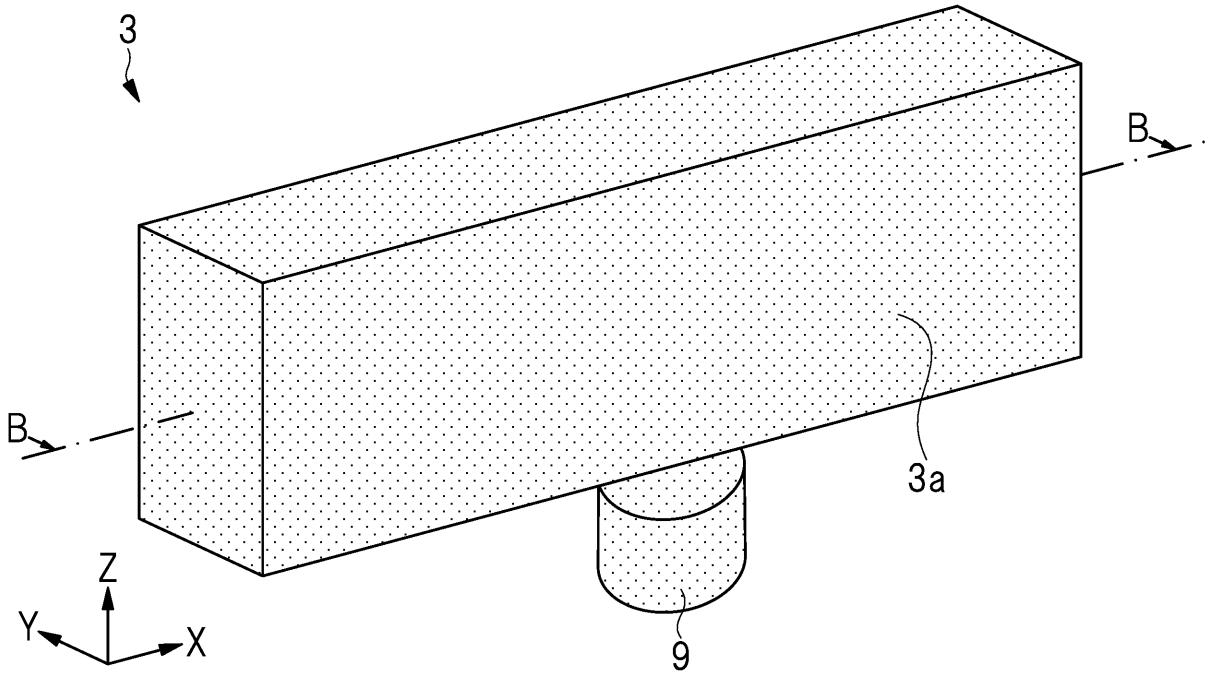
図７



【手続補正１１】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図８
【補正方法】変更
【補正の内容】

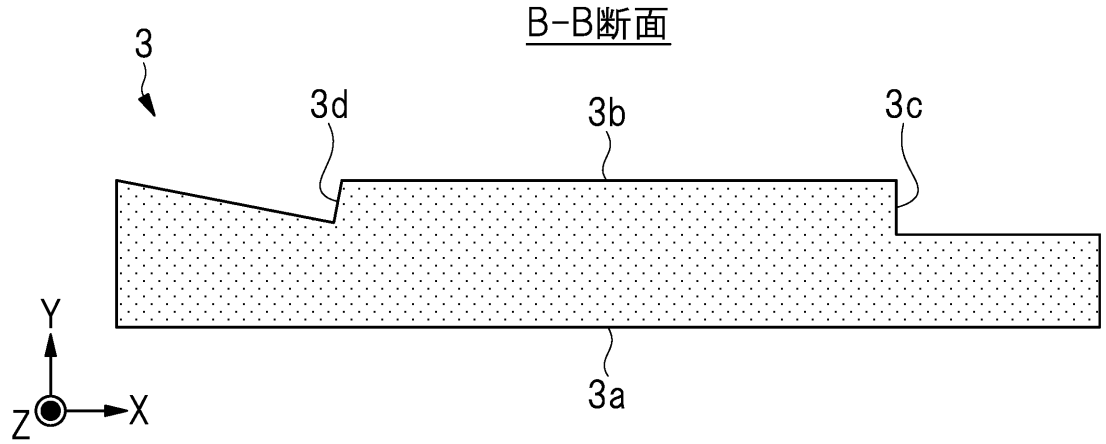
【図８】

図 8



【手続補正１２】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【図９】

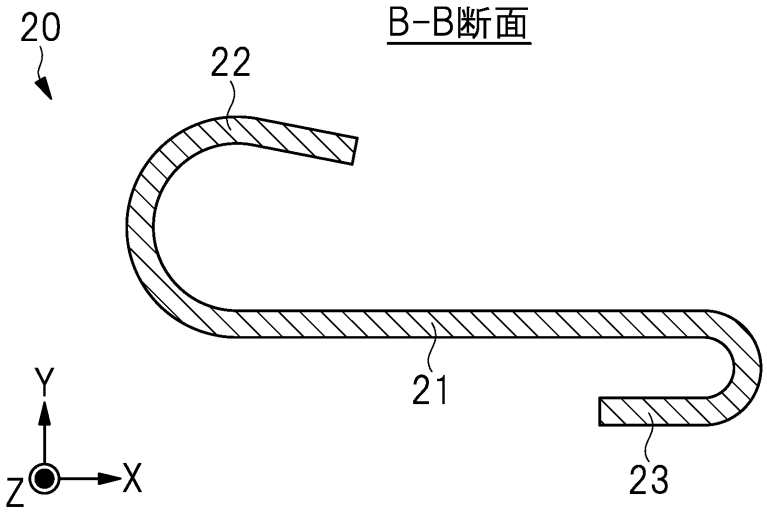
図 9



【手続補正１３】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図１０
【補正方法】変更
【補正の内容】

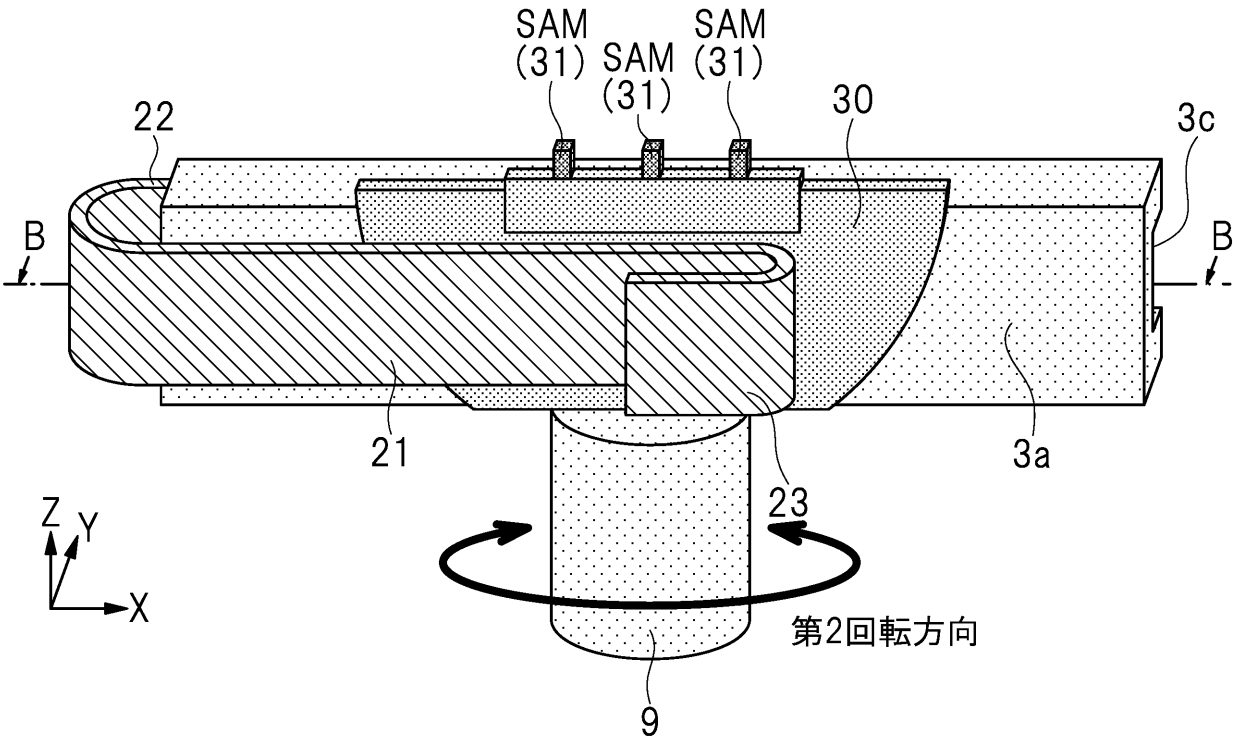
【図１０】

図 10



【手続補正１４】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図１１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【図１１】

図 11

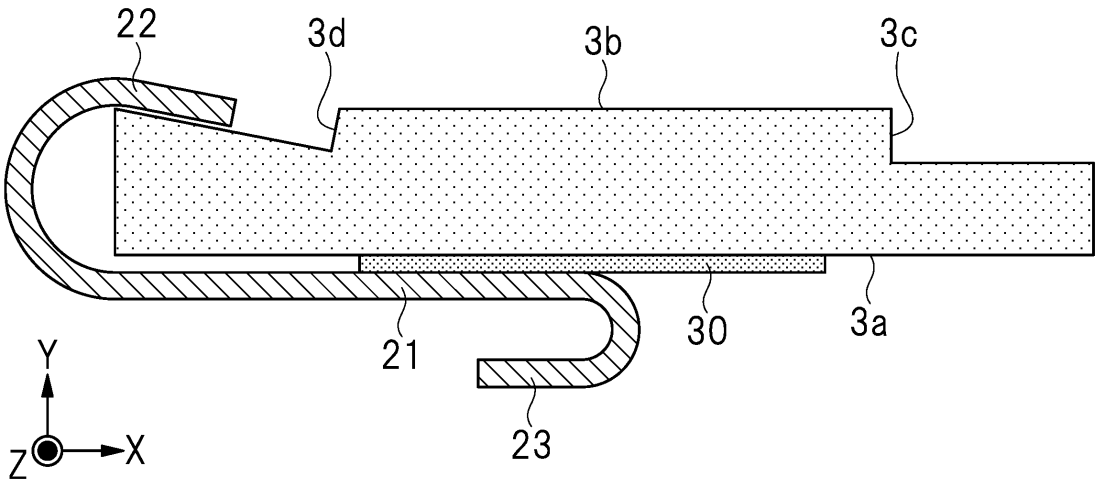


【手続補正１５】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図１２

【補正方法】変更
【補正の内容】
【図１２】

図 12

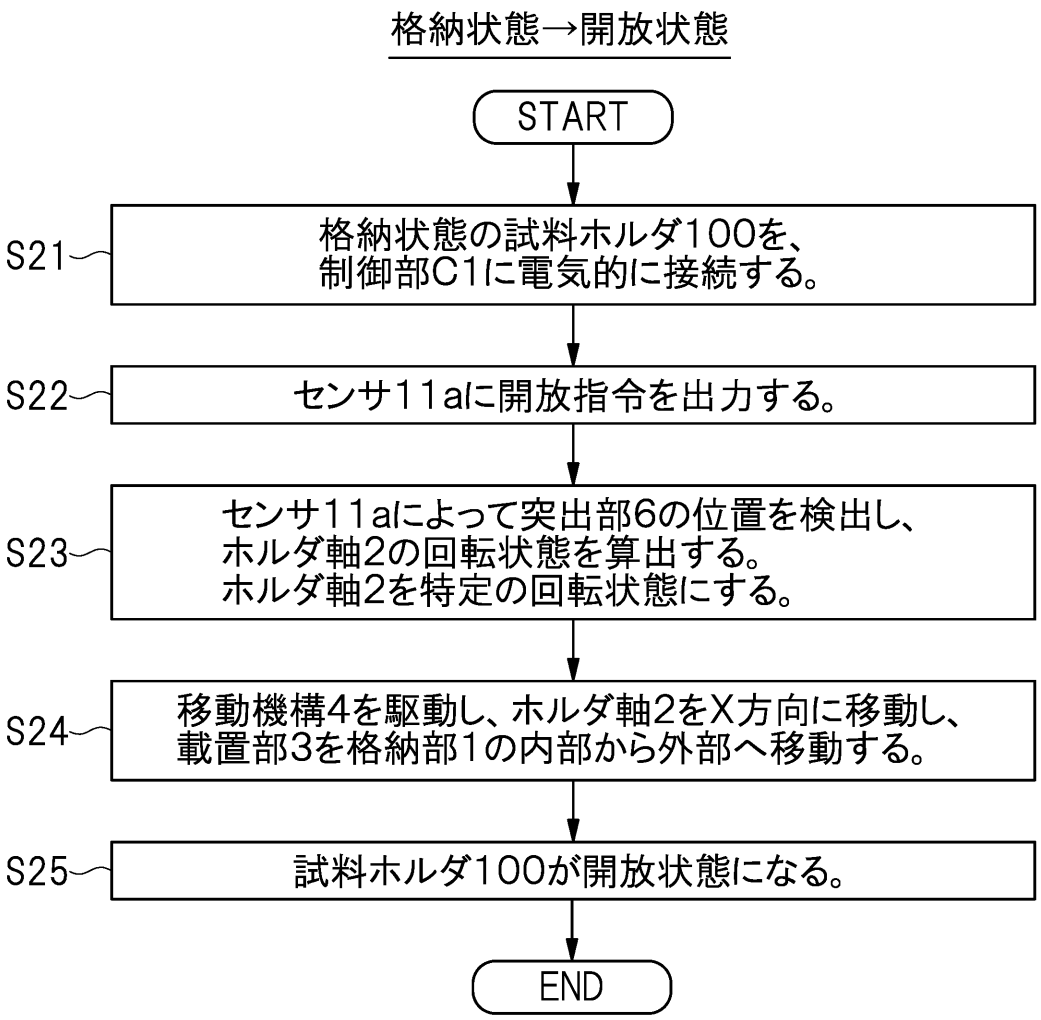
B-B断面



【手続補正１６】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図２０
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図２０】

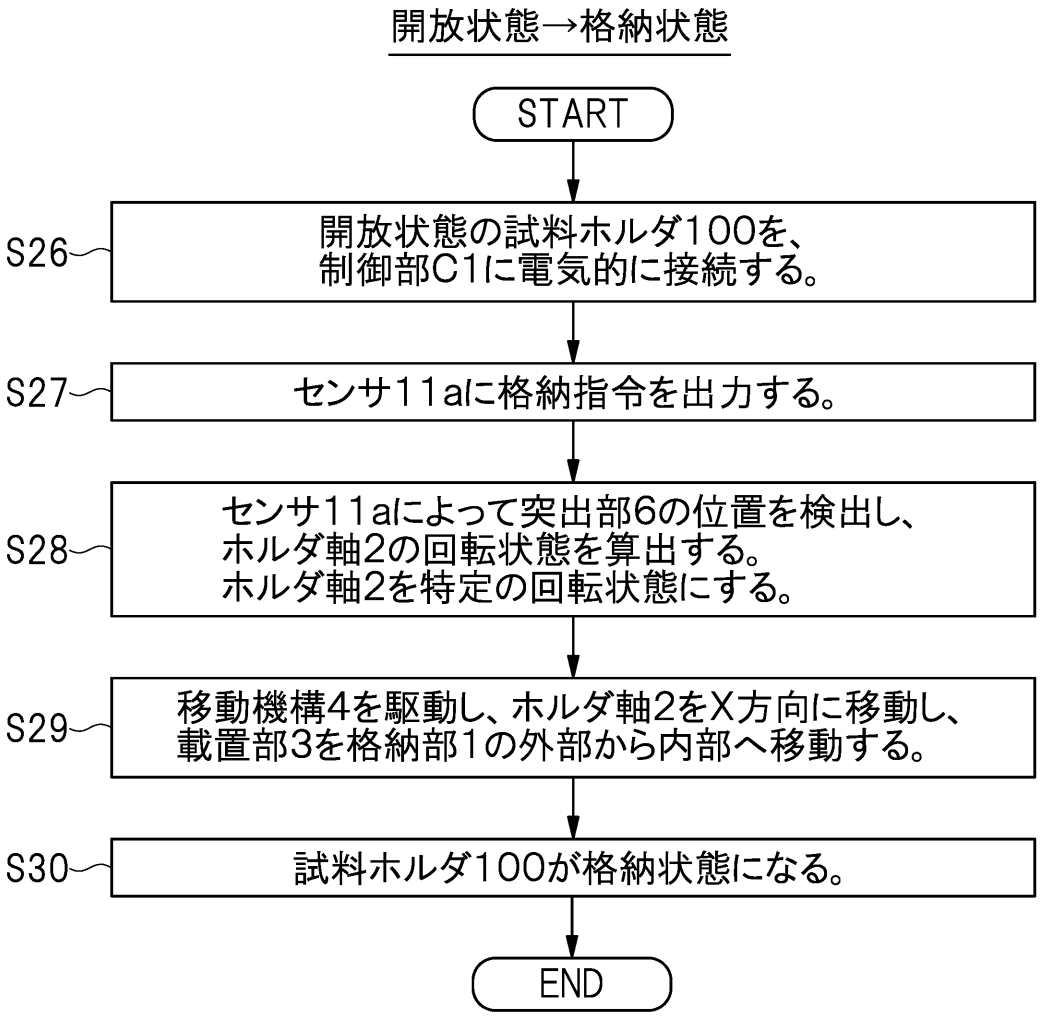
図 20



【手続補正１７】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図２１
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図２１】

図 21


開放状態→格納状態
START
S26
開放状態の試料ホルダ100を、
制御部C1に電気的に接続する。
S27
センサ11aに格納指令を出力する。
S28
センサ11aによって突出部6の位置を検出し、
ホルダ軸2の回転状態を算出する。
ホルダ軸2を特定の回転状態にする。
S29
移動機構4を駆動し、ホルダ軸2をX方向に移動し、
載置部3を格納部1の外部から内部へ移動する。
S30
試料ホルダ100が格納状態になる。
END