(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201433404 A
(43)公開日： 中華民國 103 (2014) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：102143178 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 11 月 27 日
(51)Int. Cl.： *B23Q17/20 (2006.01)* *B23Q7/02 (2006.01)*
(30)優先權：2013/01/30 日本 PCT/JP2013/052105
(71)申請人：日鍛閥門股份有限公司 (日本) NITTAN VALVE CO., LTD. (JP)
日本
(72)發明人：牧野洋右 MAKINO, YOSUKE (JP) ；岡村裕二 OKAMURA, YUJI (JP) ；小田裕之 ODA, HIROYUKI (JP)
(74)代理人：賴經臣；宿希成
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：15 共 74 頁

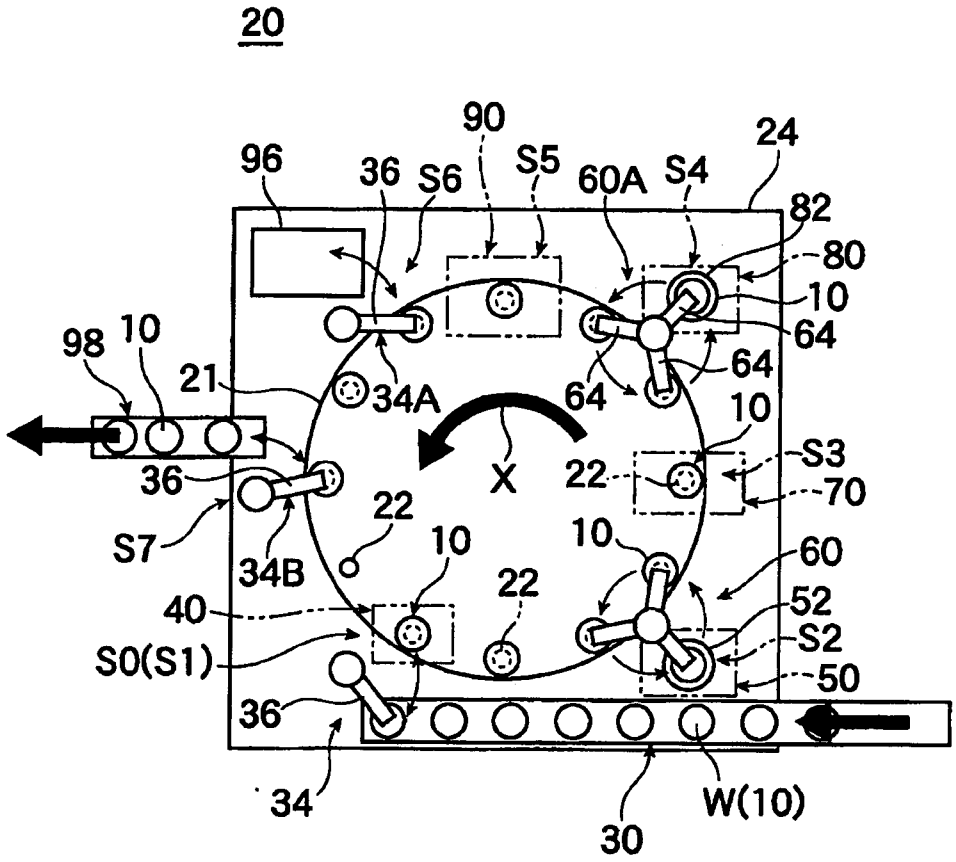
(54)名稱

工件之檢查設備

(57)摘要

工件之檢查設備 20 係具備有：工件搬運用之旋轉台 21，其以等間隔之方式於圓周方向設置有工件插入孔 22 且進行間歇旋轉；工件搬入站 S0 及工件搬出站 S6，其沿著旋轉台 21 之外周以隔開之方式加以設置；及複數個檢查站 S1~S5，其設於兩個站 S0、S6 之間；於檢查站 S2 中，將工件 10 移載至檢查專用治具 52 而進行檢查，但藉由使設置於旋轉台 21 與治具 52 之間的工件移載機構 60 與旋轉台 21 產生連動，而縮短循環時間。

圖 1



10：作為工件之汽車用提動閥

20：閥之檢查設備

21：閥搬運用旋轉台

22：作為閥收容部之上下插通孔

24：金屬製架站

30：閥之間歇傳輸帶

34：裝載器

34A：裝載器

34B：裝載器

36：擺動臂

40：軸真直度檢查裝置

50：錐體厚度・全長測量(檢查)裝置

52：工件收容用之治具

60：作為工件移載機構之間歇旋轉式裝載器

60A：作為工件移載機構之間歇旋轉式裝載器

64：臂

70：軸徑測量裝置

80：工作面・洩漏檢查裝置

82：工件收容用之治具

90：外觀檢查裝置

96：排出口

98：工件傳輸帶

S0：工件搬入站

S1：第一檢查(軸平直度檢查)站

S2：作為治具利用檢查站之第二檢查(錐體厚度・全長檢查)站

S3：第三檢查(軸徑檢查)站

S4：作為治具利用檢查站之第四檢查(工作面・洩漏檢查)站

S5：錐體表面外觀檢查站

S6：不良品排出站

S7：工件搬出站

W(10)：工件

(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201433404 A
(43)公開日： 中華民國 103 (2014) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：102143178 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 11 月 27 日
(51)Int. Cl.： *B23Q17/20 (2006.01)* *B23Q7/02 (2006.01)*
(30)優先權：2013/01/30 日本 PCT/JP2013/052105
(71)申請人：日鍛閥門股份有限公司 (日本) NITTAN VALVE CO., LTD. (JP)
日本
(72)發明人：牧野洋右 MAKINO, YOSUKE (JP) ；岡村裕二 OKAMURA, YUJI (JP) ；小田裕之 ODA, HIROYUKI (JP)
(74)代理人：賴經臣；宿希成
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：15 共 74 頁

(54)名稱

工件之檢查設備

(57)摘要

工件之檢查設備 20 係具備有：工件搬運用之旋轉台 21，其以等間隔之方式於圓周方向設置有工件插入孔 22 且進行間歇旋轉；工件搬入站 S0 及工件搬出站 S6，其沿著旋轉台 21 之外周以隔開之方式加以設置；及複數個檢查站 S1~S5，其設於兩個站 S0、S6 之間；於檢查站 S2 中，將工件 10 移載至檢查專用治具 52 而進行檢查，但藉由使設置於旋轉台 21 與治具 52 之間的工件移載機構 60 與旋轉台 21 產生連動，而縮短循環時間。

201433404

發明摘要

※ 申請案號：102143178

※ 申請日：102/11/27　　※IPC 分類：B23Q 17/20 (2006.01)
B23Q 7/02 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

工件之檢查設備

【中文】

工件之檢查設備 20 係具備有：工件搬運用之旋轉台 21，其以等間隔之方式於圓周方向設置有工件插入孔 22 且進行間歇旋轉；工件搬入站 S0 及工件搬出站 S6，其沿著旋轉台 21 之外周以隔開之方式加以設置；及複數個檢查站 S1～S5，其設於兩個站 S0、S6 之間；於檢查站 S2 中，將工件 10 移載至檢查專用治具 52 而進行檢查，但藉由使設置於旋轉台 21 與治具 52 之間的工件移載機構 60 與旋轉台 21 產生連動，而縮短循環時間。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	作為工件之汽車用提動閥
20	閥之檢查設備
21	閥搬運用旋轉台
22	作為閥收容部之上下插通孔
24	金屬製架站
30	閥之間歇傳輸帶
34、34A、34B	裝載器
36	擺動臂
40	軸真直度檢查裝置
50	錐體厚度・全長測量(檢查)裝置
52	工件收容用之治具
60、60A	作為工件移載機構之間歇旋轉式裝載器
64	臂
70	軸徑測量裝置
80	工作面・洩漏檢查裝置
82	工件收容用之治具
90	外觀檢查裝置
96	排出口
98	工件傳輸帶
S0	工件搬入站
S1	第一檢查(軸平直度檢查)站
S2	作為治具利用檢查站之第二檢查(錐體厚度・全長檢查)站
S3	第三檢查(軸徑檢查)站
S4	作為治具利用檢查站之第四檢查(工作面・洩漏檢查)站
S5	錐體表面外觀檢查站
S6	不良品排出站
S7	工件搬出站
W(10)	工件

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

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）

工件之檢查設備

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種工件之檢查設備，其可依序對所製造之汽車用引擎閥等的作為檢查對象之製品(以下，稱為工件)進行多種之檢查，例如、是否為既定之尺寸、工件之既定部位是否存在瑕疵、工件之既定部位是否為不產生洩漏之既定的形狀等。

【先前技術】

【0002】 汽車用引擎閥係例如藉由一次鍛造、二次鍛造，將於軸端部一體地形成有既定形狀的傘部之閥體成型之後，再進行退火處理及氮化處裡等之熱處理而製造。並且，所製造之閥經過軸之真直度、傘厚度、全長、軸徑之檢查、傘部之工作面上有無洩漏、傘表面上有無瑕疵等之各種檢查步驟之後，只有符合全部檢查基準的產品才被作為正式產品出廠。

【0003】 於下述專利文獻 1 中記載有一種「啤酒桶桶蓋檢查裝置」，其係將工件即啤酒桶放置於呈線狀鋪設之傳輸帶上進行搬運，並沿傳輸帶(工件搬運路)依序設置桶蓋檢查裝置、氣壓閥之檢查裝置及啤酒閥之檢查裝置，依序對啤酒桶進行檢查。

【0004】 並且，有關對所製造之汽車用引擎依序進行各種檢查之閥的檢查設備，也為以下之構造，例如，依軸之真直度檢查步驟→傘厚度•全長檢查步驟→軸徑檢查步驟→洩漏檢查步驟之順序，沿呈線狀鋪設之閥搬運路配置與各個檢查對應之檢查裝置，依序對閥進行檢查。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻 1]日本專利特開 2000-6966 號公報(圖 1、圖 2、圖 3；段落 0013、0019、0022)

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0006】 習知之引擎閥等之工件之檢查設備，如上述，係一種沿呈線狀鋪設之工件搬運路配置與各個檢查對應之檢查裝置的構造，因此，若檢查項目(檢查裝置)增加，則與其成正比，工件搬運路也變長，檢查設備之全長延長，而存在有整個檢查設備之設置空間增大之問題。

【0007】 因此，發明者想到，若將工件之檢查設備的構造，作成沿工件搬運用旋轉台之圓周方向設置複數個分別具備檢查裝置之檢查站，並使旋轉台間歇旋轉而將工件依序逐個搬運至各檢查站的構造，其中該旋轉台係於沿圓周方向等分之複數個部位設有工件收容部，就可將整個檢查設備之設置空間縮小。

【0008】 然而，於使用工件搬運用之旋轉台之構造中，確實對檢查設備之小型化有功效，惟又會產生自工件之檢查設備搬出一個檢查完成工件之時間間隔(以下，稱為工件之檢查設備的循環時間)變遲(長)的新問題。

【0009】 亦即，工件之檢查站中，除有直接對收容於旋轉台之工件收容部之狀態下的工件進行檢查之檢查站以外，例如，還有將工件自旋轉台移載於檢查裝置側之專用治具而進行檢查的檢查站(以下，稱為治具利用檢查站)，但於此治具利用檢查站中，如圖 15 所示，由於

將工件移載於治具且進行檢查之後，要將檢查完成工件移載(返回)至在該檢查站待機中之旋轉台的原位置，因此，相應地使用於檢查所需之時間(以下，稱為必要檢查時間)Tn'增加。

【0010】 因此，工件之檢查設備的循環時間 TS'，成為受限於各種之檢查站之中最花費時間的治具利用檢查站之必要檢查時間的時間，換言之，其成為基於治具利用檢查站之必要檢查時間的時間。

【0011】 因此，發明者又想到，若於旋轉台與專用治具之間設置具有與旋轉台之間歇旋轉間距相同的旋轉間距、且用以昇降及朝與旋轉台相同方向間歇旋轉之工件移載機構，使旋轉台之間歇旋轉(藉由旋轉台進行之工件搬運)與藉由工件移載機構進行之昇降及間歇旋轉配合，以相同時序進行將工件自旋轉台朝治具之移載、及將檢查完成工件自治具朝(間歇旋轉之)旋轉台的移載，就可自治具利用檢查站之必要檢查時間中減除使檢查完成工件返回旋轉台之時間，並於同一必要檢查時間內包含有旋轉台驅動時間，從而於工件之檢查設備的循環時間係基於治具利用檢查站之必要檢查時間而設定之情況下，可大幅縮短循環時間。

【0012】 於是，發明者試作一種新的工件之檢查設備，並對其效果進行了驗證，經驗證後確認對檢查設備之小型化及基於治具利用站之必要檢查時間的工件之檢查設備之循環時間的縮短有功效，進而完成了本次提出申請之專利申請案。

【0013】 本發明係鑑於上述習知技術之課題而完成者，其第一目的在於提供一種工件之檢查設備，藉由沿間歇旋轉之工件搬運用之旋轉台的外周配置複數個檢查站，可增加檢查項目，卻不會招致整個檢查設備之設置空間的增大。

【0014】 此外，本發明之第二目的在於提供一種工件之檢查設備，藉由於將工件移載於檢查裝置側之專用治具而進行檢查之治具利用檢查站所在之旋轉台與專用治具之間，設置與旋轉台之間歇旋轉配合進行昇降及朝與該旋轉台相同方向間歇旋轉，而於旋轉台與治具之間移載工件之工件移載機構，即可縮短基於治具利用站之必要檢查時間的循環時間。

(解決問題之技術手段)

【0015】 為了達成上述第一目的，本發明(第 1 發明)之工件之檢查設備中係構成為具備有：工件搬運用之旋轉台，其於等分圓周方向之複數個位置設置有工件收容部，並向對應於工件收容部之數量的每個既定角度進行間歇旋轉；工件搬入站及工件搬出站，其設置於沿著上述旋轉台之圓周方向的既定位置；及複數個檢查站，其設置於沿著在上述兩個站之間之上述旋轉台的圓周方向之既定位置。

【0016】

(作用)

【0017】 配合旋轉台進行間歇旋轉之時序，於工件搬入站將工件搬入旋轉台(之工件收容部)，且於各檢查站對藉由旋轉台(之工件收容部)所搬運來之各個工件進行檢查，然後於工件搬出站將檢查完成工件自旋轉台(之工件收容部)搬出。

【0018】 此外，於檢查站之數量增加的情況時，可藉由使設於旋轉台之工件收容部的數量增加，並根據檢查站之數量使工件搬入站及工件搬出站之間分離來進行應對。也就是說，不需要太多地增大旋轉台之直徑，即可增加檢查站之數量。

【0019】 又，為了達成該第二目的，本發明(第 1 發明)之工件之

檢查設備中，其構成為，於上述檢查站係分別配置有對工件進行既定之檢查的檢查裝置，且將上述檢查站中之至少一個作為治具利用檢查站而加以構成，上述治具利用檢查站係將藉由上述旋轉台所搬運而來之工件，移載至配置在該旋轉台附近之檢查裝置側之專用治具上而進行既定之檢查，於上述專用治具與上述旋轉台之間設置有工件移載機構，而該工件移載機構係具有與上述旋轉台之間歇旋轉間距為相同的旋轉間距，且與上述旋轉台之間歇旋轉產生連動而進行昇降及與該旋轉台呈相同方向之間歇旋轉，將上述旋轉台之既定之工件收容部的工件，移載至上述專用治具上，並同時將於上述專用治具上已結束既定之檢查的檢查完成工件，移載至已進行間歇旋轉之上述旋轉台之空工件收容部。

【0020】 再者，作為工件移載機構之昇降及間歇旋轉與旋轉台之間歇旋轉進行配合之具體樣態，亦即，由工件移載機構分別抓持(例如，吸附保持)分別收容於旋轉台之工件收容部、檢查裝置側之專用治具之工件收容部的工件、檢查完成工件並上昇，再以既定角度旋轉及下降，將工件、檢查完成工件分別插入專用治具之工件收容部、旋轉台之空工件收容部中之工件移載機構的驅動(工件之移載)、與旋轉台之間歇旋轉驅動(工件之搬運)進行配合之具體樣態，例如，如圖 7(a)所示，可考慮有第一態樣，即、於工件移載機構之旋轉停止之後，旋轉台進行旋轉，且於旋轉台之旋轉停止之後，工件移載機構下降，將工件及檢查完成工件分別插入專用治具及旋轉台。

【0021】 此外，作為工件移載機構之昇降及間歇旋轉與旋轉台之間歇旋轉進行配合之另一具體樣態，如圖 14(a)所示，可考慮有第二態樣，即、於工件移載機構分別抓持(例如，吸附保持)旋轉台及專用治具

之工件及檢查完成工件並上昇之後，旋轉台進行旋轉，且於旋轉台之旋轉停止之後，工件移載機構進行旋轉並下降，將工件及檢查完成工件分別插入專用治具及旋轉台。

【0022】 此外，作為工件移載機構之昇降及間歇旋轉與旋轉台之間歇旋轉進行配合之又一具體樣態，如圖 14(b)所示，可考慮有第三態樣，即、於工件移載機構分別抓持(例如，吸附保持)旋轉台及專用治具之工件及檢查完成工件並上昇之後，旋轉台及工件移載機構幾乎同時進行旋轉，於旋轉台及工件移載機構之旋轉分別停止之後，工件移載機構下降，將工件及檢查完成工件分別插入專用治具及旋轉台。

【0023】 亦即，作為工件移載機構之驅動(昇降及間歇旋轉)與旋轉台之驅動(間歇旋轉)進行配合之態樣，於上述第一、第二及第三態樣之任一態樣中，皆可同時進行將工件自旋轉台朝檢查裝置側之專用治具的移載，及將檢查完成工件自專用治具朝間歇旋轉之旋轉台的移載。

【0024】

(作用)

【0025】 沿工件搬運用之旋轉台的圓周方向而設之複數個檢查站中，除有直接對收容於旋轉台之工件收容部的狀態下之工件進行檢查之檢查站以外，例如，還具有將工件自旋轉台移載於檢查裝置側之專用治具而進行檢查之治具利用檢查站。

【0026】 於治具利用檢查站中，於將工件移載於治具上並進行了檢查之後，必須使檢查完成工件移載至在該檢查站待機中之旋轉台的原位置，因而相應地使必要檢查時間增加。因此，工件之檢查設備的循環時間至少為將此治具利用檢查站之必要檢查時間考慮在內的時間。

【0027】 圖 15 係依時序顯示根據習知技術之工件(閥)的檢查設備之治具利用檢查站上之工件移載步驟及旋轉台之驅動(間歇旋轉)與檢查裝置之驅動。於此圖中，設旋轉台之間歇旋轉時間(沿旋轉台相鄰之檢查站之間的工件搬運時間)為 t1、設藉由檢查裝置之驅動而進行之實質檢查時間為 t3，設將工件自旋轉台移載於治具上之時間為 t2'，並設將檢查完成工件自治具移載(返回)於旋轉台上之時間為 t4'(=t2')。

【0028】 治具利用檢查站之必要檢查時間 Tn'成為 Tn'= t2'+t3+t4'。因此，工件之檢查設備的循環時間 TS'至少為基於此治具利用檢查站之必要檢查時間 Tn'的時間、即必要檢查時間 Tn'與旋轉台之間歇旋轉時間 t1 的合計時間(Tn'+t1)以上。

【0029】 如此，於根據習知技術之工件之檢查設備中，於必要檢查時間短之檢查站中，即使產生無法將已完成檢查之工件搬運(使旋轉台旋轉)至下一檢查站的空載時間，仍要設定為至少將治具利用檢查站之必要檢查時間 Tn'考慮在內的循環時間。

【0030】 然而，本發明(第 1 發明)之工件之檢查設備中，由於設在治具利用檢查站之工件移載機構係與旋轉台之間歇旋轉配合進行昇降及朝與該旋轉台相同之方向間歇旋轉，將由旋轉台所搬運來之既定的工件移載於檢查裝置側之專用治具，同時將於專用治具結束了既定之檢查的檢查完成工件移載於間歇旋轉之旋轉台之空工件收容部，因此，於治具利用檢查站之必要檢查時間內包含有旋轉台之間歇旋轉時間，但不包含將治具之檢查完成工件移載於旋轉台之空工件收容部的時間。

【0031】 詳細而言，圖 7(a)、14(a)、(b)係依時序顯示治具利用檢查站之工件移載機構的驅動、旋轉台之驅動及檢查裝置的驅動之配合

動作的圖，如這些圖所示，治具利用檢查站之必要檢查時間 Tn 之中包含有驅動工件移載機構將由旋轉台所搬運來之工件移載於治具之時間 t2、及藉由檢查裝置之驅動而進行之實質檢查時間 t3，又，於將工件移載至治具為止之時間 t2 內包含有旋轉台之旋轉時間 t1。

【0032】 因此，有關治具利用檢查站之必要檢查時間，於根據習知技術之工件之檢查設備中，為必要檢查時間 Tn'= t2'+t3+ t4'，相對於此，於第 1 發明之工件之檢查設備中，必要檢查時間 Tn= t2+t3。

【0033】 而且，於工件之檢查設備之循環時間係由治具利用檢查站之必要檢查時間所確定之情況下，於根據習知技術之工件之檢查設備中，如圖 15 所示，循環時間 TS'(=Tn'+t1)= t1+t2'+t3+ t4'，相對於此，於第 1 發明之工件之檢查設備中，循環時間 TS=必要檢查時間 Tn= t2+ t3，因此，可將循環時間至少縮短相當於將檢查完成工件自治具返回至旋轉台之時間 t4'，最大縮短相當於旋轉台之旋轉時間 t1 與將檢查完成工件自治具返回至旋轉台之時間 t4'的合計時間(t4'+t1)。

【0034】 尤其是，作為工件移載機構的驅動(昇降及間歇旋轉)與旋轉台之驅動(間歇旋轉)進行配合之態樣，於工件移載機構與旋轉台以大致相同時序旋轉的方式配合之情況下，若將旋轉台之旋轉時間 t1 與工件移載機構之旋轉時間 t22 設為大致相同之時間(t1≒t22)，如圖 14(b)所示，由於工件移載機構之驅動(上昇・旋轉・下降)係連續進行，於第 1 發明之檢查設備中，可將根據習知技術之工件之檢查設備之循環時間確實縮短相當於旋轉台之旋轉時間 t1 與將檢查完成工件自治具返回至旋轉台之時間 t4'的合計時間(t4'+t1)。

【0035】 此外，第 2 發明係於第 1 發明之工件之檢查設備中，其構成為，上述檢查設備之循環時間係根據在上述治具利用檢查站以外

之其他的檢查站中之必要檢查時間而加以設定，且相對於上述旋轉台之旋轉的時序使上述工件移載機構之旋轉的時序產生挪移(加快)、或者相對於上述旋轉台之旋轉速度來調整(延遲)上述工件移載機構之旋轉速度，藉此使在上述治具利用檢查站中之必要檢查時間與上述設定循環時間呈一致。

【0036】

(作用)

【0037】 於其他檢查站之必要檢查時間比治具利用檢查站之必要檢查時間更遲(長)之情況下，檢查設備之循環時間係根據必要檢查時間之最遲(長)之既定檢查站的必要檢查時間來設定。並且，為了順利地驅動工件之檢查設備，需要以使治具利用檢查站之必要檢查時間與檢查設備之設定循環時間對應(一致)之方式進行調整，惟所有之檢查站中，旋轉台之旋轉速度為一定。因此，第 2 發明中，藉由使上述工件移載機構之旋轉時序對旋轉台之旋轉時序錯開(加快)、或者對上述旋轉台之旋轉速度來調整(延遲)上述工件移載機構之旋轉速度，即可使上述治具利用檢查站之必要檢查時間與上述設定循環時間達成一致。

【0038】 此外，作為第 1 發明之工件之檢查設備中的治具利用檢查站的具體構成，除可如第 3 發明所示那樣於治具利用檢查站配置一站具備專用治具之檢查裝置以外，還可考慮如第 4 發明所示於治具利用檢查站配置 2 站分別具備專用治具之檢查裝置的情況那樣，於治具利用檢查站配置複數站分別具備專用治具之檢查裝置之構成。

【0039】 亦即，第 3 發明係於第 1 發明或第 2 發明之工件之檢查設備中，其構成為，將上述專用治具配置於以鄰接於上述旋轉台之圓周方向之工件收容部間的距離作為一邊之正三角形的頂點位置，上述

工件移載機構係具備有：配置於上述正三角形之中心位置之鉛垂軸、及在對應於上述正三角形之頂點之等分圓周方向的 3 個位置將工件加以懸吊且保持之工件保持部，且上述工件保持部係以一體之方式昇降及繞著上述鉛垂軸以每隔 120 度之方式進行間歇旋轉，並同時進行自上述旋轉台而朝向上述治具之工件的移載、及自上述治具而朝向已進行間歇旋轉之上述旋轉台之檢查完成工件的移載。

【0040】

(作用)

【0041】 工件移載機構係以該工件移載機構之工件移載間距(距離)與該旋轉台之工件搬運間距(距離)相同之方式，於沿圓周方向等分之三個部位設有工件保持部，且工件移載機構之昇降及間歇旋轉與旋轉台之間歇旋轉配合，自旋轉台取出既定之工件而移載於檢查裝置側之專用治具，同時自治具取出檢查完成工件而移載於間歇旋轉之旋轉台的空工件收容部，因此治具利用檢查站之必要檢查時間內包含有旋轉台之間歇旋轉時間，但未包含將治具之檢查完成工件移載於旋轉台的空工件收容部之時間。

【0042】 因此，於第 3 發明中，產生與上述第 1 發明之作用相同的作用，於工件之檢查設備之循環時間係由治具利用檢查站之必要檢查時間所確定的情況下，由於循環時間 TS(=必要檢查時間 Tn= t2+ t3)，與如圖 15 所示之根據習知技術之工件之檢查設備的循環時間 TS'(=Tn'+t1)= t2'+t3+ t4'+ t1 比較，可將循環時間至少縮短相當於將檢查完成工件自治具返回至旋轉台之時間 t4'，最大縮短相當於旋轉台之旋轉時間t1 與將檢查完成工件自治具返回至旋轉台之時間t4'的合計時間(t4'+t1)。

【0043】 另一方面，第 4 發明係於第 1 發明或第 2 發明之工件之檢查設備中，其構成為，由工件移載方向上游側的第一檢查裝置之專用治具及其下游側之第二檢查裝置之專用治具構成專用治具，而該等專用治具係配置於以鄰接於上述旋轉台之圓周方向之工件收容部間的距離作為一邊之正方形的頂點位置，上述工件移載機構係具備有：配置於上述正方形之中心位置之鉛垂軸、及在對應於上述正方形之頂點之等分圓周方向的 4 個位置將工件加以懸吊且保持之工件保持部，且上述工件保持部係以一體之方式昇降及繞著上述鉛垂軸以每隔 90 度之方式進行間歇旋轉，並同時進行自上述旋轉台而朝向上述第一檢查裝置之專用治具之工件的移載、自上述第一檢查裝置之專用治具而朝向上述第二檢查裝置之專用治具之第一檢查完成工件的移載、及自上述第二檢查裝置之專用治具而朝向已進行間歇旋轉之上述旋轉台之第二檢查完成工件的移載。

【0044】

(作用)

【0045】 工件移載機構係以該工件移載機構之工件移載間距(距離)與上述旋轉台之工件搬運間距(距離)相同的方式，於沿圓周方向等分之四個部位設置工件保持部，且工件移載機構之昇降及間歇旋轉與旋轉台之間歇旋轉配合，自旋轉台之既定的工件收容部取出工件而移載於第一檢查裝置之專用治具，同時自第一檢查裝置之專用治具取出第一檢查完成工件而移載於第二檢查裝置之專用治具，再自第二檢查裝置之專用治具取出第二檢查完成工件而移載於間歇旋轉之旋轉台的空工件收容部，因此於分別與第一、第二檢查裝置對應之上游側、下游側的各治具利用檢查站之必要檢查時間內包含有旋轉台之間歇旋轉

時間，但未包含將第一、第二檢查裝置之各專用治具的各個檢查完成工件分別移載於第二檢查裝置之專用治具、間歇旋轉之旋轉台的空工件收容部之時間。

【0046】 因此，如圖 7(a)、14(a)、14(b)所示，於分別與第一、第二檢查裝置對應之上游側、下游側的各治具利用檢查站之必要檢查時間 Tn2A、Tn2B 中，分別包含有驅動工件移載機構而分別將由旋轉台所搬運來之工件或第一檢查裝置之專用治具之檢查完成工件移載於第一檢查裝置之專用治具或第二檢查裝置之專用治具之時間 t2、及藉由第一、第二檢查裝置之各個的驅動而進行之實質檢查時間 t3。又，於將工件分別移載至治具之時間 t2 內還分別包含有旋轉台之旋轉時間 t1。

【0047】 其結果，上游側、下游側之各治具利用檢查站的必要檢查時間 Tn2A、Tn2B 成為 Tn2A、Tn2B= t2+t3。

【0048】 並且，於工件之檢查設備之循環時間係由治具利用檢查站之必要檢查時間所確定的情況下，由於循環時間 TS2A、TS2B=必要檢查時間 Tn2A、Tn2B= t2+ t3，與如圖 15 所示之根據習知技術之工件之檢查設備的循環時間 TS'(=Tn'+t1)= t1+ t2'+t3+ t4'比較，可將循環時間至少縮短相當於將檢查完成工件自治具返回至旋轉台之時間 t4'，最大縮短相當於旋轉台之旋轉時間 t1 與將檢查完成工件自治具返回至旋轉台之時間 t4'的合計時間(t4'+t1)。

【0049】 此外，於在沿旋轉台之圓周方向分離之 2 個部位設置將工件移載於檢查裝置側之專用治具而進行之治具利用檢查站的構造中，需要於 2 個部位之治具利用檢查站分別設置工件移載機構，但於第 4 發明中，由於將分別具備專用治具之第一、第二檢查裝置集中於

一個檢查站，只要利用這一個檢查站即可連續地進行將工件移載於檢查裝置側之專用治具而進行之治具利用檢查，也就是說，可於一個檢查站中連續地進行 2 種類之治具利用檢查，因此第一、只要一站工件移載機構即可，相應地可簡化工件之檢查設備之構造。

【0050】 第二、由於將分別具備專用治具之第一、第二檢查裝置集中於一個治具利用檢查站，因而可沿旋轉台之圓周方向追加新的檢查站。

【0051】 第 5 發明係於第 3 發明之工件之檢查設備中，由將傘部以一體之方式形成於軸端部之提動閥而加以構成上述工件，且由上下延伸之閥軸部插通用孔而加以構成分別設置於上述旋轉台及上述專用治具之工件收容部，上述工件移載機構係具備有相對於上述鉛垂軸呈放射狀延伸之一體化的複數個板狀臂，並由設置於上述臂之下面的負壓吸附墊而加以構成上述工件保持部。

【0052】 第 6 發明係於第 4 發明之工件之檢查設備中，由將傘部以一體之方式形成於軸端部之提動閥而加以構成上述工件，並由上下延伸之閥軸部插通用孔而加以構成分別設置於上述旋轉台及上述專用治具之工件收容部，上述工件移載機構係具備有相對於上述鉛垂軸呈放射狀延伸之一體化的複數個板狀臂，並由設置上述臂之下面的負壓吸附墊而加以構成上述工件保持部。

【0053】

(作用)

【0054】 於由負壓吸附墊吸附保持閥傘表面之形態下，由工件移載機構進行驅動(昇降・旋轉)，藉此，工件之姿勢穩定，且藉由工件移載機構所進行之閥的移載動作變得迅速，其中上述移載動作包含對閥

軸部插通用之孔的閥之出入。

【0055】 亦即，可將藉由工件移載機構進行之閥的移載時間 t2 縮短藉由工件移載機構進行之閥的移載變得順利之該部分的時間，進而可縮短閥之檢查設備的循環時間。

【0056】 第 7 發明係於第 5 或 6 發明之工件之檢查設備中，其構成為，於在上述治具利用檢查站中之上述專用治具的附近，設置有檢查裝置構成構件，而該檢查裝置構成構件係可昇降且可自上方抵接於收容在上述治具之閥的傘表面，於上述板狀臂設置有貫通於上下之開口部，並且沿著該臂下面之上述開口部的周緣部設置有複數個上述負壓吸附墊。

【0057】

(作用)

【0058】 例如，於進行傘厚度之檢查、工作面・洩漏檢查之治具利用檢查站中，以使檢查裝置構成構件(例如，傘厚度檢查裝置中之接觸式傘厚度測量探針、工作面・洩漏檢查裝置中的賦予勢能桿)抵接於移載於治具之閥的傘表面之形態進行既定之檢查(傘厚度檢查、工作面・洩漏之檢查)，惟可與工件移載機構(之設於臂的負壓吸附墊)吸附保持閥的傘表面而將閥移載於檢查裝置側之治具之同時，使檢查裝置構成構件下降而使其下端部抵接於露出於臂之開口部的閥之傘表面。

【0059】 亦即，可與工件移載機構將閥移載於治具之同時，開始用以對閥進行既定之檢查的檢查裝置側之動作。

【0060】 第 8 發明係於第 5 或 6 發明之工件之檢查設備中，其構成為，於在上述工件搬入站中之上述旋轉台之下方設置有第一檢查站，而該第一檢查站係具備有對卡合於上述旋轉台之閥軸部插通用孔

且突出於下方之上述提動閥之軸部進行既定之檢查的檢查裝置(例如，軸部之真直度檢查裝置及軸徑檢查裝置)。

【0061】 第 9 發明係於第 7 發明之工件之檢查設備中，其構成為，於在上述工件搬入站中之上述旋轉台之下方設置有第一檢查站，而該第一檢查站係具備有對卡合於上述旋轉台之閥軸部插通用孔且突出於下方之上述提動閥之軸部進行既定之檢查的檢查裝置(例如，軸部之真直度檢查裝置及軸徑檢查裝置)。

【0062】

(作用)

【0063】 藉由於工件搬入站之旋轉台之下方設置第一檢查站，不用增大旋轉台之直徑，即可增加檢查站之數量。

(對照先前技術之功效)

【0064】 由以上之說明可知，根據本發明(第 1 發明)之工件之檢查設備，由於構成為在工件搬運用之旋轉台之周圍配置複數個檢查站，即使檢查站之數量增加，工件之檢查設備整體的大小也幾乎不變，因此可提供能同時執行數種類之檢查的小型的工件之檢查設備。

【0065】 根據第 1、3、4 發明，於工件之檢查設備之循環時間係由治具利用檢查站之必要檢查時間所確定之情況下，由於工件之檢查設備之循環時間 TS 成為藉由工件移載機構進行之工件的移載時間 t2、及於檢查裝置側之專用治具中實質上對工件之檢查所需要之時間 t3 的合計時間(TS= t2+ t3)，因而比根據習知技術之工件之檢查設備的循環時間 TS'(= t1+t2'+t3+ t4')，可將循環時間至少縮短相當於將檢查完成工件自治具返回至旋轉台之時間 t4'，最大縮短相當於旋轉台之旋轉時間 t1 與將檢查完成工件自治具返回至旋轉台之時間 t4'的合計時間

(t4'+t1)。

【0066】 尤其是，於工件移載機構與旋轉台以大致相同時序旋轉的方式配合之情況下，由於工件移載機構之驅動(上昇•旋轉•下降)是連續進行，相對於根據習知技術之工件之檢查設備之循環時間，可確實地縮短相當於旋轉台之旋轉時間 t1 與將檢查完成工件自治具返回至旋轉台之時間 t4'的合計時間(t4'+t1)。

【0067】 此外，根據第 2 發明，於治具利用檢查站中，藉由將該工件移載機構之旋轉時序對旋轉台之旋轉時序錯開(加快)、或者對該旋轉台之旋轉速度來調整(延遲)該工件移載機構之旋轉速度，即可簡單地使該治具利用檢查站之必要檢查時間與既定之設定循環時間達成一致，因而可容易應對基於治具利用檢查站以外之其他檢查站中的必要檢查時間對循環時間進行設定之情況。

【0068】 此外，根據第 4 發明，由於將分別具備專用治具之第一、第二檢查裝置集中於治具利用檢查站，因此第一、只要一站設於治具利用檢查站之工件移載機構即可，相應地可簡化工件的檢查設備之構造。

【0069】 第二、藉由沿旋轉台之圓周方向追加新的檢查站，不用擴大旋轉台，即可增加檢查項目。

【0070】 根據第 5、6 發明，可將工件之檢查設備的循環時間進一步縮短藉由治具利用檢查站之工件移載機構進行之閥的移載變得迅速之該部分的時間。

【0071】 根據第 7 發明，於治具利用檢查站中，由於可在工件移載機構將閥移載於治具之同時，使用以對閥進行既定之檢查的檢查裝置側之動作開始，因而可縮短藉由檢查裝置對移載於治具之閥所進行

的實質之檢查時間，進而可進一步縮短工件之檢查設備之循環時間。

【0072】 根據第 8、9 發明，由於不用增大旋轉台之直徑，即可增加檢查站之數量，因而可提供能進行更多種類之檢查的小型之工件之檢查設備。

【圖式簡單說明】

【0073】

圖 1 係將本發明之工件之檢查設備應用於汽車用引擎閥之檢查設備的第一實施例之俯視圖。

圖 2 係第一實施例之閥的檢查設備之檢查對象即提動閥之縱剖視圖。

圖 3 係設於同一檢查設備之工件搬入站之工件移載用裝載器及設於第一檢查站之軸真直度檢查裝置之前視圖。

圖 4(a)係設於同一檢查設備之第二檢查站(傘厚度・全長檢查站)之工件移載用裝載器之前視圖，(b)係同一裝載器之俯視圖。

圖 5 係設於第二檢查站(傘厚度・全長檢查站)之工件移載用裝載器之要部即臂之下面側的立體圖。

圖 6 係顯示設於第二檢查站之傘厚度・全長檢查裝置之概要之剖視圖。

圖 7(a)係以時序顯示第二、第四檢查站之閥移載用裝載器之驅動(上昇・旋轉・下降)、旋轉台之驅動(旋轉)及檢查裝置的驅動之配合動作之圖，且係顯示閥移載用裝載器之旋轉停止之後、由旋轉台進行旋轉之配合形態的圖，(b)係以時序顯示第三檢查站之閥昇降機構的驅動(上昇・下降)、旋轉台之驅動(旋轉)及檢查裝置的驅動之配合動作之圖。

圖 8 係對第二檢查站中之閥的動作進行說明之立體圖，(a)係裝載

器上昇而自治具、旋轉台分別拔出檢查完成閥、所搬入之閥並旋轉之後，旋轉台進行旋轉而將新的閥搬入第二檢查站之狀態之立體圖，(b)係裝載器下降而將閥、檢查完成閥分別插入旋轉台之空的上下插通孔、治具中，並吸附新的閥之狀態之立體圖，(c)係於結束對插入治具之閥的檢查之後，裝載器上昇而自治具、旋轉台分別拔出檢查完成閥、新的閥之狀態之立體圖，(d)係於分別懸吊保持檢查完成閥、新的閥之裝載器旋轉之後，旋轉台進行旋轉而將前面之檢查完成閥搬運至第三檢查站，再將新的閥搬入第二檢查站之狀態之立體圖。

圖 9 係顯示設於同一檢查設備之第三檢查站之軸徑檢查裝置之概要之剖視圖。

圖 10 係顯示設於同一檢查設備之第四檢查站(工作面・洩漏檢查站)之洩漏檢查裝置之概要之剖視圖。

圖 11 係顯示設於同一檢查設備之第五檢查站(傘表面外觀檢查站)之傘表面外觀檢查裝置之概要之剖視圖。

圖 12 係顯示第二實施例之汽車用引擎閥之檢查設備，(a)為同一檢查設備之俯視圖，(b)為設於同一檢查設備之第二檢查站之閥移載用裝載器之俯視圖。

圖 13 係顯示設於同檢查設備之第四檢查站(軸端硬度檢查站)之軸端硬度檢查裝置之概要之剖視圖。

圖 14 係以時序顯示第二檢查站之閥移載用裝載器之驅動(上昇・旋轉・下降)、旋轉台之驅動(旋轉)及檢查裝置的驅動之配合動作之圖，(a)係閥移載用裝載器上昇後，旋轉台進行旋轉，於旋轉台之旋轉停止之後，該裝載器進行旋轉之配合形態之圖，(b)係顯示閥移載用裝載器上昇之後，該裝載器與旋轉台幾乎同時旋轉之配合形態之圖。

圖 15 係以時序顯示根據習知技術之閥的檢查設備之治具利用檢查站之工件移載步驟、旋轉台之驅動(間歇旋轉)及檢查裝置之驅動之圖。

【實施方式】

【0074】 其次根據實施例，對本發明之實施形態進行說明。

【0075】 圖 1 至 11 顯示將本發明之工件之檢查設備應用於汽車用引擎閥之檢查設備的第一實施例，圖 2 顯示圖 1 所示之檢查設備 20 之檢查對象即汽車用提動閥。

【0076】 於圖 2 中，符號 10 係由耐熱合金(SUH1、SUH3、SUH11、SUH35、NCF751 等)所構成之提動閥，該提動閥係於筆直延伸之軸部 12 的一端側經由軸徑逐漸增大之曲線形狀的頸部 13 一體地形成有傘部 14，於傘部 14 之外周形成有錐形之工作面 16，該工作面 16 抵接(壓接)於設在開口於汽車引擎之燃燒室 2 的吸氣孔(或排氣孔)4 之周緣部的環狀閥板 6，於軸部 12 之另一端部的外周形成有楔槽 12a。再者，符號 1 係缸頭，符號 8 係支持閥 10 之軸部 12 的閥導引，符號 12 係軸端面，符號 14a 係閥 10 之傘表面。

【0077】 另一方面，如圖 1 所示，閥之檢查設備 20 係於沿圓周方向等分之 12 個部位設置有工件收容部、即上下插通孔 22，且具備每隔 30 度進行間歇旋轉之工件搬運用旋轉台 21，於旋轉台 21 外側之圓周方向既定位置上設有將藉由搬運傳輸帶 30 所搬運來之工件 W、即閥 10 搬入旋轉台 20 之既定的上下插通孔 22 的工件搬入站 S0。圖 1 中之箭頭 X 係表示旋轉台 21 之旋轉方向(閥 10 之搬運方向)。

【0078】 此外，於沿包含工件搬入站 S0 之下游側(旋轉台 21 之工件搬運方向下游側)的旋轉台 21 之圓周方向之既定位置設有第 1～第 5 檢查站 S1～S5、不良品排出站 S6 及工件搬出站 S7。

【0079】 設於旋轉台 21 之上下插通孔 22 係形成為能插入工件 W、即閥 10 之軸部 12 的大小，於工件搬入站 S0(參照圖 3)中，當閥 10 自其軸部 12 側插入旋轉台 21 之上下插通孔 22 時，成為閥傘部 14(之頸部 13)被插通孔 22 周緣部所支承之形態。而且，藉由旋轉台 21 間歇旋轉，閥 10 被依序搬運至包含工件搬入站 S0 之其下游側的各檢查站 S1～S7。

【0080】 如圖 3 所示，於第一檢查站 S1 設置有軸真直度檢查裝置 40，如圖 4、6 所示，於第二檢查站 S2 設置有具備專用治具 52 之傘厚度・全長檢查裝置 50，如圖 9 所示，於第三檢查站 S3 設置有軸徑測量裝置 70，如圖 10 所示，於第四檢查站 S4 設置有具備專用治具 82 之工作面・洩漏檢查裝置 80，如圖 11 所示，於第五檢查站 S5 設置有傘表面外觀檢查裝置 90。

【0081】 此外，如圖 1 所示，於不良品排出站 S6 設有作為工件移載機構之裝載器 34A 及搬出斜槽 96，於工件搬出站 S7 設有作為工件移載機構之裝載器 34B 及傳輸帶 98。

【0082】 此外，由閥搬運用之旋轉台 21、設於旋轉台 21 之圓周方向既定位置的複數個站 S0、S1～S7、及傳輸帶 30、98 等所構成之閥的檢查裝置 20，係組裝於矩形(例如，俯視為縱橫 1m)之金屬製架站 24 上而形成為一體。於架站 24 上設有未圖示之腳輪及水平器，可根據需要將閥之檢查裝置 20 與架站 24 一體地移動至既定位置。

【0083】 檢查站 S1～S5 係混入有 3 個不同構造之檢查站，即、於將閥 10 收容於旋轉台 21 之上下插通孔 22 之形態下藉由檢查裝置進行檢查之站 S1、S5、於自旋轉台 21 之上下插通孔 22 拔出閥 10 而移載於檢查裝置側之專用治具 52、53(之插通孔 53、83)之狀態下進行檢

查之站 S2、S4、及一面從上方將閥 10 自旋轉台 21 之上下插通孔 22 拔出一面進行檢查之站 S3。

【0084】 接著，對設於旋轉台 21 之周圍的各站 S0～S7 詳細進行說明。

【0085】

(工件搬入站 S0)

【0086】 如圖 3 所示，工件搬入站 S0 係於傳輸帶 30 與旋轉台 21 之間配置有作為可繞鉛直旋轉軸 35 進行間歇旋轉及昇降動作之工件移載機構的間歇擺動式裝載器 34。

【0087】 裝載器 34 具備水平擺動臂 36，且於水平擺動臂 36 前端部下方設有作為工件保持部之負壓吸附墊 38。符號 37 係裝設於水平擺動臂 36 與負壓吸附墊 38 之間的吸震器。

【0088】 並且，裝載器 34 係藉由與旋轉台 21 之間歇旋轉配合而進行昇降及水平方向擺動，以負壓吸附墊 38 吸附並懸吊保持由傳輸帶 30 所搬運來之閥 10(的傘表面 14a)，再插入旋轉台 21 之既定的插通孔 22。亦即，於旋轉台 21 之旋轉停止持續期間，裝載器 34 驅動而將閥 10 移載於旋轉台 21。

【0089】

(第一檢查站 S1)

【0090】 如圖 3 所示，於工件搬入站 S0 之正下方設有具備軸真直度檢查裝置 40 且用以檢查閥 10 之軸真直度之檢查站 S1。於工件搬入站 S0 中將閥 10 插入旋轉台 21 之既定的插通孔 22，與此同時，於第一檢查站 S1 中藉由軸真直度檢查裝置 40 進行檢查。

【0091】 詳細而言，於與工件搬入站 S0 對應之旋轉台 21 之上下

插通孔 22 的正下方配置軸真直度檢查裝置 40，該軸真直度檢查裝置 40 具備：具有既定之內徑(與閥 10 之軸部 12 的合適外徑對應之內徑)之檢查用環 42、及使此環 42 昇降之氣壓缸 43。

【0092】 於第一檢查站 S1 中，插入旋轉台 21 之插通孔 22 之閥 10，係藉由裝載器 34 保持為被向下賦予勢能之形態。而且，如圖 3 之右上方所放大顯示，氣壓缸 43 進行驅動而使檢查用環 42 上昇，而根據是否能上昇至既定位置而又不干涉到突出於旋轉台 21 之下方之閥軸部 12 之外周面，對閥 10 之軸部 12 的真直度(有無軸部 12 之彎曲)進行檢查(判斷鉛直度是否合適)。

【0093】 再者，負壓吸附墊 38 係隔著吸震器 37 而被水平擺動臂 36 所支持，即使於檢查用環 42 與閥軸部 12 於軸向卡合時發生干涉，而對負壓吸附墊 38 作用朝上方之按壓力，此按壓力仍會被吸震器 37 所吸收，而不會有較大之負載傳遞至裝載器 34。

【0094】

(第二檢查站 S2)

【0095】 如圖 1、4 至圖 6 所示，於工件搬入站 S0(第一檢查站 S1)之下游側(旋轉台 21 之工件搬運方向下游側)設有作為治具利用檢查站之第二檢查站 S2，該第二檢查站 S2 係藉由傘厚度・全長測量(檢查)裝置 50 對移載於治具 52 之閥 10 的傘厚度及全長進行測量(檢查)。

【0096】 如圖 4(a)、(b)、6 所示，傘厚度・全長測量(檢查)裝置 50 係具有：配置於朝旋轉台 21 之外側分開既定距離之位置，且設有向上下延伸之閥軸部插通用之插通孔 53 之治具 52；藉由自上方抵接於收容在治具 52 之閥 10 的傘表面 14a 來測量傘厚度之 2 個傘厚度測量探針 54；及藉由自下方抵接於收容在治具 52 之閥 10 的軸端面 12b 來測

量閥全長之 1 個全長測量探針 56。

【0097】 傘厚度・全長測量（檢查）裝置 50 係於設在傘厚度・全長測量(檢查)裝置本體(未圖示)之運算控制部中，將由測量探針 54、56 所獲得之測量資料與預先輸入設定之尺寸合適閥之傘厚度資料及全長資料分別進行比較，藉此來判斷閥 10 之傘厚度及全長是否合適。

【0098】 詳細而言，如圖 6 所示，於治具 52 之插通孔 53 的上方開口部形成有與工作面 16(參照圖 2)對應之錐形座面 53a。此座面 53a 係與工作面 16 所抵接之開口於汽車引擎之燃燒室 2 的排氣(進氣)孔 4 周緣部之閥板 6(參照圖 2)形成相同之傾斜度。此外，藉由作為後述之工件移載機構的間歇旋轉式裝載器 60，如圖 6 所示，使傘厚度及全長檢查裝置 50 之探針 54、56 分別沿軸向移動而接觸於以工作面 16 抵接於治具 52 之座面 53a 之方式所保持的閥 10 之傘表面 14a 及軸端面 12b，而對閥 10 之傘厚度及全長進行測量。

【0099】 此外，如圖 4(b)所示，治具 52 係配置於以鄰接於旋轉台 21 之圓周方向的插通孔 22、22 之間的距離 P1 作為一邊的正三角形 A 之頂點的位置。詳細而言，藉由與第二檢查站 S2 對應之旋轉台 21 之上游側之插通孔 22a、其下游側之插通孔 22b 及治具 52 之插通孔 53，形成以旋轉台 21 之旋轉間距(旋轉台 21 之相鄰插通孔 22、22 之間的距離)P1 作為一邊之正三角形 A。

【0100】 而且如圖 4(a)、(b)所示，於治具 52 與旋轉台 21 之間設置有作為工件移載機構之間歇旋轉式裝載器 60，其具有與旋轉台 21 之旋轉間距(旋轉台 21 之相鄰插通孔 22、22 之間的距離)P1 相同的旋轉間距 P2(=P1)，且與旋轉台 21 之間歇旋轉配合進行昇降及朝與旋轉台 21 相同方向進行間歇旋轉，將工件 W 自旋轉台 21 之上游側的插通

孔 22a 拔出而移載於治具 52 之插通孔 53，同時自治具 52 之插通孔 53 拔出檢查完成工件 W 而移載於旋轉至下游側之插通孔 22b 位置之旋轉台 21 之空插通孔 22a。

【0101】 詳細而言，如圖 4(a)、(b)所示，裝載器 60 係具備：鉛垂軸 61，其設於鄰接於旋轉台 21 之圓周方向的插通孔 22、22 與治具 52 之插通孔 53 所形成之正三角形 A 的中心位置；轉盤 62，其一體形成於該鉛垂軸 61 之前端；矩形之板狀臂 64，其自該轉盤 62 下方之沿圓周方向等分之 3 個部位呈放射狀朝外側延伸；及作為工件保持部之負壓吸附墊 66，其設於各臂 64 之前端側下面，鉛垂軸 61 係構成為能相對於支持該鉛垂軸 61 之裝載器殼體 60a 進行昇降動作及旋轉動作。因此，一體形成於轉盤 62 之臂 64、即裝載器 60 係構成為與鉛垂軸 61 呈一體地昇降及每隔 120 度朝與旋轉台 21 相同方向(逆時針方向)作間歇旋轉。

【0102】 裝載器 60(作為工件保持部之負壓吸附墊 66)的工件移載間距(距離)P2，係設定為與旋轉台 21 之工件搬運間距(距離)P1 相同，並且裝載器 60 之昇降及間歇旋轉係與旋轉台 21 之間歇旋轉配合。

【0103】 因此，當裝載器 60(作為工件保持部之負壓吸附墊 66)作 120 度水平旋轉(間歇旋轉)時，旋轉台 21 進行 30 度水平旋轉((間歇旋轉)。詳細而言，如圖 4(b)所示，檢查站 S2 中，與裝載器 60 朝逆時針方向旋轉 120 度(僅旋轉工件移載間距(距離)P2)的旋轉動作配合，旋轉台 21 朝工件搬運方向下游側(與旋轉台 21 之旋轉方向為相同方向的逆時針方向)進行工件移載間距(距離)P1 的旋轉。並且，於旋轉台 21 之旋轉停止繼續期間，藉由裝載器 60 之昇降將收容於旋轉台 21 之上游側插通孔 22a 之閥 10 移載於治具 52 的插通孔 53，並將收容於治具

52之插通孔53的檢查完成閥10移載於旋轉台21之下游側插通孔22b。

【0104】 此外，如圖5所放大顯示，於矩形之板狀臂64設有朝臂64之延長方向(長邊方向)延伸的長孔65，其用以避免與傘厚度・全長檢查裝置50之傘厚度測量探針54之干涉，且隔著長孔65對向地設置有4個負壓吸附墊66。詳細而言，於臂64內沿長孔65延伸有與設於臂64下面之負壓吸附墊66連通的負壓產生通路(未圖示)，且沿此負壓產生通路設有負壓吸附墊66。負壓吸附墊66係設於與閥10之圓形傘表面14a對應的4個部位，從而可確實地吸附保持傘部14。

【0105】 並且，如圖4(a)中之假想線所示，懸吊保持於裝載器60之臂64前端的負壓吸附墊66上之閥10，係藉由裝載器60(臂64)自治具52的上方下降而插入治具52之插通孔53內，如圖6所示，與閥10插入插通孔53內同時，傘厚度・全長檢查裝置50之傘厚度測量探針54自治具52之上方以貫通臂64之長孔65的方式下降，並抵接於露出於長孔65內之閥10的傘表面14a，而全長測量探針56自治具52之下方上昇而抵接於突出於治具52之下方的閥之軸端面12b，從而對閥10之傘厚度及全長進行測量。

【0106】 如此，於第二檢查站S2中，一由裝載器60將閥10自旋轉台21移載於傘厚度・全長檢查裝置50側之治具52，傘厚度測量探針54、56即分別抵接於閥10的傘表面14a、軸端面12b，而可開始對傘厚度及全長進行測量，因而可縮短裝載器60進行驅動(上昇・旋轉・下降)而將閥10移載於治具52之後，至傘厚度・全長檢查裝置50開始閥10之檢查為止的時間。

【0107】 此外，於第二檢查站S2中，裝載器60、旋轉台21及檢查裝置50係如圖7(a)所示配合進行驅動，而同時進行將藉由旋轉台

21 所搬入站 S2 之閥 10 朝治具 52 之移載、將於治具中藉由檢查裝置 50 完成了既定之檢查的檢查完成閥 10 朝間歇旋轉之旋轉台 21 的空插通孔 22a 之移載。

【0108】 以下，參照圖 7(a)、8，對第二檢查站 S2 之裝載器 60 的驅動(上昇・旋轉・下降)、旋轉台 21 之驅動(間歇旋轉)及檢查裝置 50 之驅動的配合動作進行說明。

【0109】 如圖 7(a)所示，，於第二檢查站 S2 中，當裝載器 60 吸附保持前面之第一、第二閥 10a、10b 且上昇之後，若旋轉 120 度，則如圖 4(a)、8(a)所示，閥 10a、閥 10b 來到旋轉台 21 之下游側插通孔 22b、治具 52 之正上方。然後，於裝載器 60 之旋轉停止之後，旋轉台 21 立即驅動(旋轉 30 度)，將第三閥 10c 搬入第二檢查站 S2，並使旋轉台 21 之空插通孔 22 與第一閥 10a 之正下方正面相對，而形成圖 8(a)所示之狀態。

【0110】 裝載器 60 自圖 8(a)所示之狀態下降，將先行之第一、第二閥 10a、10b 分別插入旋轉台 21 之空的下游側插通孔 22、檢查裝置 50 之專用治具 52 的上下插通孔 53(參照圖 8(b))。然後，藉由檢查裝置 50 對移載於治具 52 之閥 10b 進行檢查，並對移載於旋轉台 21 之下游側插通孔 22 之閥 10a 解除吸附墊 66 之吸附。

【0111】 另一方面，收容於旋轉台 21 之上游側插通孔 22 之第三閥 10c 係藉由下降後之裝載器 60 的吸附墊 66 所吸附保持，直到藉由檢查裝置 50 對閥 10b 之傘厚度・全長檢查結束為止，裝載器 60 留在下降後之位置(參照圖 8(b))。

【0112】 然後，如圖 7(a)所示，當檢查裝置 50 完成檢查時，裝載器 60 以懸吊支持閥 10b、10c 之狀態上昇，將第三閥 10c 自旋轉台

21 之上游側插通孔 22 拔出，並將檢查完成閥 10b 自治具 53 之上下插通孔 53 拔出(參照圖 8(c))。

【0113】 並且，裝載器 60 自圖 8(c)所示狀態旋轉 120 度，如圖 8(d)所示，第二閥(檢查完成閥)10b、第三閥 10c 來到旋轉台 21 之下游側插通孔 22b、治具 52 之正上方，並如圖 7(a)所示，於裝載器 60 之旋轉停止之後，旋轉台 21 立即驅動(旋轉 30 度)，成為將第四閥 10d 搬入第二檢查站 S2 之狀態(參照圖 8(d))。亦即，第二檢查站 S2 藉由旋轉台 21 將新的閥 10 搬運而來，而成為圖 8(a)所示之最初之狀態。

【0114】

(第三檢查站 S3)

【0115】 於第二檢查站 S2 之下游側設有測量閥 10 之軸徑的第三檢查站 S3(參照圖 1)。

【0116】 如圖 9 所示，於第三檢查站 S3 設有軸徑測量裝置 70，該軸徑測量裝置 70 具備構成為藉由設於旋轉台 21 之上方的伺服氣缸(未圖示)而能於旋轉台 21 之既定的插通孔 22 之正上方進行昇降動作之昇降機構 71、及隔著昇降機構 71 而於旋轉台 21 之徑向對向配置之非接觸式感測器 74a、74b。於昇降機構 71 之昇降的下端部經由吸震器 72 設置有作為工件保持部之負壓吸附墊 75，吸震器 72 具有用以吸收昇降機構 71 下降而使負壓吸附墊 75 抵接於收容在旋轉台 21 之插通孔 22 的閥 10 時之衝擊的作用。

【0117】 如圖 7(b)所示，於第三檢查站 S3 中，由負壓吸附墊 75 吸附保持由旋轉台 21 所搬運來之閥 10，且昇降機構 71 上昇，藉此一方面將閥 10 自插通孔 22 朝上方拔出至既定位置，一方面藉由非接觸式感測器 74a、74b 對閥軸部 12 之軸徑的全長進行測量。詳細而言，

對位於與閥傘表面 14a 相距既定距離之複數個點(實施例中為 4 個部位)上的軸徑進行測量，並藉由昇降機構 71 下降而使完成測量之閥 10 立即返回原插通孔 22。

【0118】 由非接觸式感測器 74a、74b 所獲得之測量資料，係於設在軸徑測量裝置 70 之本體的運算控制部中，與預先輸入設定之軸徑資料比較，藉以判斷閥 10 之軸徑是否合適。

【0119】

(第四檢查站 S4)

【0120】 如圖 1、10 所示，於第三檢查站 S3 之下游側設置藉由具備專用治具 82 的工作面・洩漏檢查裝置 80 對閥 10 之傘部工作面・洩漏(傘部工作面 16 中之氣體洩漏)進行檢查之第四檢查站(工作面・洩漏檢查站)S4。第四檢查站 S4 係與第二檢查站 S2 同樣，被作為治具利用檢查站。

【0121】 詳細而言，於旋轉台 21 附近配置有檢查裝置 80 側的工件收容治具 82，於治具 82 與旋轉台 21 之間設置作為工件移載機構之間歇旋轉式裝載器 60A，其具有與旋轉台 21 之間歇旋轉配合進行昇降及間歇旋轉，將閥 10 自旋轉台 21 之既定的插通孔 22 取出而移載於檢查裝置 80 側之治具 82 之閥收容部 83，同時將檢查完成閥 10 移載於間歇旋轉之旋轉台 21 的空插通孔 22。

【0122】 於設在治具 82 之閥收容部 83 的開口側之周緣部形成有與閥工作面 16 對應之座面 84，座面 84 係與形成於設在第二檢查站 S2 之傘厚度・全長測量(檢查)裝置 50 的治具 52 的座面 53a(參照圖 6)形成為相同形狀。

【0123】 檢查裝置 80 係構成為具備：治具 82，其設有閥收容部

83；彈簧賦予勢能手段 85，其具備可於治具 82 之上方進行昇降動作，且朝下方按壓收容於治具 82 之閥收容部 83 的閥 10 之傘表面 14a 之按壓桿 85a；加壓泵 86，其經由設於治具 82 之側壁的側孔 82a 將壓縮空氣供給於閥收容部 83 內；及壓力感測器 87，其對閥收容部 83 內之壓力進行檢測。

【0124】 然後，使閥工作面 16 壓接於閥收容部 83 之座面 84 而使閥收容部 83 成為密封狀態，自提高閥收容部 83 內之壓力的情況下的壓力感測器 87 之輸出(壓力資料)，即可對有無工作面・洩漏(於閥收容部 83 之座面 84 與閥之閥工作面 16 之間是否有空氣洩漏)進行檢查。

【0125】 間歇旋轉式裝載器 60A 係與設於上述第二檢查站 S2 之間歇旋轉式裝載器 60 為相同之構造，因此賦予相同之符號並省略重複之說明。

【0126】 再者，由於彈簧賦予勢能手段 85 係於治具 82 之上方進行昇降動作，因而不會妨礙裝載器 60A 之工件移載動作。此外，由於與裝載器 60A 之臂 64 將閥 10 收容於治具 82 之閥收容部 83 之同時，藉由使彈簧施力手段 85 下降，其按壓桿 85a 以既定壓力對貫通臂 64 之長孔 65 而露出於長孔 65 內之閥 10 的傘表面 14a 進行按壓，因此可於藉由裝載器 60A 將閥 10 移載於治具 82 之後，為了立即開始應將壓縮空氣供給於閥收容部 83 內，加壓泵 86 可開始運轉。

【0127】 此外，於第四檢查站 S4 中，也與上述第二檢查站 S2 之情況類似，間歇旋轉式裝載器 60A、旋轉台 21 及檢查裝置 80 係如圖 7(a)所示配合而進行驅動。

【0128】 亦即，裝載器 60A 之昇降及間歇旋轉與旋轉台 21 之間歇旋轉配合，將由旋轉台 21 所搬運來之既定的閥 10 移載於檢查裝置

80 側之治具 82，同時將於治具 82 中完成了檢查之檢查完成閥 10 移載於間歇旋轉之旋轉台 21 的空插通孔 22。

【0129】 並且，由於第四檢查站 S4 中之閥 10 的動作係與第二檢查站 S2 中之閥 10 的動作(參照圖 8)相同，因而在此省略其說明。

【0130】

(第五檢查站 S5)

【0131】 於第四檢查站 S4 之下游側設置作為第五檢查站之傘表面外觀檢查站 S5(參照圖 1)。

【0132】 如圖 11 所示，於此傘表面外觀檢查站 S5 設有傘表面外觀檢查裝置 90，其具備自上方對收容於旋轉台 21 之上下插通孔 22 的閥 10 之傘表面 14a 側進行照明之照明手段 92、及配置於傘表面 14a 之正上方對傘表面 14a 進行拍攝之 CCD 照相機 94。

【0133】 此外，於旋轉台 21 之下方設有夾持機構 95，其把持插通於上下插通孔 22 之閥 10 的軸部，且以傘表面 14a 成為 CCD 照相機 94 之焦點位置之方式保持閥 10。

【0134】 於設在傘表面外觀檢查裝置 90 本體之圖像處理部中，與預先記憶有 CCD 照相機 94 之拍攝資料的合適閥之傘表面 14a 的拍攝資料進行比較，判斷閥 10 之傘表面是否合適。

【0135】

(不良品搬出站 S6 及工件搬出站 S7)

【0136】 如圖 1 所示，於傘表面外觀檢查站 S5 之下游側設置有具備作為工件移載機構之裝載器 34A 的不良品搬出站 S6，於不良品搬出站 S6 之下游側設置具備作為工件移載機構之裝載器 34B 的工件搬出站 S7。

【0137】 於不良品搬出站 S6 中，於藉由旋轉台 21 所搬運來之閥 10 在檢查站之任一個中被判斷為不良之情況下，裝載器 34A 將不良閥排出於搬出口 96。

【0138】 裝載器 34A 係構成為由設於擺動臂 36 之前端部的負壓吸附墊 38(未圖示)吸附保持收容於旋轉台 21 之上下插通孔 22 的閥 10，並移載於旋轉台 21 附近之排出口 96，由於裝載器 34A 係與設於工件搬入站 S0 之裝載器 34(參照圖 3)相同，故在此省略重複說明。

【0139】 於工件搬出站 S7 中，於藉由旋轉台 21 所搬運來之閥 10 在所有檢查站中被判斷為良好之情況下，裝載器 34B 將良閥 10 移載於傳輸帶 98。

【0140】 裝載器 34B 也構成為由設於擺動臂 36 之前端部的負壓吸附墊(未圖示)吸附保持收容於旋轉台 21 之上下插通孔 22 的閥 10，並移載於旋轉台 21 附近之傳輸帶 98，由於裝載器 34B 係與設於工件搬入站 S0 之裝載器 34(參照圖 3)相同，故在此省略重複說明。

【0141】 此外，旋轉台 21 之驅動(間歇旋轉)、各檢查站中之檢查裝置的驅動、裝載器 34、34A、34B、60、60A 之驅動，係藉由管理工件之整個檢查設備 20 之動作的控制單元(未圖示)的 CPU 所控制。

【0142】 詳細而言，藉由將各檢查站中之檢查資訊(良、不良資訊)取入工件之檢查設備的控制單元中，設於旋轉台 21 之 12 個工件收容部(上下插通孔 22)、及收容於此 12 個工件收容部(上下插通孔 22)之閥 10，被作為使旋轉台 21 之圓周方向上的位置資訊與各檢查站上之檢查結果(良、不良資訊)對應之位址資訊而予記憶，並且該位址資訊係每當旋轉台 21 間歇旋轉而使其位置資訊依序移位。

【0143】 而且，控制單元之 CPU 根據成為與不良品搬出站 S6 對

應之位置之工件收容部(上下插通孔 22)的位址資訊，於不良品搬出站 S6 中之閥為不良之情況下(於檢查站之任一個中被判斷為不良之情況下)，藉由驅動工件移載機構 34A，將不良閥 10 自旋轉台 21 朝搬出口 96 排出。

【0144】 尤其是，於搬出口 96 設有與不良原因對應之複數個排出斜槽(未圖示)，控制單元之 CPU 根據在哪一檢查站中為不良的不良資訊，驅動工件移載機構 34A，將不良工件 W 分配給既定之排出斜槽。

【0145】 此外，控制單元之 CPU 係根據成為與工件搬出站 S7 對應之位置之工件收容部(上下插通孔 22)的位址資訊，於工件搬出站 S7 中之閥為合格(於檢查站之任一個中皆被判斷為良好者)之情況下，藉由驅動工件移載機構 34B，將良閥 10 自旋轉台 21 移載於傳輸帶 98。

【0146】 接著，參照圖 1、7(a)、(b)、8、9，對閥之檢查設備 20 的循環時間進行說明。

【0147】 雖然閥之檢查設備 20 之循環時間係以儘可能短為較理想，但其被設定為將所有檢查站之必要檢查時間之中最遲(長)的必要檢查時間、及將旋轉台 21 之間歇旋轉時間考慮在內的既定時間。

【0148】 作為閥 10 之檢查之種類，具有三種不同類型之檢查站，即、如第一檢查站 S1、第五檢查站 S5 那樣能於將閥 10 收容於旋轉台 21 之上下插通孔 22 之形態下進行檢查之站；如第二檢查站 S2、第 4 檢查站 S4 那樣能於將閥 10 自旋轉台 21 之上下插通孔 22 取出並移載於檢查裝置 50、80 側的治具 52、82 之形態下進行檢查之治具利用檢查站；及如第三檢查站 S3 那樣一面自旋轉台 21 之上下插通孔 22 拔出閥 10 一面進行檢查之站。

【0149】 並且，於第一檢查站 S1、第五檢查站 S5 中，由於藉由

既定之檢查裝置 40、90 對收容於旋轉台 21 之上下插通孔 22 之閥 10 進行檢查，因而這些站 S1、S5 之必要檢查時間 Tn1、Tn5 係於三種不同類型之檢查站之各個必要檢查時間中為最快(短)。

【0150】 因此，假設所有之檢查站係僅由第一檢查站 S1、第五檢查站 S5 所構成之情況，該情況下之檢查設備之假設循環時間(以下，稱假設所有之檢查站係僅由既定之檢查站所構成之情況下的檢查設備之循環時間為假設循環時間)TS1、TS5，成為「必要檢查時間 Tn1(或 Tn5)+旋轉台 21 之驅動時間 t1」，當然，檢查設備之假設循環時間 TS1、TS5 非常快速(短)。

【0151】 此外，於第三檢查站 S3 中，如圖 9 所示，於藉由昇降機構 71 將閥 10 自旋轉台 21 之上下插通孔 22 拔出並上昇時，為了對複數個測量點(實施例中為 4 個部位)之軸徑進行測量，需要使閥 10 於上下方向 4 個部位靜止，並且於檢查結束之後，還需要藉由昇降機構 71 將檢查完成閥 10 返回至上下插通孔 22。因此，第三檢查站 S3 之必要檢查時間 Tn3 係比第一檢查站 S1、第五檢查站 S5 之必要檢查時間 Tn1、Tn5 遲(長)許多。

【0152】 詳細而言，如圖 7 (b)所示，必要檢查時間 Tn3 成為由昇降機構 71 吸附保持將閥 10 而一面於 4 個部位之測量點靜止一面間歇上昇之時間(相當於藉由軸徑測量裝置 70 之驅動的實質檢查時間)t31、及測量結束之後使閥 10 返回原位置之下降時間 t32 的合計時間(Tn3=t31+t32)。

【0153】 並且，假設所有之檢查站係僅由第三檢查站 S3 所構成之情況，該情況下之檢查設備之假設循環時間 TS3 成為「必要檢查時間 Tn3+旋轉台 21 之驅動時間 t1」，但由於實質檢查時間 t31 較遲(長)，

因此比假設循環時間 TS1、TS5 遲(長)許多。

【0154】 另一方面，於作為治具利用檢查站之第二、第四檢查站 S2、S4 中，由於需要藉由裝載器 60、60A 之驅動(上昇・旋轉・下降)將閥 10 自旋轉台 21 移載於治具 52、82 上進行檢查，並使檢查完成閥 10 返回至旋轉台 21，因此這些之站 S2、S4 之必要檢查時間 Tn2、Tn4 及假設循環時間 TS2、TS4 也與第三檢查站 S3 之必要檢查時間 Tn3 及假設循環時間 TS3 類似，比假設循環時間 TS1、TS5 遲(長)許多。

【0155】 詳細而言，於第二、第四檢查站 S2、S4 中，由於裝載器 60、60A 之驅動(上昇・旋轉・下降)與旋轉台 21 之驅動(旋轉)配合，同時進行將閥 10 自旋轉台 21 朝治具 52、82 之移載、及將檢查完成閥 10 自治具 52、82 朝旋轉台 21 之移載，因此如圖 7(a)、14(a)、(b)所示，第二、第四檢查站 S2、S4 之必要檢查時間 Tn2、Tn4，成為驅動裝載器 60、60A 將閥 10 移載至治具 52 之時間 t2 與藉由檢查裝置 50、80 之驅動而進行之實質檢查時間 t3 的合計時間(t2+t3)。

【0156】 並且，由於驅動裝載器 60、60A 將閥 10 移載至治具 52 之時間 t2 中包含旋轉台 21 之旋轉時間 t1，因此必要檢查時間 Tn2、Tn4= 假設循環時間 TS2、TS4。

【0157】 因此，閥之檢查設備 20 之循環時間係根據假設循環時間 TS2、TS4(=t2+t3)與假設循環時間 TS3(=t31+t32+t1)中之任一個較遲(長)的時間而確定。並且，如圖 14(b)所示，作為第二、第四檢查站 S2、S4 之必要檢查時間 Tn2、Tn4 之最快(最短)時間，於使裝載器 60、60A 之旋轉與旋轉台 21 之旋轉同步之情況下，這時之假設循環時間 TS2、TS4 比假設循環時間 TS3 快出(短)約例如旋轉台 21 之旋轉時間 t1(TS2、TS4<TS3)。

【0158】 亦即，雖然裝載器 60、60A 係與旋轉台 21 配合動作，但如圖 14(b)所示，於裝載器 60、60A 與旋轉台 21 之旋轉時序一致之情況下，假設循環時間 TS3 變得比假設循環時間 TS2、TS4 更遲(長)，致使檢查設備 20 之循環時間係成為根據所有之檢查站中最遲(長)之假設循環時間 TS3 所確定。

【0159】 另一方面，於作為治具利用檢查站之第二、第四檢查站 S2、S4 中，為了盡量減少這些站 S2、S4 中之空載時間，以使假設循環時間 TS2、TS4 與檢查設備 20 之設定循環時間對應(一致)為較適。因此，於本實施例中，例如，如圖 7(a)所示，藉由將裝載器 60、60A 之旋轉的時序，對以一定時序進行間歇旋轉之旋轉台 21，加快(錯開)相當於裝載器 60、60A 之旋轉時間 t22(=旋轉台 21 之間歇旋轉時間 t1)，而將假設循環時間 TS2、TS4(必要檢查時間 Tn2、Tn4)與假設循環時間 TS3 調整為一致。

【0160】 接著，參照圖 7(a)、15，對作為治具利用檢查站之第二、第四檢查站 S2、S4 的假設循環時間 TS2、TS4，比根據習知技術之檢查設備的治具利用站之必要檢查時間的假設循環時間 TS’ 大幅縮短之作用詳細進行說明。

【0161】 圖 15 係以時序顯示根據習知技術之工件(閥)的檢查設備之治具利用檢查站之工件移載步驟、旋轉台之驅動(間歇旋轉)及檢查裝置之驅動之圖。若設旋轉台之間歇旋轉時間(沿旋轉台相鄰之檢查站之間的工件搬運時間)為 t1、設藉由檢查裝置之驅動而進行之實質檢查時間為 t3，設將工件自旋轉台移載於治具上之時間為 t2’，並設將檢查完成工件自治具移載(返回)於旋轉台上之時間為 t4’(=t2’)，則治具利用檢查站之必要檢查時間 Tn’= t2’+t3+ t4’。

【0162】 因此，工件之檢查設備的循環時間 TS'至少為基於此治具利用檢查站之必要檢查時間 Tn'的時間、即必要檢查時間 Tn'與旋轉台 21 之間歇旋轉時間 t1 的合計時間(Tn'+t1= t2'+t3+ t4' +t1)以上。

【0163】 然而，本實施例之檢查設備 20 之第二、第四檢查站 S2、S4 中，由於工件移載用裝載器 60、60A 係與旋轉台 21 之間歇旋轉配合進行昇降及朝與該旋轉台 21 相同之方向間歇旋轉，將由旋轉台 21 所搬運來之既定的閥 10 移載於檢查裝置 50、80 側之專用治具 52、82，同時將於專用治具 52、82 中結束了既定檢查之檢查完成閥 10 分別移載於間歇旋轉之旋轉台 21 之空插通孔 22，因此，於檢查站 S2、S4 之必要檢查時間 Tn2、Tn4 中包含有旋轉台 21 之間歇旋轉時間 t1，但不包含將治具 52、82 之檢查完成閥 10 移載於旋轉台 21 之空插通孔 22 的時間(相當於圖 15 中之 t4')。

【0164】 詳細而言，如圖 7(a)所示，檢查站 S2、S4 之必要檢查時間 Tn2、Tn4 係裝載器 60、60A 將旋轉台 21 之工件 10 移載至治具 52、82 之時間 t2、及藉由檢查裝置 50、80 之驅動而進行之實質檢查時間 t3 的合計時間，且於將工件 10 移載至治具 52、82 為止之時間 t2 內包含有旋轉台 21 之驅動時間 t1。另一方面，裝載器 60、60A 與旋轉台 21 之旋轉的時序係僅於裝載器 60、60A 之旋轉時間 t22(≒旋轉台 21 之間歇旋轉時間 t1)上錯開。因此，將工件 10 移載於治具 52、82 為止之時間 t2，成為於裝載器 60、60A 之實質驅動時間(上昇時間 t21+旋轉時間 t22+下降時間 t23)加上旋轉台 21 之旋轉時間 t1 的時間。亦即，t2=t21+t22+t23+t1。

【0165】 並且，若裝載器 60、60A 之實質驅動時間(t21+t22+t23)為與在根據習知技術之工件(閥)的檢查設備之治具利用檢查站中移載

工件所需要之時間 t2'(參照圖 15)大致相同的速度(時間)，則 t2= t2'+t1，因此，必要檢查時間 Tn2、Tn4(=t2+t3= t2'+t1+t3)成為假設循環時間 TS2、TS4，與根據習知技術之工件之檢查設備的假設循環時間 TS' (=t1+t2'+t3+t4')比較，可知此假設循環時間 TS2、TS4(=t2'+t1+t3)加快了相當於自治具將檢查完成工件返回旋轉台之時間 t4'。

【0166】 此外，於閥之檢查設備 20 中，由於是在工件搬運用之旋轉台 21 的周圍配置複數個檢查工件搬入站 S0～S5，於檢查站之數量增加之情況下，可藉由增加設於旋轉台 21 之上下插通孔 22 的數量，並根據檢查站之數量，使工件搬入站 S0 與工件搬出工件搬出站 S7 之距離分離來應對。亦即，幾乎不用太多增大旋轉台 21 之直徑，即可增加檢查站之數量。

【0167】 因此，第一實施例中，即使檢查站之數量增加，閥之檢查設備 20 整體之大小幾乎不變，因此可提供能同時執行數種類之檢查的小型閥之檢查設備。

【0168】 此外，第一實施例中，由於在工件搬入站 S0 之旋轉台 21 的下方設置第一檢查站 S1，因此不用擴大旋轉台之直徑，即可增加檢查站之數量。

【0169】 圖 12 及 13 係顯示第二實施例之汽車用引擎閥之檢查設備，圖 12(a)為同一檢查設備之俯視圖，(b)為設於第二檢查站之工件移載用裝載器之俯視圖，圖 13 係顯示設於第四檢查站(軸端硬度檢查站)之軸端硬度檢查裝置之概要之剖視圖。

【0170】 如圖 1 所示，於上述第一實施例(閥之檢查設備 20)的作為治具利用檢查站之第二、第四檢查站 S2、S4 設有具備專用治具 52、82 之檢查裝置 50、80、及於沿圓周方向等分之 3 個部位具備作為工件

保持部之負壓吸附墊 65 之作為工件移載機構之裝載器 60、60A，於這些之檢查站 S2、S4 中，裝載器 60、60A 分別將藉由旋轉台 21 所搬運來之閥 10 移載於治具 52、82，並將治具 52、82 之檢查完成閥 10 移載於間歇旋轉之旋轉台 21。

【0171】 另一方面，如圖 12(a)所示，於此第二實施例(閥之檢查設備)20A 之作為治具利用檢查站之第二檢查站 S2'，相鄰地設有具備專用治具 52 之傘厚度・全長測量(檢查)裝置 50、及具備專用治具 82 之檢查傘部工作面・洩漏之檢查裝置 80，於此第二檢查站 S2'中，其構成為可連續地進行使用治具 52 之傘厚度・全長測量(檢查)及使用治具 82 之傘部工作面・洩漏之檢查。

【0172】 亦即，於第二檢查站 S2' 相鄰地設有於治具 52 中對閥 10 之傘厚度及全長進行測量的上游側之治具利用檢查站 S2A、及於治具 82 中對工作面・洩漏進行測量的下游側之治具利用檢查站 S2B。

【0173】 詳細而言，於此第二實施例中，以與第二檢查站 S2'對應之旋轉台 21 之一對上下插通孔 22(上游側之上下插通孔 22a 及其下游側之上下插通孔 22b)、傘厚度・全長測量(檢查)裝置 50 之專用治具 52 的插通孔 53、及傘部工作面・洩漏檢查裝置 80 之專用治具 82 的插通孔 83，成為以旋轉台 21 之工件搬運間距(旋轉台 21 之相鄰的上下插通孔 22、22 之間的距離)P1 作為一邊之正方形 B 的頂點位置之方式配置治具 52、82。

【0174】 此外，於旋轉台 21 與檢查裝置 50、80 之間設有作為工件移載機構之間歇旋轉式裝載器 60B，該間歇旋轉式裝載器 60B 具有一體形成於可相對於未圖示之裝載器殼體進行昇降動作及旋轉動作之鉛垂軸 61 之前端的轉盤 62、自轉盤 62 下方之沿圓周方向等分之 4 個

部位呈放射狀朝外側延伸之矩形之板狀臂 64、及作為工件保持部設於各臂 64 之前端側下面之負壓吸附墊 66，且該間歇旋轉式裝載器 60B 每隔 90 度進行昇降及間歇旋轉。

【0175】 更詳細而言，如圖 12(b)所示，於由旋轉台 21 之一對上下插通孔 22、22、專用治具 52 之插通孔 53、專用治具 82 之插通孔 83 所構成之正方形 B 的中心位置配置有裝載器 60B 之鉛垂軸 61，並且裝載器 60B 之工件移載間距(距離)P3 係與旋轉台 21 之工件搬運間距(距離)P1 設定為相同，藉由使裝載器 60B 之驅動(昇降及間歇旋轉)與旋轉台 21 之驅動(間歇旋轉)配合，可同時將藉由旋轉台 21 所搬運來之閥 10 移載於專用治具 52，將治具 52 之檢查完成閥 10 移載於專用治具 82，並將專用治具 82 之檢查完成閥 10 移載於間歇旋轉之旋轉台 21 的空上下插通孔 22。

【0176】 此外，於第二檢查站 S2'之下游側設有配置軸徑測量裝置 70 之第三檢查站 S3。此第三檢查站 S3 係與上述第一實施例(閥之檢查設備 20)中之第三檢查站 S3(參照圖 9)為相同之構造，故在此省略重複說明。

【0177】 此外，於第三檢查站 S3 之下游側設有作為治具利用檢查站之第四檢查站 S4'。

【0178】 如圖 13 所示，於第四檢查站 S4'設有具備專用治具 112 之軸端硬度檢查裝置 110，並於旋轉台 21 與治具 112 之間配置有與設於上述第一實施例(閥之檢查設備 20)的第二檢查站(傘厚度・軸長檢查站)S2 之作為工件移載機構之間歇旋轉式裝載器 60 相同構造之間歇旋轉式裝載器 60。

【0179】 軸端硬度檢查裝置 110 係藉由使硬度測量探針 111 自下

方抵接於收容在治具 112 之閥收容部 113 而突出於治具 112 之下方的閥 10 之軸端面 12b，即可對閥 10 之軸端硬度進行測量。

【0180】 符號 114 係藉由能於治具 112 之上方進行昇降動作之檢查裝置 110 側的按壓桿，將收容於治具 112 之閥收容部 113 的閥 10 之傘表面 14a 朝下方按壓。

【0181】 設於第四檢查站 S4'之裝載器 60 係與旋轉台 21 之間歇旋轉配合進行昇降及間歇旋轉，將旋轉台 21 之閥 10 移載於治具 112，同時將治具 112 之檢查完成閥 10 移載於間歇旋轉之旋轉台 21。

【0182】 並且，無論是第二檢查站 S2'(構成其之上游側之檢查站 S2A 及下游側之 S2B)的裝載器 60B 之驅動(上昇・旋轉・下降)、旋轉台 21 之驅動(間歇旋轉)及檢查裝置 50 之驅動的配合動作，還是第四檢查站 S4'之裝載器 60 之驅動(上昇・旋轉・下降)、旋轉台 21 之驅動(間歇旋轉)及檢查裝置 50 之驅動的配合動作，皆與設於上述第一實施例(閥之檢查設備 20)中之作為治具利用檢查站的第二檢查站 S2 之裝載器 60 之驅動(上昇・旋轉・下降)、旋轉台 21 之驅動(間歇旋轉)及檢查裝置 50 之驅動的配合動作(參照圖 7(a))基本相同。

【0183】 亦即，於本實施例(閥之檢查設備 20A)中，也與第一實施例(閥之檢查設備 20)同樣，於第二、第四檢查站 S2'(S2A、S2B)、S4'之裝載器 60B、60 與旋轉台 21 之旋轉時序分別為一致的情況下，由於假設循環時間 TS3 係變得比假設循環時間 TS2A、TS2B、TS4' 更遲(長)，因此檢查設備 20A 之循環時間係根據假設循環時間 TS3 所設定。

【0184】 因此，於本實施例(檢查設備 20A)中，例如，如圖 7(a)所示，亦藉由將裝載器 60B、60 之旋轉的時序，對以一定時序進行間歇旋轉之旋轉台 21，加快(錯開)相當於裝載器 60B、60 之旋轉時間 t22(=

旋轉台 21 之間歇旋轉時間 t1)，而將假設循環時間 TS2A、TS2B 、TS4’(必要檢查時間 Tn2A、Tn2B、Tn4’)與假設循環時間 TS3 調整為一致。

【0185】 接著，藉由將圖 7(a)之治具利用檢查站 S2 之必要檢查時間「Tn2」及假設循環時間「TS2」，分別換稱為上游側之治具利用檢查站 S2A 的必要檢查時間「Tn2A」及假設循環時間「TS2A」、或下游側之治具利用檢查站 S2B 的必要檢查時間「Tn2B」及假設循環時間「TS2B」，即可對作為治具利用檢查站之第二檢查站 S2’ (上游側之治具利用檢查站 S2A、下游側之治具利用檢查站 S2B)的假設循環時間 TS2A、TS2B，比基於根據圖 15 所示之習知技術之閥的檢查設備的治具利用站之必要檢查時間 Tn’之假設循環時間 TS’ 大幅縮短之作用進行說明。

【0186】 亦即，於構成第二檢查站 S2’ 之上游側的治具利用檢查站 S2A 及下游側之治具利用檢查站 S2B 中，由於裝載器 60B 之昇降及間歇旋轉與旋轉台 21 之間歇旋轉配合，將由旋轉台 21 所搬運來之既定的閥 10 移載於傘厚度・全長測量檢查裝置 50 之治具 52、同時將於專用治具 52 中完成了既定檢查的檢查完成閥 10 移載於傘部工作面・洩漏檢查裝置 80 之專用治具 82、並將於專用治具 82 中完成了既定檢查之檢查完成閥 10 移載於間歇旋轉之旋轉台 21 之空插通孔 22，因此上游側的治具利用檢查站 S2A 的必要檢查時間 Tn2A、及下游側之治具利用檢查站 S2B 的必要檢查時間 Tn2B 中包含有旋轉台 21 之間歇旋轉時間 t1，但不包含將治具 52、82 之檢查完成閥 10 分別移載於治具 82、旋轉台 21 之空插通孔 22 的時間 t2。

【0187】 詳細而言，如圖 7(a)所示，檢查站 S2A、S2B 中之必要檢查時間 Tn2A、Tn2B 係裝載器 60B 將旋轉台 21 之工件 10 分別移載

至治具 52、或將治具 52 之檢查完成閥 10 移載至治具 82 之時間 t2、及藉由檢查裝置 50、80 之驅動而進行之實質檢查時間 t3 的合計時間，且於將閥 10 移載至治具 52 或治具 82 之時間 t2 內包含有旋轉台 21 之驅動時間 t1，另一方面，裝載器 60B 之實質驅動時間(上昇時間 t21+旋轉時間 t22+下降時間 t23)加上旋轉台 21 之驅動時間 t1 之時間，成為將閥 10 移載於治具 52 或治具 82 之時間 t2。即，t2=t21+t22+t23+t1。

【0188】 並且，若將裝載器 60B 之實質驅動時間(t21+t22+t23)與根據習知技術之工件(閥)的檢查設備之治具利用檢查站中之工件移載所需要之時間 t2'(參照第 15 圖)設為大致相同的速度(長度)，則為 t2= t2'+t1，因此，必要檢查時間 Tn2A、Tn2B(=t2+t3= t2'+t1+t3)成為假設循環時間 TS2A、TS2B，與根據習知技術之工件之檢查設備的假設循環時間 TS'(=t1+t2'+t3+t4')相比，可知此假設循環時間 TS2A、TS2B(=t2'+t1+t3)加快了相當於自治具將檢查完成工件返回旋轉台之時間 t4'。

【0189】 有關作為治具利用檢查站之第四檢查站 S4' 的假設循環時間 TS4'，比基於根據圖 15 所示之習知技術之閥的檢查設備的治具利用站之必要檢查時間 Tn'之假設循環時間 TS' 大幅縮短之作用，係與對上述第一實施例(閥之檢查設備 20)之第四檢查站 S4 的假設循環時間 TS4 進行之說明相同，因此省略其重複說明。

【0190】 由於其他部分係與上述第一實施例相同，因此賦予相同之符號並省略重複說明。

【0191】 此外，此第二實施例(閥之檢查設備 20A)中，由於其構成為以一個檢查站(第二檢查站 S2')進行由上述第一實施例(閥之檢查設備 20)之 2 個治具利用檢查站(第二檢查站 S2 及第四檢查站 S4)所分

別進行之檢查，因此具有以下之功效。

【0192】 第一、於上述第一實施例中，由於是在沿旋轉台 21 之圓周方向所分離之 2 個部位設置治具利用檢查站 S2、S4，因此需要於每個檢查站 S2、S4 設置作為工件移載機構之裝載器 60、60A，但於此第二實施例中，只要一站共同之設於與治具利用檢查站 S2、S4 對應之治具利用檢查站 S2'之作為工件移載機構之裝載器 60B 即可，因此，工件之檢查設備 20A 之構造變得簡單。

【0193】 第二、由於將分別具備專用治具 52、82 之檢查裝置 50、80 集中於一個治具利用檢查站 S2'，因而可沿旋轉台 21 之圓周方向追加新的檢查站，並且還可增加工件之檢查設備 20A 之檢查項目。

【0194】 此外，於上述第一實施例(閥之檢查設備 20)之作為治具利用檢查站之第二檢查站 S2 及第四檢查站 S4、第二實施例(閥之檢查設備 20A)之作為治具利用檢查站之第二檢查站 S2'(傘厚度・全長檢查站 S2A、工作面・洩漏檢查站 S2B)及第四檢查站 S4'中，如圖 7(a)所示，藉由將裝載器 60、60A、60B 之旋轉的時序，對以一定時序進行間歇旋轉之旋轉台 21，加快(錯開)相當於旋轉台 21 之間歇旋轉時間 t1(=裝載器 60、60A、60B 之旋轉時間 t22)，而使對應於各個檢查站 S2、S4、S2'(S2A、S2B)、S4'之假設循環時間 TS2、TS4、TS2A、TS2B 、TS4' 與假設循環時間 TS3 一致，但也可如圖 14(a)所示，藉由將裝載器 60、60A、60B 之旋轉的時序，對以一定時序進行間歇旋轉之旋轉台 21，延遲(錯開)相當於旋轉台 21 之間歇旋轉時間 t1，而使對應於各個檢查站之假設循環時間 TS2、TS4、TS2A、TS2B 、TS4' 與假設循環時間 TS3 一致。

【0195】 亦即，於圖 14(a)中，按以下配合方式進行動作，即、

於裝載器 60、60A、60B 吸附保持旋轉台 21(治具)之閥 10(檢查完成閥 10)並上昇之後，旋轉台 21 作旋轉，於旋轉台 21 之旋轉停止之後，裝載器 60、60A、60B 下降，將閥 10(檢查完成閥 10)插入治具(旋轉台 21)。

【0196】 此外，於上述第一、第二實施例(閥之檢查設備 20、20A)中，對第三檢查站 S3 之必要檢查時間 Tn3 及假設循環時間 TS3 比治具利用檢查站 S2、S4、S2A、S2B、S4'之必要檢查時間及假設循環時間更遲(長)之情況進行了說明，但於像因在第三檢查站 S3 之軸徑檢查中有減少測量點之數量(例如，減為 3 個部位)等之理由，而造成第三檢查站 S3 之必要檢查時間被縮短之情況那樣，反過來治具利用檢查站 S2、S4、S2A、S2B、S4'之必要檢查時間比第三檢查站 S3 之必要檢查時間 Tn 更遲(長)之情況下，則檢查設備之循環時間係根據治具利用檢查站 S2、S4、S2A、S2B、S4'之必要檢查時間所設定，因此，於該情況下，如圖 14(b)所示，以使裝載器 60、60A、60B 之旋轉時序與以一定時序進行間歇旋轉之旋轉台 21 一致為較適。

【0197】 亦即，如圖 14(b)所示，按以下配合方式進行動作，即、於裝載器 60、60A、60B 吸附保持旋轉台 21(治具)之閥 10(檢查完成閥 10)並上昇之後，旋轉台 21 及裝載器 60、60A、60B 幾乎同時旋轉，於旋轉台 21 之旋轉停止之後，裝載器 60、60A、60B 下降，將閥 10(檢查完成閥 10)插入治具(旋轉台 21)。

【0198】 此外，於裝載器 60、60A、60B 與旋轉台 21 如圖 14(b)所示進行配合動作之構造中，若將裝載器 60、60A、60B 之實質驅動時間(t21+t22+t23)與根據習知技術之工件(閥)的檢查設備之治具利用檢查站中之工件移載所需要之時間 t2'(參照圖 15)設為大致相同的速度(長度)，則為 t2= t2'，因此，必要檢查時間 Tn2、Tn4(=t2+t3= t2'+t3)

成為假設循環時間 TS2、TS4，與根據習知技術之工件之檢查設備的假設循環時間 TS’ (=t1+t2’+t3+t4’)相比，可知此假設循環時間 TS2、TS4(=t2’+ t3)加快了(t1+t4’)之時間。亦即，可將閥之檢查設備 20、20A 之循環時間進一步縮短相當於旋轉台 21 之旋轉速度 t1 的時間。

【0199】 此外，於上述實施例中，作為用以使對應於治具利用檢查站之假設循環時間與檢查站 S3 之假設循環時間 TS3 一致之手段，對使裝載器 60、60A、60B 之旋轉時序對於旋轉台 21 之間歇旋轉的時序錯開既定時間的構成進行了說明，但作為用以使對應於治具利用檢查站之假設循環時間與檢查站 S3 之假設循環時間 TS3 一致之其他手段，也可使裝載器 60、60A、60B 之旋轉速度變慢、或再對裝載器 60、60A、60B 之旋轉速度及裝載器 60、60A、60B 之旋轉時序的雙方進行調整。

【0200】 再者，於該第二實施例(閥之檢查設備)20A 中，其為將分別具備專用治具 52、82 之檢查裝置 50、80 集中配置於第二檢查站 S2’ 之構造，但也可考慮將分別具備專用治具之 3 站以上的檢查裝置集中配置於既定之檢查站，並將旋轉台 21 之上游側上下插通孔 22a、下游側上下插通孔 22b 及各個檢查裝置之專用治具配置於以旋轉台 21 之相鄰的上下插通孔 22、22 之間的距離作為一邊之邊長的正五角形以上之正多角形的頂點，並於上述正多角形之中央位置配置按該正多角形之邊的數量沿圓周方向等間隔配置具備作為工件保持部之負壓吸負墊之閥移載用之裝載器的構造。

【0201】 惟，於將分別具有專用治具之 3 站以上的檢查裝置配置於一個檢查站之構造中，由於該檢查站之空間被擴大，因而無法避免一體組裝有閥之檢查設備之金屬製架站 24(參照圖 1、12(a))大型化，乃至閥之檢查設備之設置空間被擴大，因此以設置於一個檢查站之具

有專用治具之檢查裝置係一站或 2 站為較適。

【0202】 此外，於上述第一、第二實施例中，對能依序進行作為檢查對象之汽車用引擎閥是否已為既定之形狀或尺寸等的複數之檢查之閥的檢查設備進行了說明，但作為檢查對象之工件不限於汽車用引擎閥，當在旋轉台上對軸部之一端一體地形成有頭部之螺絲、銷等之各種金屬製棒狀工件進行間歇搬運時，對於在沿旋轉台配置之複數個檢查站中，依序進行是否已為既定之形狀或尺寸等的複數之檢查之檢查設備，毫無疑問也可廣泛地應用。

【0203】 此外，上述第一、第二實施例之閥之檢查設備 20、20A，係於俯視時構成為自右向左配置於閥 10 所流動之線路的途中，且旋轉台 21 及閥移載用裝載器 60、60A、60B 之旋轉方向為逆時針方向，但也可進行各種之設計變更，例如，將旋轉台 21 及閥移載用裝載器 60、60A、60B 之旋轉方向構成為順時針方向，而自左向右配置於閥 10 所流動之線路的途中等。

【符號說明】

【0204】

1	缸頭
2	燃燒室
4	排氣孔
6	環狀閥板
8	閥導引
10	作為工件之汽車用提動閥
10a	第一閥
10b	第二閥

10c	第三閥
12	軸部
12a	楔槽
12b	軸端面
14	傘部
14a	傘表面
16	傘部工作面
20、20A	閥之檢查設備
21	閥搬運用旋轉台
22	作為閥收容部之上下插通孔
22a	第二檢查站之上游側上下插通孔
22b	第二檢查站之下游側上下插通孔
24	金屬製架站
30	閥之間歇傳輸帶
34	裝載器
34A	裝載器
34B	裝載器
35、35A、35B	工件移載用裝載器
36	擺動臂
37	吸震器
38	作為工件保持部之負壓吸附墊
40	軸真直度檢查裝置
42	檢查用環
43	氣壓缸

50	傘厚度・全長測量(檢查)裝置
52	工件收容用之治具
53	作為閥收容部之上下插通孔
53a	錐形座面
54	傘厚度測量探針
56	全長測量探針
60、60A、60B	作為工件移載機構之間歇旋轉式裝載器
60a	裝載器殼體
61	鉛垂軸
62	轉盤
64	臂
65	長孔
66	作為工件保持部之負壓吸附墊
70	軸徑測量裝置
71	昇降機購
72	吸震器
74a	非接觸式感測器
74b	非接觸式感測器
75	負壓吸附墊
80	工作面・洩漏檢查裝置
82	工件收容用之治具
82a	治具
83	作為閥收容部之上下插通孔
84	座面

85	彈簧賦予勢能手段
85a	按壓桿
86	加壓泵
87	壓力感測器
90	外觀檢查裝置
94	CCD 照相機
95	夾持機構
96	排出口
98	工件傳輸帶
110	軸端硬度檢查裝置
111	硬度測量探針
112	治具
113	閥收容部
114	按壓桿
P1	旋轉台之工件搬運間距(距離)
P2、P3	裝載器之工件移載間距(距離)
S0	工件搬入站
S1	第一檢查(軸平直度檢查)站
S2	作為治具利用檢查站之第二檢查(傘厚度・全長檢查)站
S2’	作為治具利用檢查站之第二檢查(傘厚度・全長檢查、工作面・洩漏檢查)站
S2A	治具利用檢查(傘厚度・全長檢查)站
S2B	治具利用檢查(工作面・洩漏檢查)站

S3	第三檢查(軸徑檢查)站
S4	作為治具利用檢查站之第四檢查(工作面・洩漏檢查)站
S4’	作為治具利用檢查站之第四檢查(軸端硬度檢查)站
S5	傘表面外觀檢查站
S6	不良品排出站
S7	工件搬出站
Tn、Tn2、Tn4、Tn2A、Tn2B	治具利用檢查站之必要檢查時間
Tn’	必要檢查時間
TS	閥之檢查設備之假設循環時間
TS'	工件之檢查設備的循環時間
TS2	假設循環時間
TS2A	假設循環時間
TS2B	假設循環時間
TS3	假設循環時間
TS4	假設循環時間
t1	旋轉台之驅動時間(間歇旋轉時間)
t2	作為工件移載機構之裝載器之驅動時間
t2'	將工件自旋轉台移載於治具上之時間
t3	檢查裝置之實質檢查時間
t4'	將檢查完成工件自治具移載於旋轉台上之時間
t21	裝載器之上昇時間
t22	裝載器之旋轉時間
t23	裝載器之下降時間
t31	實質檢查時間

t32	下降時間
W	工件

申請專利範圍

1. 一種工件之檢查設備，其具備有：工件搬運用之旋轉台，其於等分圓周方向之複數個位置設置有工件收容部，並向對應於上述工件收容部之數量的每個既定角度進行間歇旋轉；

工件搬入站及工件搬出站，其設置於沿著上述旋轉台之圓周方向的既定位置；及

複數個檢查站，其設置於沿著在上述兩個站之間之上述旋轉台的圓周方向之既定位置，而該工件之檢查設備的特徵在於：

於上述檢查站係分別配置有對工件進行既定之檢查的檢查裝置，且上述檢查站中之至少一個係作為治具利用檢查站而加以構成，該治具利用檢查站係將藉由上述旋轉台所搬運而來之工件，移載至配置在該旋轉台附近之檢查裝置側之專用治具上而進行既定之檢查，

於上述專用治具與上述旋轉台之間設置有工件移載機構，而該工件移載機構係具有與上述旋轉台之間歇旋轉間距為相同的旋轉間距，且與上述旋轉台之間歇旋轉產生連動而進行昇降及與該旋轉台呈相同方向之間歇旋轉，將上述旋轉台之既定之工件收容部的工件，移載至上述專用治具上，並同時將於上述專用治具上已結束既定之檢查的檢查完成工件，移載至已進行間歇旋轉之上述旋轉台之空工件收容部。

2. 如申請專利範圍第 1 項之工件之檢查設備，其中，上述檢查設備之循環時間係根據在上述治具利用檢查站以外之其他的檢查站中之必要檢查時間而加以設定，且構成為相對於上述旋轉台之旋轉的時序使上述工件移載機構之旋轉的時序產生挪移(延遲)、或者相對於上述旋轉台之旋轉速度來調整(延遲)上述工件移載機構之旋轉速

度，藉此使在上述治具利用檢查站中之必要檢查時間與上述設定循環時間呈一致。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之工件之檢查設備，其中，上述專用治具係配置於以鄰接於上述旋轉台之圓周方向之工件收容部間的距離作為一邊之正三角形的頂點位置，

上述工件移載機構係具備有：配置於上述正三角形之中心位置之鉛垂軸、及在對應於上述正三角形之頂點之等分圓周方向的 3 個位置將工件加以懸吊且保持之工件保持部，且上述工件保持部係以一體之方式昇降及繞著上述鉛垂軸以每隔 120 度之方式進行間歇旋轉，並同時進行自上述旋轉台而朝向上述治具之工件的移載、及自上述治具而朝向已進行間歇旋轉之上述旋轉台之檢查完成工件的移載。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之工件之檢查設備，其中，上述專用治具係由工件移載方向上游側的第一檢查裝置之專用治具及其下游側之第二檢查裝置之專用治具所構成，而該等專用治具係配置於以鄰接於上述旋轉台之圓周方向之工件收容部間的距離作為一邊之正方形的頂點位置，

上述工件移載機構係具備有：配置於上述正方形之中心位置之鉛垂軸、及在對應於上述正方形之頂點之等分圓周方向的 4 個位置將工件加以懸吊且保持之工件保持部，且上述工件保持部係以一體之方式昇降及繞著上述鉛垂軸以每隔 90 度之方式進行間歇旋轉，並同時進行自上述旋轉台而朝向上述第一專用治具之工件的移載、自上述第一專用治具而朝向上述第二專用治具之第一檢查完成工件的移載、及自上述第二專用治具而朝向已進行間歇旋轉之上述旋轉台之第二檢查完成工件的移載。

5. 如申請專利範圍第 3 項之工件之檢查設備，其中，上述工件係為將傘部以一體之方式形成於軸端部之提動閥，而分別設置於上述旋轉台及上述專用治具之工件收容部係由可使閥自上方取出放入之閥軸部插通用孔所構成，

上述工件移載機構係具備有相對於上述鉛垂軸呈放射狀延伸之一體化的複數個板狀臂，

上述工件保持部係由設置於上述臂之下面的負壓吸附墊所構成。

6. 如申請專利範圍第 4 項之工件之檢查設備，其中，上述工件係為將傘部以一體之方式形成於軸端部之提動閥，而分別設置於上述旋轉台及上述專用治具之工件收容部係由可使閥自上方取出放入之閥軸部插通用孔所構成，

上述工件移載機構係具備有相對於上述鉛垂軸呈放射狀延伸之一體化的複數個板狀臂，

上述工件保持部係由設置於上述臂之下面的負壓吸附墊所構成。

7. 如申請專利範圍第 5 或 6 項之工件之檢查設備，其中，於在上述治具利用檢查站中之上述專用治具的附近，設置有檢查裝置構成構件，而該檢查裝置構成構件係可昇降且可自上方抵接於收容在上述治具之工件收容部之閥的傘表面，

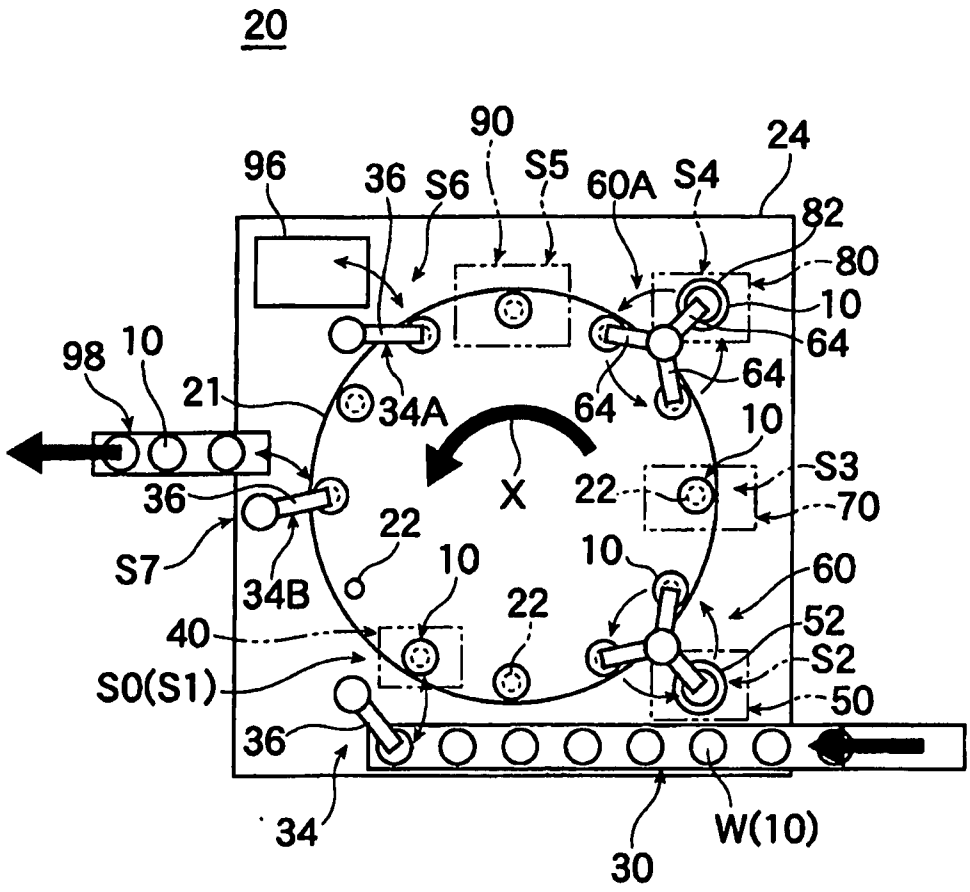
於上述板狀臂設置有貫通於上下之開口部，並且沿著該臂下面之上述開口部的周緣部設置有複數個上述負壓吸附墊。

8. 如申請專利範圍第 5 或 6 項之工件之檢查設備，其中，於在上述工件搬入站中之上述旋轉台之下方設置有第一檢查站，而該第一檢查站係具備有對卡合於上述旋轉台之閥軸部插通用孔且突出於下方之上述提動閥之軸部進行既定之檢查的檢查裝置。

9. 如申請專利範圍第 7 項之工件之檢查設備，其中，於在上述工件搬入站中之上述旋轉台之下方設置有第一檢查站，而該第一檢查站係具備有對卡合於上述旋轉台之閥軸部插通用孔且突出於下方之上述提動閥之軸部進行既定之檢查的檢查裝置。

圖式

圖 1


20
90
24
96
36
S6
S5
60A
S4
82
80
10
64
98
10
21
34A
64
64
10
S3
36
X
22
70
S7
22
10
10
60
34B
22
40
52
S2
S0(S1)
50
36
34
30
W(10)

S

圖 2

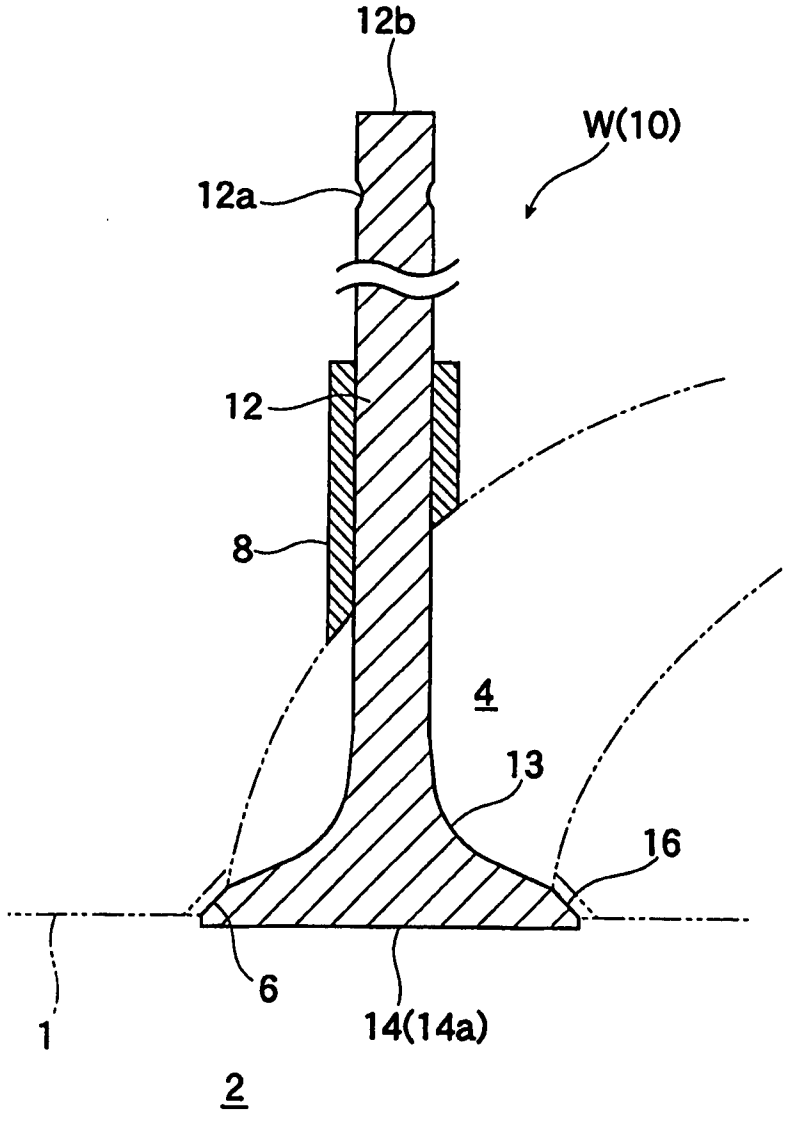
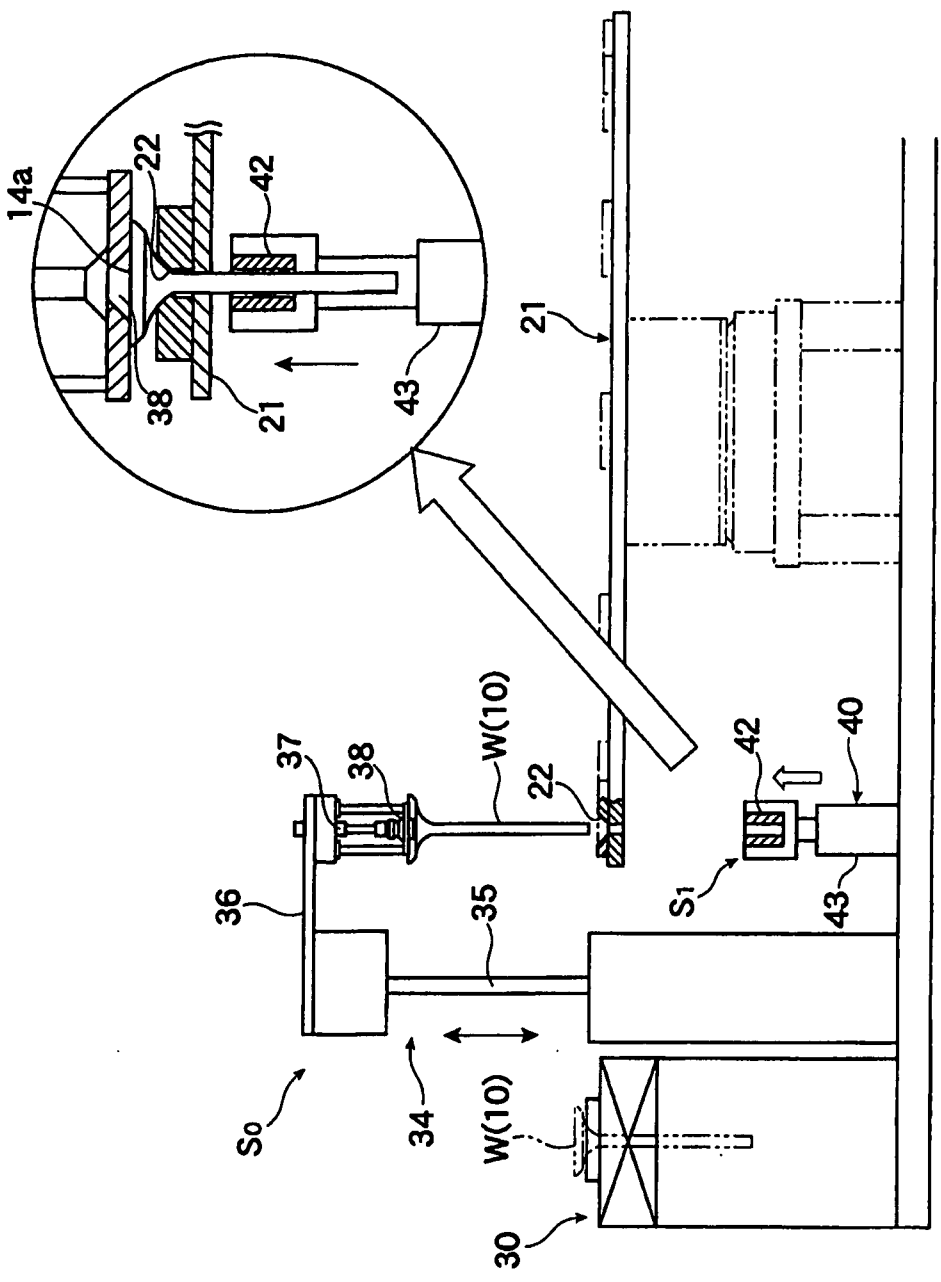


圖 3



S

圖 4

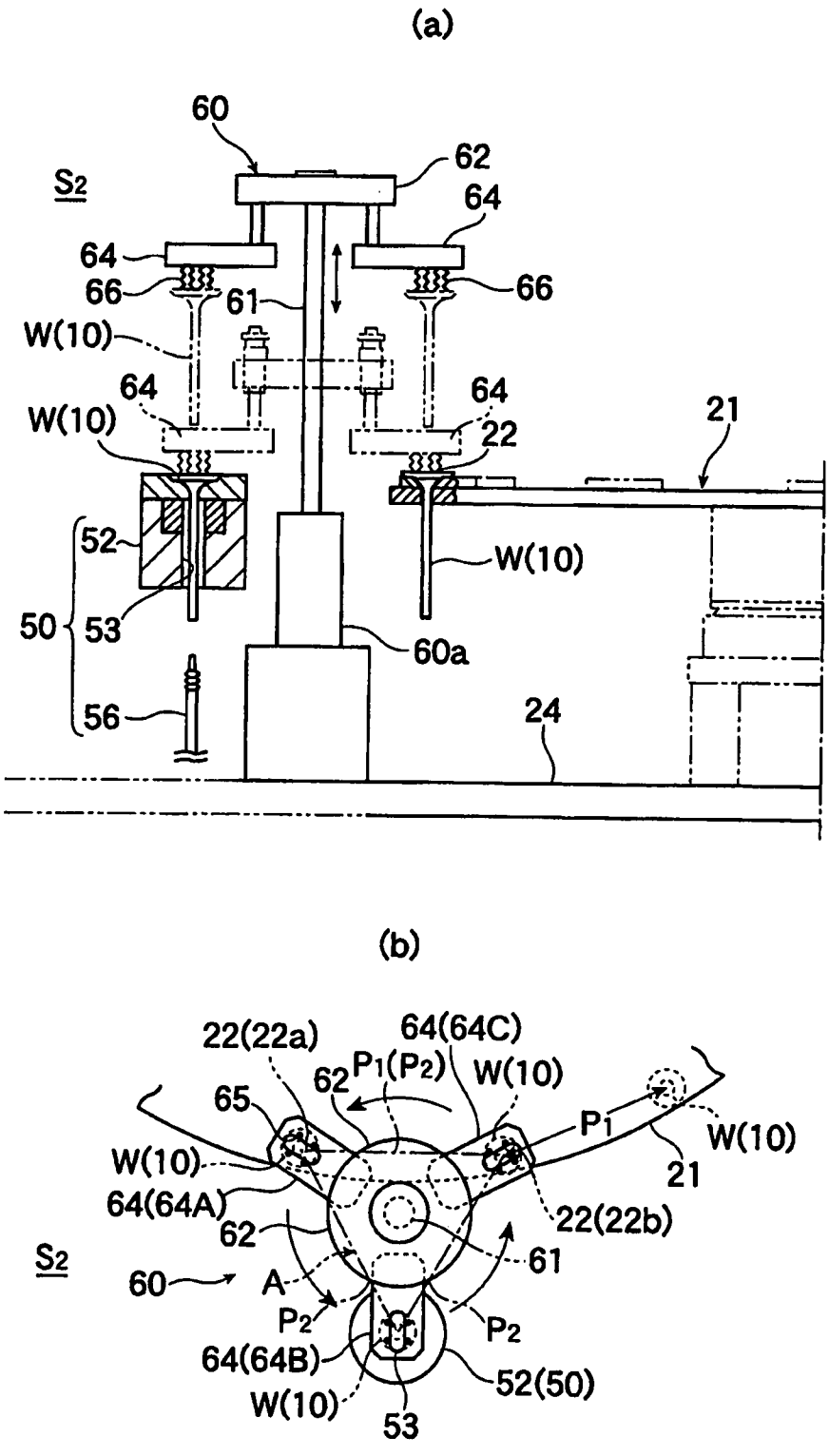

(a)
60
62
S2
64
64
66
61
66
W(10)
64
64
W(10)
22
21
52
W(10)
50
53
60a
56
24
(b)
22(22a)
64(64C)
62
P1(P2)
W(10)
65
P1
W(10)
W(10)
21
64(64A)
22(22b)
62
61
S2
60
A
P2
P2
64(64B)
52(50)
W(10)
53

圖 5

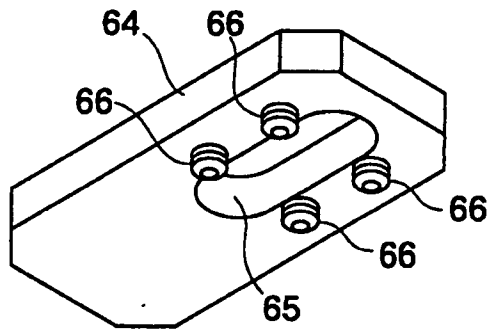
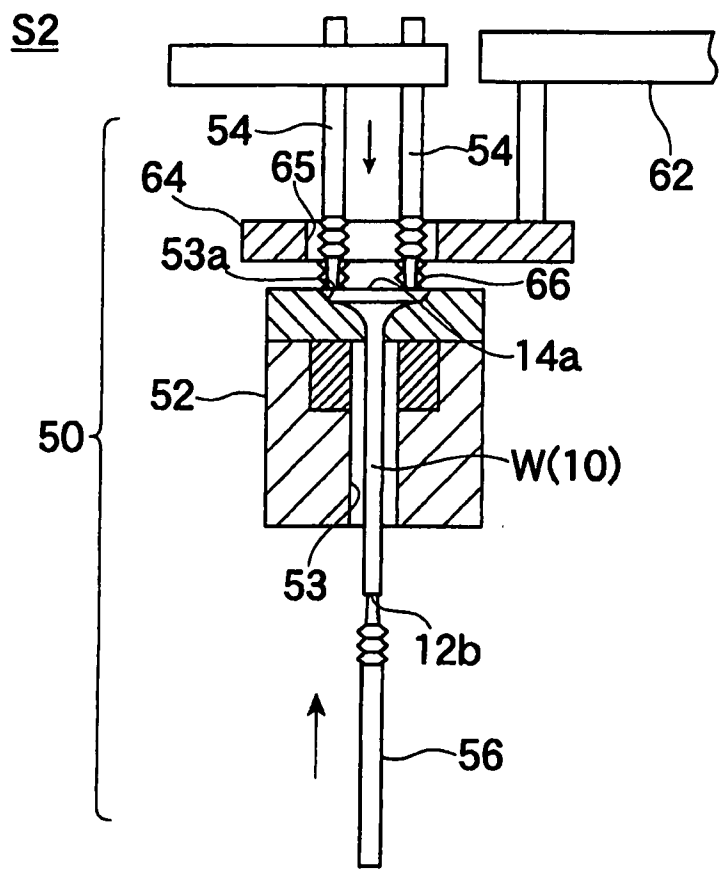


圖 6



S

圖 7

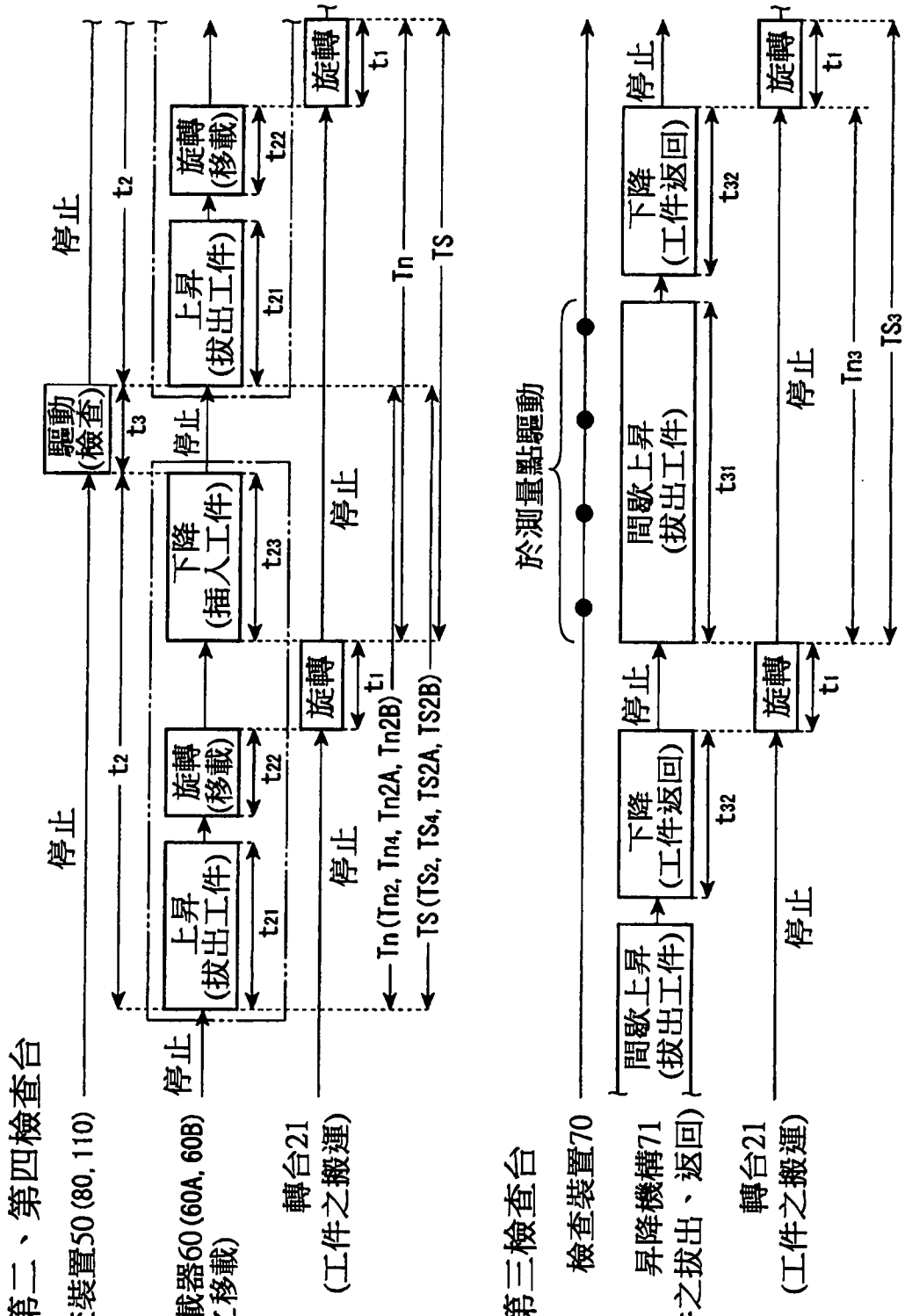

(a)第二、第四檢查台
檢查裝置50 (80, 110)
移載用裝載器60 (60A, 60B)
(工件之移載)
轉台21
(工件之搬運)
停止
驅動
(檢查)
上昇
(拔出工件)
旋轉
(移載)
下降
(插入工件)
旋轉
t2
t3
t21
t22
t23
t1
Tn (Tn2, Tn4, Tn2A, Tn2B)
TS (TS2, TS4, TS2A, TS2B)
(b)第三檢查台
檢查裝置70
昇降機構71
(工件之拔出、返回)
於測量點驅動
間歇上昇
(拔出工件)
下降
(工件返回)
t31
t32
Tn3
TS3

圖 8

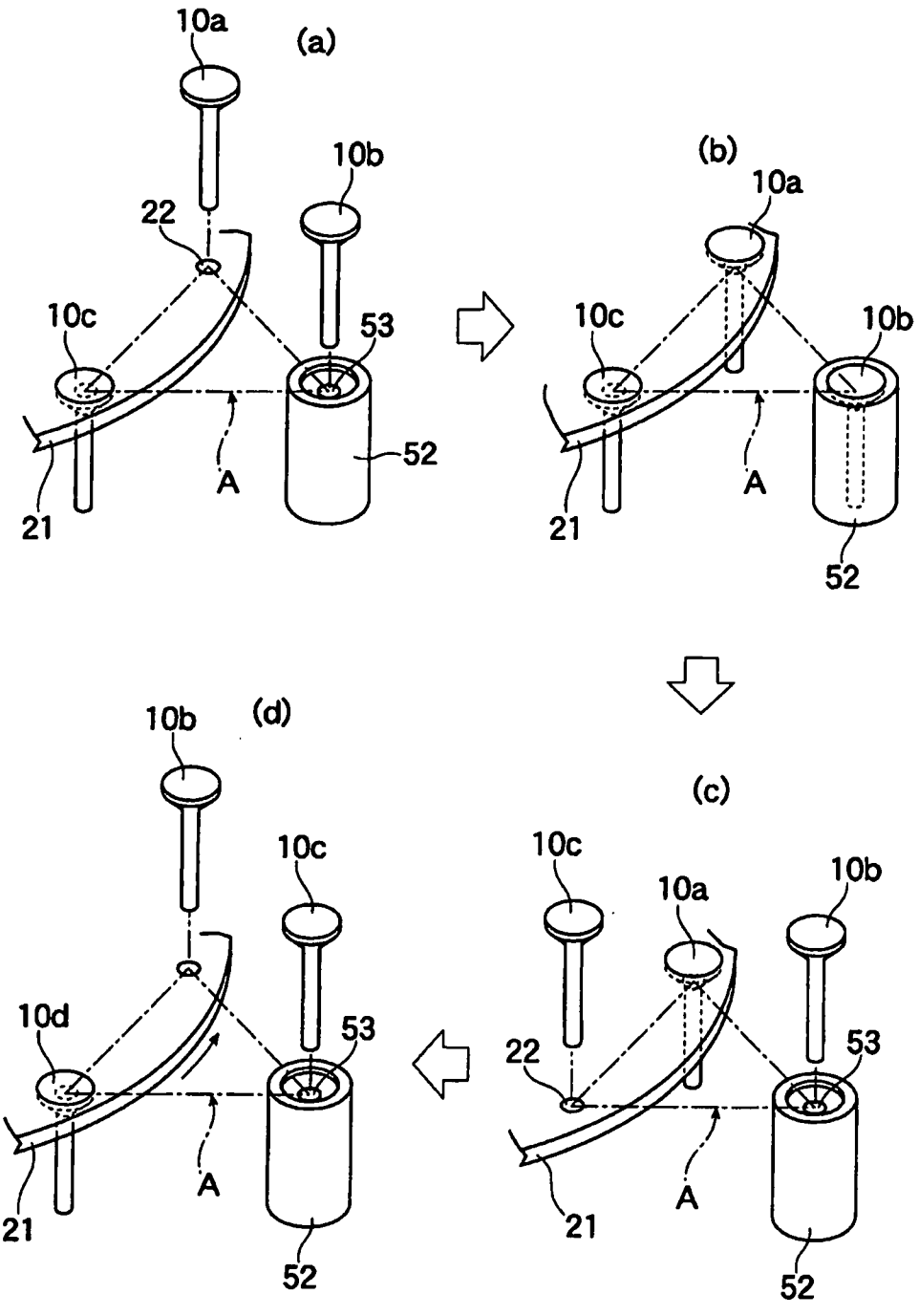

10a
(a)
10b
22
10c
53
52
A
21
(b)
10a
10c
10b
A
21
52
(c)
10c
10a
10b
22
53
A
21
52
(d)
10b
10c
10d
53
A
21
52

圖 9

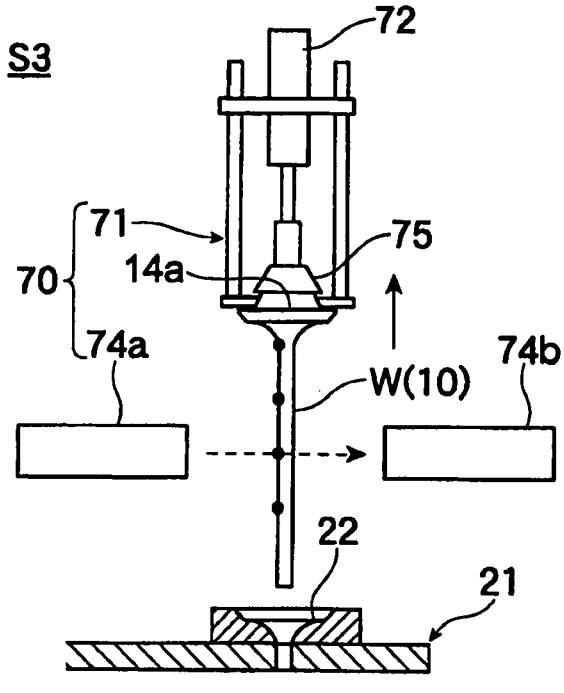


圖 10

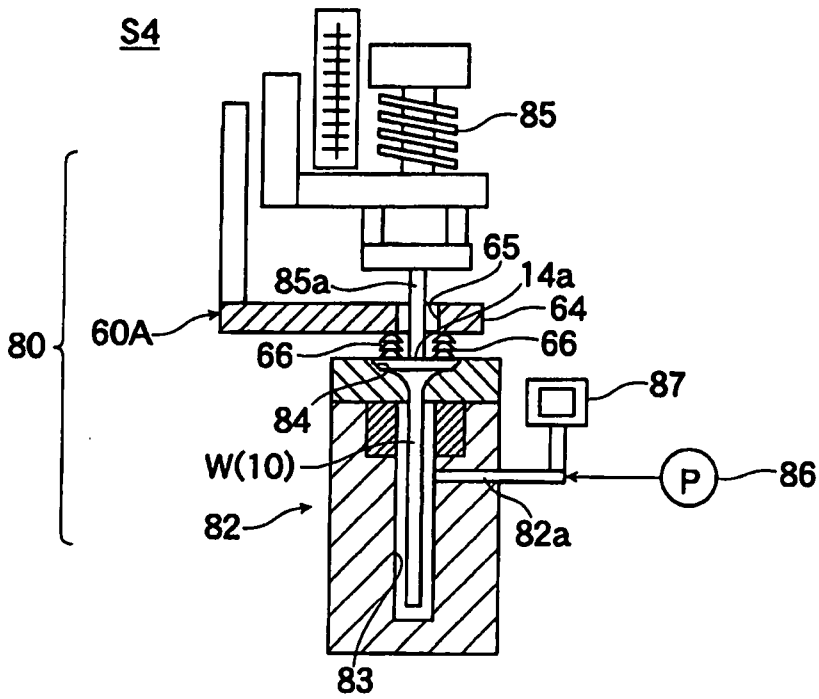

S4
85
65
85a
14a
64
60A
80
66
66
87
84
W(10)
P
86
82
82a
83

圖 11

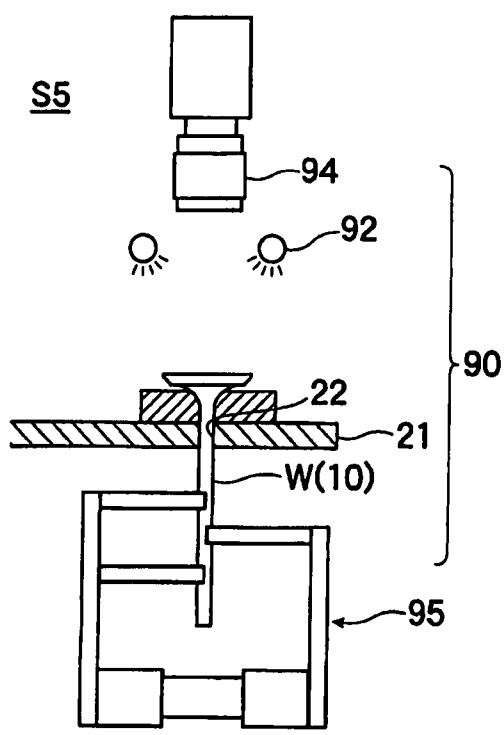

S5
94
92
90
22
21
W(10)
95

圖 12

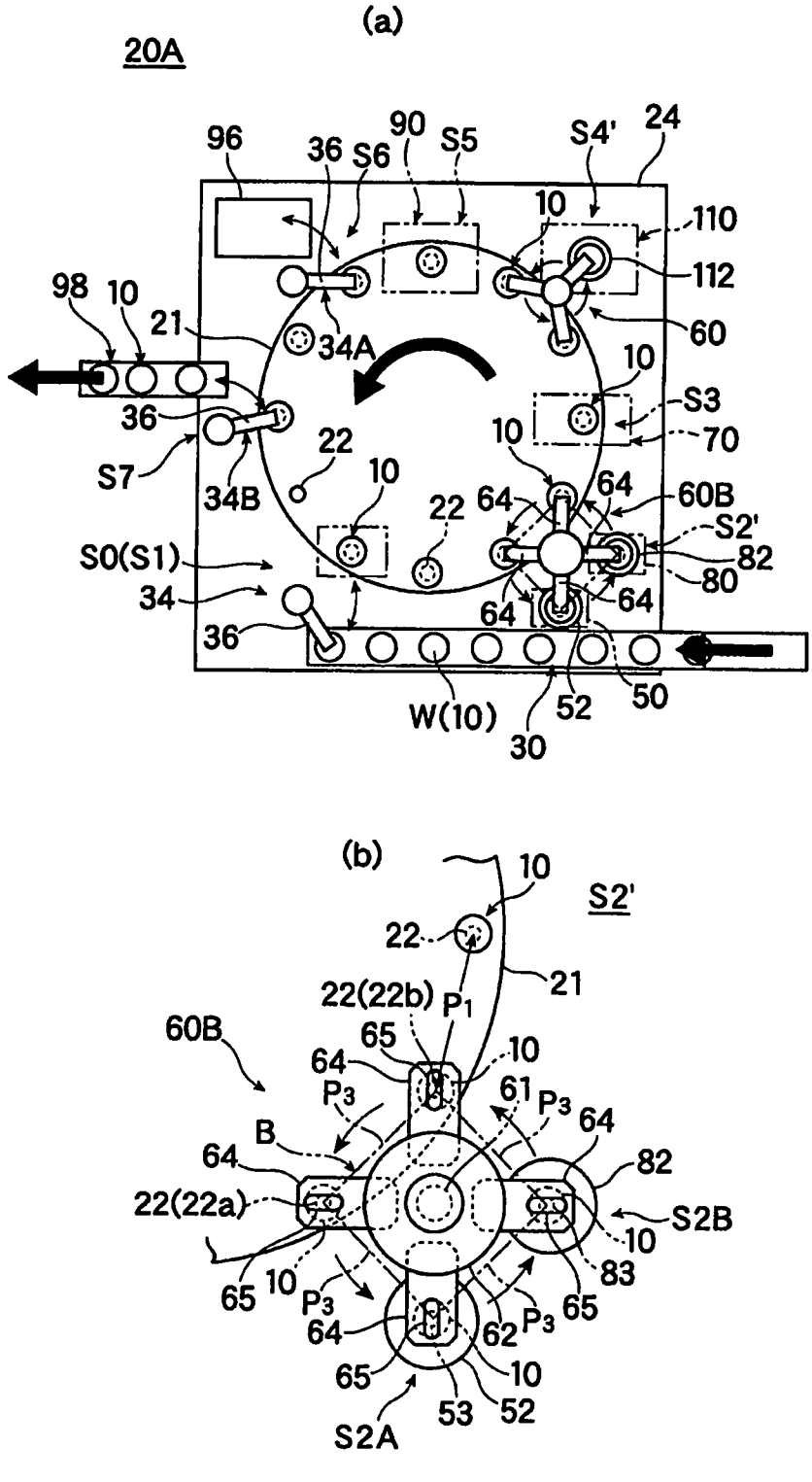

(a)
20A
96
36
S6
90
S5
S4'
24
10
110
112
60
98
10
21
34A
10
S3
70
36
S7
34B
22
10
10
64
64
60B
S2'
22
82
S0(S1)
34
80
64
64
36
W(10)
52
50
30
(b)
10
S2'
22
21
22(22b)
P1
60B
65
64
10
P3
61
P3
64
B
64
82
22(22a)
S2B
10
83
65
10
P3
64
62
P3
65
65
10
S2A
53
52

圖 13

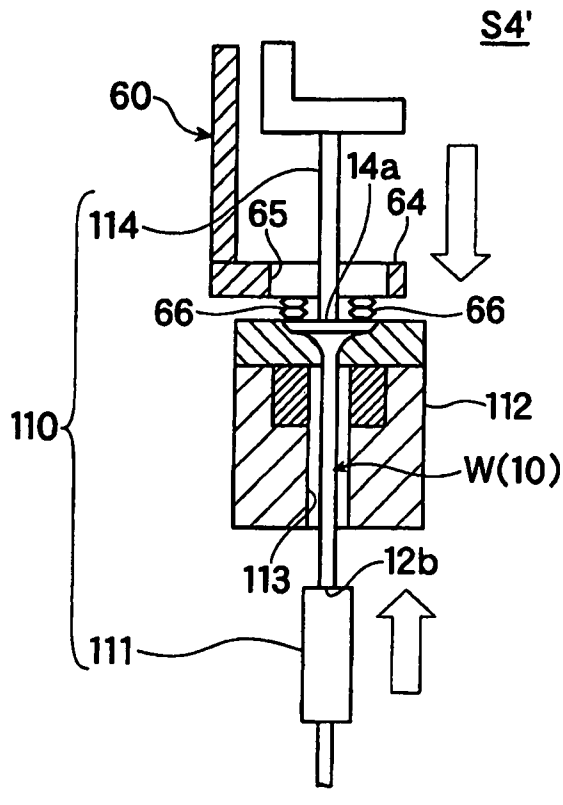


圖 14

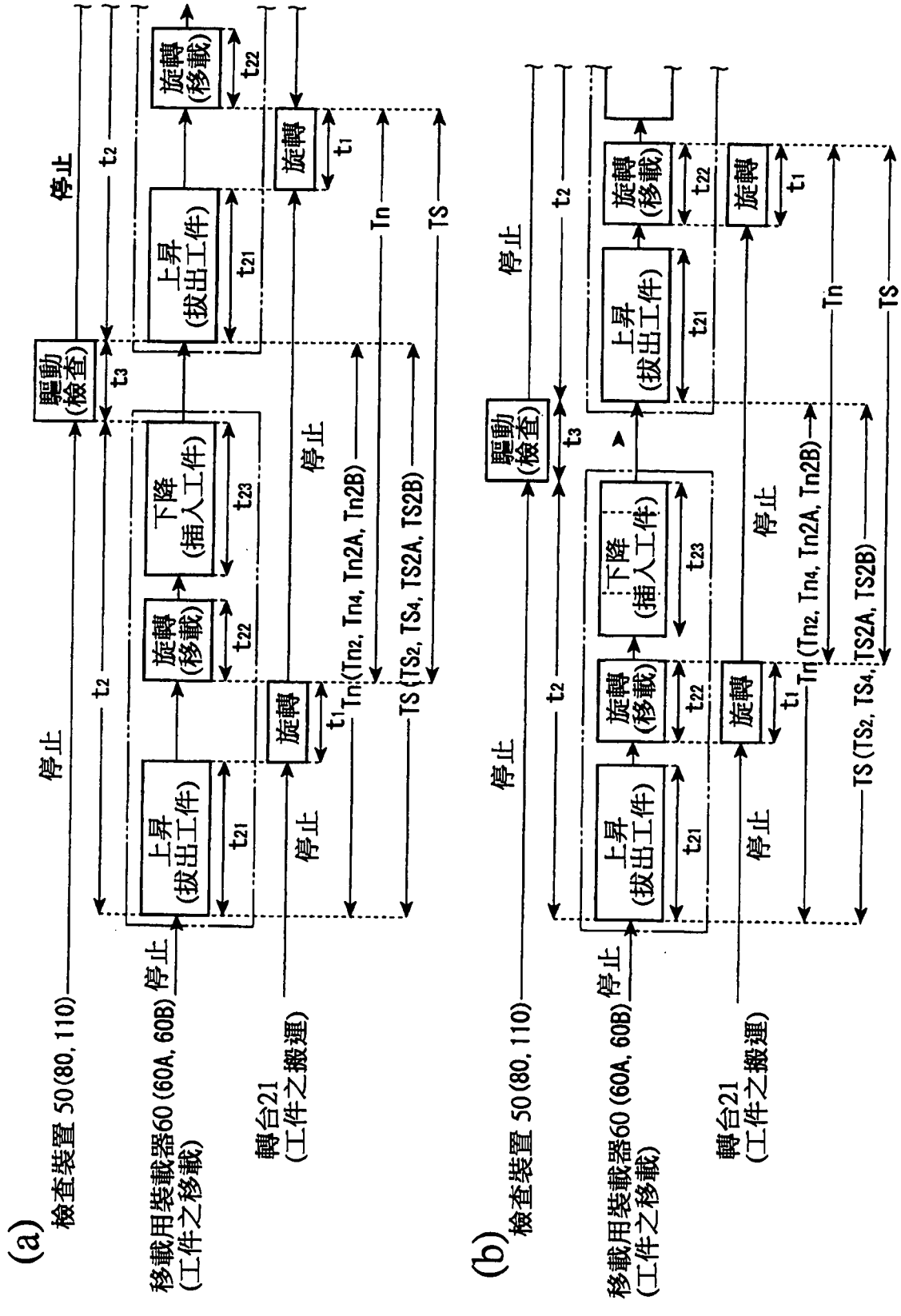
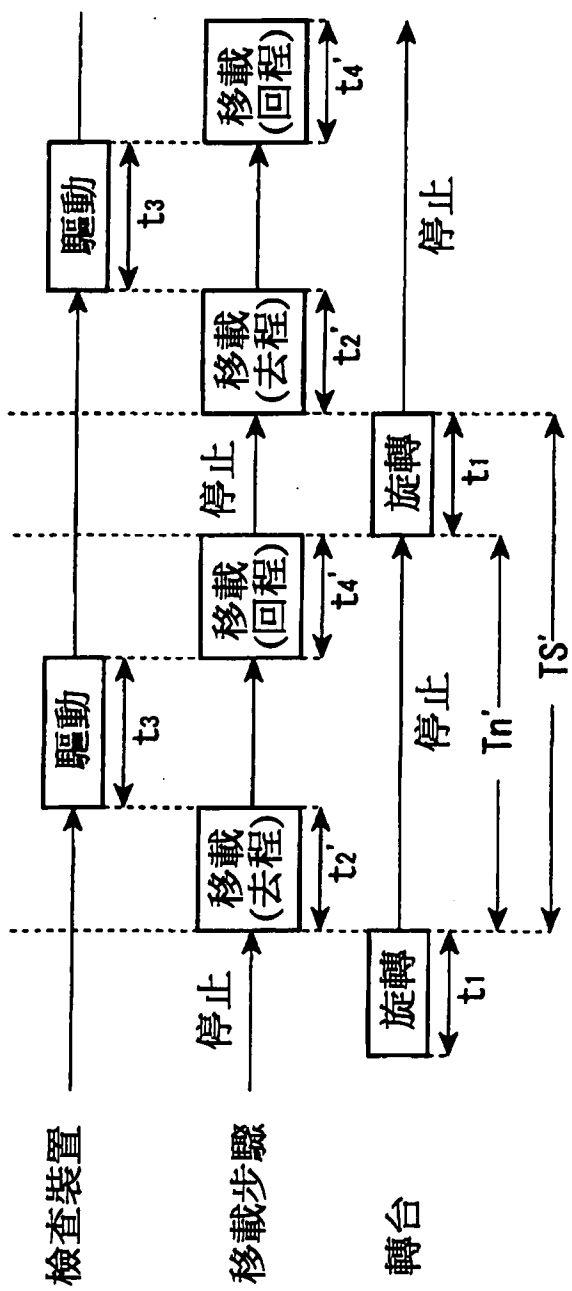

(a)
檢查裝置 50(80, 110)
移載用裝載器60 (60A, 60B)
(工件之移載)
轉台21
(工件之搬運)
停止
驅動
(檢查)
t3
t2
上昇
(拔出工件)
t21
旋轉
(移載)
t22
下降
(插入工件)
t23
旋轉
t1
Tn
TS
Tn (Tn2, Tn4, Tn2A, Tn2B)
TS (TS2, TS4, TS2A, TS2B)
(b)
檢查裝置 50(80, 110)
移載用裝載器60 (60A, 60B)
(工件之移載)
轉台21
(工件之搬運)
停止
驅動
(檢查)
t3
t2
上昇
(拔出工件)
t21
旋轉
(移載)
t22
下降
(插入工件)
t23
旋轉
t1
Tn
TS
Tn (Tn2, Tn4, Tn2A, Tn2B)
TS (TS2, TS4, TS2A, TS2B)

圖 15



【0043】 另一方面，第 4 發明係於第 1 發明或第 2 發明之工件之檢查設備中，其構成為，由工件移載方向上游側的第一檢查裝置之專用治具及其下游側之第二檢查裝置之專用治具構成專用治具，而該等專用治具係配置於以鄰接於上述旋轉台之圓周方向之工件收容部間的距離作為一邊之正方形的頂點位置，上述工件移載機構係具備有：配置於上述正方形之中心位置之鉛垂軸、及在對應於上述正方形之頂點之等分圓周方向的 4 個位置將工件加以懸吊且保持之工件保持部，且上述工件保持部係以一體之方式昇降及繞著上述鉛垂軸以每隔 90 度之方式進行間歇旋轉，並同時進行自上述旋轉台而朝向上述第一檢查裝置之專用治具之工件的移載、自上述第一檢查裝置之專用治具而朝向上述第二檢查裝置之專用治具之第一檢查完成工件的移載、及自上述第二檢查裝置之專用治具而朝向已進行間歇旋轉之上述旋轉台之第二檢查完成工件的移載。

【0044】

(作用)

【0045】 工件移載機構係以該工件移載機構之工件移載間距(距離)與上述旋轉台之工件搬運間距(距離)相同的方式，於沿圓周方向等分之四個部位設置工件保持部，且工件移載機構之昇降及間歇旋轉與旋轉台之間歇旋轉配合，自旋轉台之既定的工件收容部取出工件而移載於第一檢查裝置之專用治具，同時自第一檢查裝置之專用治具取出第一檢查完成工件而移載於第二檢查裝置之專用治具，再自第二檢查裝置之專用治具取出第二檢查完成工件而移載於間歇旋轉之旋轉台的空工件收容部，因此於分別與第一、第二檢查裝置對應之上游側、下游側的各治具利用檢查站之必要檢查時間內包含有旋轉台之間歇旋轉

時間，但未包含將第一、第二檢查裝置之各專用治具的各個檢查完成工件分別移載於第二檢查裝置之專用治具、間歇旋轉之旋轉台的空工件收容部之時間。

【0046】 因此，如圖 7(a)、14(a)、14(b)所示，於分別與第一、第二檢查裝置對應之上游側、下游側的各治具利用檢查站之必要檢查時間 Tn2A、Tn2B 中，分別包含有驅動工件移載機構而分別將由旋轉台所搬運來之工件或第一檢查裝置之專用治具之檢查完成工件移載於第一檢查裝置之專用治具或第二檢查裝置之專用治具之時間 t2、及藉由第一、第二檢查裝置之各個的驅動而進行之實質檢查時間 t3。又，於將工件分別移載至治具之時間 t2 內還分別包含有旋轉台之旋轉時間 t1。

【0047】 其結果，上游側、下游側之各治具利用檢查站的必要檢查時間 Tn2A、Tn2B 成為 Tn2A、Tn2B= t2+t3。

【0048】 並且，於工件之檢查設備之循環時間係由治具利用檢查站之必要檢查時間所確定的情況下，由於循環時間 TS2A、TS2B=必要檢查時間 Tn2A、Tn2B= t2+ t3，與如圖 15 所示之根據習知技術之工件之檢查設備的循環時間 TS'(=Tn'+t1)= t1+ t2'+t3+ t4'比較，可將循環時間至少縮短相當於將檢查完成工件自治具返回至旋轉台之時間 t4'，最大縮短相當於旋轉台之旋轉時間 t1 與將檢查完成工件自治具返回至旋轉台之時間 t4'的合計時間(t4'+t1)。

【0049】 此外，於在沿旋轉台之圓周方向分離之 2 個部位設置將工件移載於檢查裝置側之專用治具而進行檢查之治具利用檢查站的構造中，需要於 2 個部位之治具利用檢查站分別設置工件移載機構，但於第 4 發明中，由於將分別具備專用治具之第一、第二檢查裝置集中於

的實質之檢查時間，進而可進一步縮短工件之檢查設備之循環時間。

【0072】 根據第 8、9 發明，由於不用增大旋轉台之直徑，即可增加檢查站之數量，因而可提供能進行更多種類之檢查的小型之工件之檢查設備。

【圖式簡單說明】

【0073】

圖 1 係將本發明之工件之檢查設備應用於汽車用引擎閥之檢查設備的第一實施例之俯視圖。

圖 2 係第一實施例之閥的檢查設備之檢查對象即提動閥之縱剖視圖。

圖 3 係設於同一檢查設備之工件搬入站之工件移載用裝載器及設於第一檢查站之軸真直度檢查裝置之前視圖。

圖 4(a)係設於同一檢查設備之第二檢查站(傘厚度・全長檢查站)之工件移載用裝載器之前視圖，(b)係同一裝載器之俯視圖。

圖 5 係設於第二檢查站(傘厚度・全長檢查站)之工件移載用裝載器之要部即臂之下面側的立體圖。

圖 6 係顯示設於第二檢查站之傘厚度・全長檢查裝置之概要之剖視圖。

圖 7(a)係以時序顯示第二、第四檢查站之閥移載用裝載器之驅動(上昇・旋轉・下降)、旋轉台之驅動(旋轉)及檢查裝置的驅動之配合動作之圖，且係顯示閥移載用裝載器之旋轉停止之後、由旋轉台進行旋轉之配合形態的圖，(b)係以時序顯示第三檢查站之閥昇降機構的驅動(上昇・下降)、旋轉台之驅動(旋轉)及檢查裝置的驅動之配合動作之圖。

圖 8 係對第二檢查站中之閥的動作進行說明之立體圖，(a)係裝載

器上昇而自治具、旋轉台分別拔出檢查完成閥、所搬入之閥並旋轉之後，旋轉台進行旋轉而將新的閥搬入第二檢查站之狀態之立體圖，(b)係裝載器下降而將檢查完成閥、閥分別插入旋轉台之空的上下插通孔、治具中，並吸附新的閥之狀態之立體圖，(c)係於結束對插入治具之閥的檢查之後，裝載器上昇而自治具、旋轉台分別拔出檢查完成閥、新的閥之狀態之立體圖，(d)係於分別懸吊保持檢查完成閥、新的閥之裝載器旋轉之後，旋轉台進行旋轉而將前面之檢查完成閥搬運至第三檢查站，再將新的閥搬入第二檢查站之狀態之立體圖。

圖 9 係顯示設於同一檢查設備之第三檢查站之軸徑檢查裝置之概要之剖視圖。

圖 10 係顯示設於同一檢查設備之第四檢查站(工作面・洩漏檢查站)之洩漏檢查裝置之概要之剖視圖。

圖 11 係顯示設於同一檢查設備之第五檢查站(傘表面外觀檢查站)之傘表面外觀檢查裝置之概要之剖視圖。

圖 12 係顯示第二實施例之汽車用引擎閥之檢查設備，(a)為同一檢查設備之俯視圖，(b)為設於同一檢查設備之第二檢查站之閥移載用裝載器之俯視圖。

圖 13 係顯示設於同檢查設備之第四檢查站(軸端硬度檢查站)之軸端硬度檢查裝置之概要之剖視圖。

圖 14 係以時序顯示第二檢查站之閥移載用裝載器之驅動(上昇・旋轉・下降)、旋轉台之驅動(旋轉)及檢查裝置的驅動之配合動作之圖，(a)係閥移載用裝載器上昇後，旋轉台進行旋轉，於旋轉台之旋轉停止之後，該裝載器進行旋轉之配合形態之圖，(b)係顯示閥移載用裝載器上昇之後，該裝載器與旋轉台幾乎同時旋轉之配合形態之圖。

圖 15 係以時序顯示根據習知技術之閥的檢查設備之治具利用檢查站之工件移載步驟、旋轉台之驅動(間歇旋轉)及檢查裝置之驅動之圖。

【實施方式】

【0074】 其次根據實施例，對本發明之實施形態進行說明。

【0075】 圖 1 至 11 顯示將本發明之工件之檢查設備應用於汽車用引擎閥之檢查設備的第一實施例，圖 2 顯示圖 1 所示之檢查設備 20 之檢查對象即汽車用提動閥。

【0076】 於圖 2 中，符號 10 係由耐熱合金(SUH1、SUH3、SUH11、SUH35、NCF751 等)所構成之提動閥，該提動閥係於筆直延伸之軸部 12 的一端側經由軸徑逐漸增大之曲線形狀的頸部 13 一體地形成有傘部 14，於傘部 14 之外周形成有錐形之工作面 16，該工作面 16 抵接(壓接)於設在開口於汽車引擎之燃燒室 2 的吸氣孔(或排氣孔)4 之周緣部的環狀閥板 6，於軸部 12 之另一端部的外周形成有楔槽 12a。再者，符號 1 係缸頭，符號 8 係支持閥 10 之軸部 12 的閥導引，符號 12b 係軸端面，符號 14a 係閥 10 之傘表面。

【0077】 另一方面，如圖 1 所示，閥之檢查設備 20 係於沿圓周方向等分之 12 個部位設置有工件收容部、即上下插通孔 22，且具備每隔 30 度進行間歇旋轉之工件搬運用旋轉台 21，於旋轉台 21 外側之圓周方向既定位置上設有將藉由搬運傳輸帶 30 所搬運來之工件 W、即閥 10 搬入旋轉台 20 之既定的上下插通孔 22 的工件搬入站 S0。圖 1 中之箭頭 X 係表示旋轉台 21 之旋轉方向(閥 10 之搬運方向)。

【0078】 此外，於沿包含工件搬入站 S0 之下游側(旋轉台 21 之工件搬運方向下游側)的旋轉台 21 之圓周方向之既定位置設有第 1～第 5 檢查站 S1～S5、不良品排出站 S6 及工件搬出站 S7。

【0079】 設於旋轉台 21 之上下插通孔 22 係形成為能插入工件 W、即閥 10 之軸部 12 的大小，於工件搬入站 S0(參照圖 3)中，當閥 10 自其軸部 12 側插入旋轉台 21 之上下插通孔 22 時，成為閥傘部 14(之頸部 13)被插通孔 22 周緣部所支承之形態。而且，藉由旋轉台 21 間歇旋轉，閥 10 被依序搬運至包含工件搬入站 S0 之其下游側的各檢查站 S1～S7。

【0080】 如圖 3 所示，於第一檢查站 S1 設置有軸真直度檢查裝置 40，如圖 4、6 所示，於第二檢查站 S2 設置有具備專用治具 52 之傘厚度・全長檢查裝置 50，如圖 9 所示，於第三檢查站 S3 設置有軸徑測量裝置 70，如圖 10 所示，於第四檢查站 S4 設置有具備專用治具 82 之工作面・洩漏檢查裝置 80，如圖 11 所示，於第五檢查站 S5 設置有傘表面外觀檢查裝置 90。

【0081】 此外，如圖 1 所示，於不良品排出站 S6 設有作為工件移載機構之裝載器 34A 及搬出斜槽 96，於工件搬出站 S7 設有作為工件移載機構之裝載器 34B 及傳輸帶 98。

【0082】 此外，由閥搬運用之旋轉台 21、設於旋轉台 21 之圓周方向既定位置的複數個站 S0、S1～S7、及傳輸帶 30、98 等所構成之閥的檢查設備 20，係組裝於矩形(例如，俯視為縱橫 1m)之金屬製架站 24 上而形成為一體。於架站 24 上設有未圖示之腳輪及水平器，可根據需要將閥之檢查設備 20 與架站 24 一體地移動至既定位置。

【0083】 檢查站 S1～S5 係混入有 3 個不同構造之檢查站，即、於將閥 10 收容於旋轉台 21 之上下插通孔 22 之形態下藉由檢查裝置進行檢查之站 S1、S5、於自旋轉台 21 之上下插通孔 22 拔出閥 10 而移載於檢查裝置側之專用治具 52、82(之插通孔 53、83)之狀態下進行檢

52之插通孔53的檢查完成閥10移載於旋轉台21之下游側插通孔22b。

【0104】 此外，如圖5所放大顯示，於矩形之板狀臂64設有朝臂64之延長方向(長邊方向)延伸的長孔65，其用以避免與傘厚度・全長檢查裝置50之傘厚度測量探針54之干涉，且隔著長孔65對向地設置有4個負壓吸附墊66。詳細而言，於臂64內沿長孔65延伸有與設於臂64下面之負壓吸附墊66連通的負壓產生通路(未圖示)，且沿此負壓產生通路設有負壓吸附墊66。負壓吸附墊66係設於與閥10之圓形傘表面14a對應的4個部位，從而可確實地吸附保持傘部14。

【0105】 並且，如圖4(a)中之假想線所示，懸吊保持於裝載器60之臂64前端的負壓吸附墊66上之閥10，係藉由裝載器60(臂64)自治具52的上方下降而插入治具52之插通孔53內，如圖6所示，與閥10插入插通孔53內同時，傘厚度・全長檢查裝置50之傘厚度測量探針54自治具52之上方以貫通臂64之長孔65的方式下降，並抵接於露出於長孔65內之閥10的傘表面14a，而全長測量探針56自治具52之下方上昇而抵接於突出於治具52之下方的閥之軸端面12b，從而對閥10之傘厚度及全長進行測量。

【0106】 如此，於第二檢查站S2中，一由裝載器60將閥10自旋轉台21移載於傘厚度・全長檢查裝置50側之治具52，測量探針54、56即分別抵接於閥10的傘表面14a、軸端面12b，而可開始對傘厚度及全長進行測量，因而可縮短裝載器60進行驅動(上昇・旋轉・下降)而將閥10移載於治具52之後，至傘厚度・全長檢查裝置50開始閥10之檢查為止的時間。

【0107】 此外，於第二檢查站S2中，裝載器60、旋轉台21及檢查裝置50係如圖7(a)所示配合進行驅動，而同時進行將藉由旋轉台

21 所搬入站 S2 之閥 10 朝治具 52 之移載、將於治具中藉由檢查裝置 50 完成了既定之檢查的檢查完成閥 10 朝間歇旋轉之旋轉台 21 的空插通孔 22a 之移載。

【0108】 以下，參照圖 7(a)、8，對第二檢查站 S2 之裝載器 60 的驅動(上昇・旋轉・下降)、旋轉台 21 之驅動(間歇旋轉)及檢查裝置 50 之驅動的配合動作進行說明。

【0109】 如圖 7(a)所示，，於第二檢查站 S2 中，當裝載器 60 吸附保持前面之第一、第二閥 10a、10b 且上昇之後，若旋轉 120 度，則如圖 4(a)、8(a)所示，閥 10a、閥 10b 來到旋轉台 21 之下游側插通孔 22b、治具 52 之正上方。然後，於裝載器 60 之旋轉停止之後，旋轉台 21 立即驅動(旋轉 30 度)，將第三閥 10c 搬入第二檢查站 S2，並使旋轉台 21 之空插通孔 22 與第一閥 10a 之正下方正面相對，而形成圖 8(a)所示之狀態。

【0110】 裝載器 60 自圖 8(a)所示之狀態下降，將先行之第一、第二閥 10a、10b 分別插入旋轉台 21 之空的下游側插通孔 22、檢查裝置 50 之專用治具 52 的上下插通孔 53(參照圖 8(b))。然後，藉由檢查裝置 50 對移載於治具 52 之閥 10b 進行檢查，並對移載於旋轉台 21 之下游側插通孔 22 之閥 10a 解除吸附墊 66 之吸附。

【0111】 另一方面，收容於旋轉台 21 之上游側插通孔 22 之第三閥 10c 係藉由下降後之裝載器 60 的吸附墊 66 所吸附保持，直到藉由檢查裝置 50 對閥 10b 之傘厚度・全長檢查結束為止，裝載器 60 留在下降後之位置(參照圖 8(b))。

【0112】 然後，如圖 7(a)所示，當檢查裝置 50 完成檢查時，裝載器 60 以懸吊支持閥 10b、10c 之狀態上昇，將第三閥 10c 自旋轉台

83；彈簧賦予勢能手段 85，其具備可於治具 82 之上方進行昇降動作，且朝下方按壓收容於治具 82 之閥收容部 83 的閥 10 之傘表面 14a 之按壓桿 85a；加壓泵 86，其經由設於治具 82 之側壁的側孔 82a 將壓縮空氣供給於閥收容部 83 內；及壓力感測器 87，其對閥收容部 83 內之壓力進行檢測。

【0124】 然後，使閥工作面 16 壓接於閥收容部 83 之座面 84 而使閥收容部 83 成為密封狀態，自提高閥收容部 83 內之壓力的情況下的壓力感測器 87 之輸出(壓力資料)，即可對有無工作面・洩漏(於閥收容部 83 之座面 84 與閥之閥工作面 16 之間是否有空氣洩漏)進行檢查。

【0125】 間歇旋轉式裝載器 60A 係與設於上述第二檢查站 S2 之間歇旋轉式裝載器 60 為相同之構造，因此賦予相同之符號並省略重複之說明。

【0126】 再者，由於彈簧賦予勢能手段 85 係於治具 82 之上方進行昇降動作，因而不會妨礙裝載器 60A 之工件移載動作。此外，由於與裝載器 60A 之臂 64 將閥 10 收容於治具 82 之閥收容部 83 之同時，藉由使彈簧施力手段 85 下降，其按壓桿 85a 以既定壓力對貫通臂 64 之長孔 65 而露出於長孔 65 內之閥 10 的傘表面 14a 進行按壓，因此可於藉由裝載器 60A 將閥 10 移載於治具 82 之後，為了立即開始應將壓縮空氣供給於閥收容部 83 內，加壓泵 86 可開始運轉。

【0127】 此外，於第四檢查站 S4 中，也與上述第二檢查站 S2 之情況類似，間歇旋轉式裝載器 60A、旋轉台 21 及檢查裝置 80 係如圖 7(a)所示配合而進行驅動。

【0128】 亦即，裝載器 60A 之昇降及間歇旋轉與旋轉台 21 之間歇旋轉配合，將由旋轉台 21 所搬運來之既定的閥 10 移載於檢查裝置

80 側之治具 82，同時將於治具 82 中完成了檢查之檢查完成閥 10 移載於間歇旋轉之旋轉台 21 的空插通孔 22。

【0129】 並且，由於第四檢查站 S4 中之閥 10 的動作係與第二檢查站 S2 中之閥 10 的動作(參照圖 8)相同，因而在此省略其說明。

【0130】

(第五檢查站 S5)

【0131】 於第四檢查站 S4 之下游側設置作為第五檢查站之傘表面外觀檢查站 S5(參照圖 1)。

【0132】 如圖 11 所示，於此傘表面外觀檢查站 S5 設有傘表面外觀檢查裝置 90，其具備自上方對收容於旋轉台 21 之上下插通孔 22 的閥 10 之傘表面 14a 側進行照明之照明手段 92、及配置於傘表面 14a 之正上方對傘表面 14a 進行拍攝之 CCD 照相機 94。

【0133】 此外，於旋轉台 21 之下方設有夾持機構 95，其把持插通於上下插通孔 22 之閥 10 的軸部，且以傘表面 14a 成為 CCD 照相機 94 之焦點位置之方式保持閥 10。

【0134】 於設在傘表面外觀檢查裝置 90 本體之圖像處理部中，與預先記憶有 CCD 照相機 94 之拍攝資料的合適閥之傘表面 14a 的拍攝資料進行比較，判斷閥 10 之傘表面是否合適。

【0135】

(不良品排出站 S6 及工件搬出站 S7)

【0136】 如圖 1 所示，於傘表面外觀檢查站 S5 之下游側設置有具備作為工件移載機構之裝載器 34A 的不良品排出站 S6，於不良品排出站 S6 之下游側設置具備作為工件移載機構之裝載器 34B 的工件搬出站 S7。

【0137】 於不良品排出站 S6 中，於藉由旋轉台 21 所搬運來之閥 10 在檢查站之任一個中被判斷為不良之情況下，裝載器 34A 將不良閥排出於排出口 96。

【0138】 裝載器 34A 係構成為由設於擺動臂 36 之前端部的負壓吸附墊 38(未圖示)吸附保持收容於旋轉台 21 之上下插通孔 22 的閥 10，並移載於旋轉台 21 附近之排出口 96，由於裝載器 34A 係與設於工件搬入站 S0 之裝載器 34(參照圖 3)相同，故在此省略重複說明。

【0139】 於工件搬出站 S7 中，於藉由旋轉台 21 所搬運來之閥 10 在所有檢查站中被判斷為良好之情況下，裝載器 34B 將良閥 10 移載於傳輸帶 98。

【0140】 裝載器 34B 也構成為由設於擺動臂 36 之前端部的負壓吸附墊(未圖示)吸附保持收容於旋轉台 21 之上下插通孔 22 的閥 10，並移載於旋轉台 21 附近之傳輸帶 98，由於裝載器 34B 係與設於工件搬入站 S0 之裝載器 34(參照圖 3)相同，故在此省略重複說明。

【0141】 此外，旋轉台 21 之驅動(間歇旋轉)、各檢查站中之檢查裝置的驅動、裝載器 34、34A、34B、60、60A 之驅動，係藉由管理工件之整個檢查設備 20 之動作的控制單元(未圖示)的 CPU 所控制。

【0142】 詳細而言，藉由將各檢查站中之檢查資訊(良、不良資訊)取入工件之檢查設備的控制單元中，設於旋轉台 21 之 12 個工件收容部(上下插通孔 22)、及收容於此 12 個工件收容部(上下插通孔 22)之閥 10，被作為使旋轉台 21 之圓周方向上的位置資訊與各檢查站上之檢查結果(良、不良資訊)對應之位址資訊而予記憶，並且該位址資訊係每當旋轉台 21 間歇旋轉而使其位置資訊依序移位。

【0143】 而且，控制單元之 CPU 根據成為與不良品排出站 S6 對

應之位置之工件收容部(上下插通孔 22)的位址資訊，於不良品排出站 S6 中之閥為不良之情況下(於檢查站之任一個中被判斷為不良之情況下)，藉由驅動工件移載機構 34A，將不良閥 10 自旋轉台 21 朝排出口 96 排出。

【0144】 尤其是，於排出口 96 設有與不良原因對應之複數個排出斜槽(未圖示)，控制單元之 CPU 根據在哪一檢查站中為不良的不良資訊，驅動工件移載機構 34A，將不良工件 W 分配給既定之排出斜槽。

【0145】 此外，控制單元之 CPU 係根據成為與工件搬出站 S7 對應之位置之工件收容部(上下插通孔 22)的位址資訊，於工件搬出站 S7 中之閥為合格(於檢查站之任一個中皆被判斷為良好者)之情況下，藉由驅動工件移載機構 34B，將良閥 10 自旋轉台 21 移載於傳輸帶 98。

【0146】 接著，參照圖 1、7(a)、(b)、8、9，對閥之檢查設備 20 的循環時間進行說明。

【0147】 雖然閥之檢查設備 20 之循環時間係以儘可能短為較理想，但其被設定為將所有檢查站之必要檢查時間之中最遲(長)的必要檢查時間、及將旋轉台 21 之間歇旋轉時間考慮在內的既定時間。

【0148】 作為閥 10 之檢查之種類，具有三種不同類型之檢查站，即、如第一檢查站 S1、第五檢查站 S5 那樣能於將閥 10 收容於旋轉台 21 之上下插通孔 22 之形態下進行檢查之站；如第二檢查站 S2、第 4 檢查站 S4 那樣能於將閥 10 自旋轉台 21 之上下插通孔 22 取出並移載於檢查裝置 50、80 側的治具 52、82 之形態下進行檢查之治具利用檢查站；及如第三檢查站 S3 那樣一面自旋轉台 21 之上下插通孔 22 拔出閥 10 一面進行檢查之站。

【0149】 並且，於第一檢查站 S1、第五檢查站 S5 中，由於藉由

既定之檢查裝置 40、90 對收容於旋轉台 21 之上下插通孔 22 之閥 10 進行檢查，因而這些站 S1、S5 之必要檢查時間 Tn1、Tn5 係於三種不同類型之檢查站之各個必要檢查時間中為最快(短)。

【0150】 因此，假設所有之檢查站係僅由第一檢查站 S1、第五檢查站 S5 所構成之情況，該情況下之檢查設備之假設循環時間(以下，稱假設所有之檢查站係僅由既定之檢查站所構成之情況下的檢查設備之循環時間為假設循環時間)TS1、TS5，成為「必要檢查時間 Tn1(或 Tn5)+旋轉台 21 之驅動時間 t1」，當然，檢查設備之假設循環時間 TS1、TS5 非常快速(短)。

【0151】 此外，於第三檢查站 S3 中，如圖 9 所示，於藉由昇降機構 71 將閥 10 自旋轉台 21 之上下插通孔 22 拔出並上昇時，為了對複數個測量點(實施例中為 4 個部位)之軸徑進行測量，需要使閥 10 於上下方向 4 個部位靜止，並且於檢查結束之後，還需要藉由昇降機構 71 將檢查完成閥 10 返回至上下插通孔 22。因此，第三檢查站 S3 之必要檢查時間 Tn3 係比第一檢查站 S1、第五檢查站 S5 之必要檢查時間 Tn1、Tn5 遲(長)許多。

【0152】 詳細而言，如圖 7 (b)所示，必要檢查時間 Tn3 成為由昇降機構 71 吸附保持將閥 10 而一面於 4 個部位之測量點靜止一面間歇上昇之時間(相當於藉由軸徑測量裝置 70 之驅動的實質檢查時間)t31、及測量結束之後使閥 10 返回原位置之下降時間 t32 的合計時間(Tn3=t31+t32)。

【0153】 並且，假設所有之檢查站係僅由第三檢查站 S3 所構成之情況，該情況下之檢查設備之假設循環時間 TS3 成為「必要檢查時間 Tn3+旋轉台 21 之驅動時間 t1」，但由於實質檢查時間 t31 較遲(長)，

因此比假設循環時間 TS1、TS5 遲(長)許多。

【0154】 另一方面，於作為治具利用檢查站之第二、第四檢查站 S2、S4 中，由於需要藉由裝載器 60、60A 之驅動(上昇・旋轉・下降)將閥 10 自旋轉台 21 移載於治具 52、82 上進行檢查，並使檢查完成閥 10 返回至旋轉台 21，因此這些之站 S2、S4 之必要檢查時間 Tn2、Tn4 及假設循環時間 TS2、TS4 也與第三檢查站 S3 之必要檢查時間 Tn3 及假設循環時間 TS3 類似，比必要檢查時間 Tn1、Tn5 及假設循環時間 TS1、TS5 遲(長)許多。

【0155】 詳細而言，於第二、第四檢查站 S2、S4 中，由於裝載器 60、60A 之驅動(上昇・旋轉・下降)與旋轉台 21 之驅動(旋轉)配合，同時進行將閥 10 自旋轉台 21 朝治具 52、82 之移載、及將檢查完成閥 10 自治具 52、82 朝旋轉台 21 之移載，因此如圖 7(a)、14(a)、(b)所示，第二、第四檢查站 S2、S4 之必要檢查時間 Tn2、Tn4，成為驅動裝載器 60、60A 將閥 10 移載至治具 52 之時間 t2 與藉由檢查裝置 50、80 之驅動而進行之實質檢查時間 t3 的合計時間(t2+t3)。

【0156】 並且，由於驅動裝載器 60、60A 將閥 10 移載至治具 52 之時間 t2 中包含旋轉台 21 之旋轉時間 t1，因此必要檢查時間 Tn2、Tn4= 假設循環時間 TS2、TS4。

【0157】 因此，閥之檢查設備 20 之循環時間係根據假設循環時間 TS2、TS4(=t2+t3)與假設循環時間 TS3(=t31+t32+t1)中之任一個較遲(長)的時間而確定。並且，如圖 14(b)所示，作為第二、第四檢查站 S2、S4 之必要檢查時間 Tn2、Tn4 之最快(最短)時間，於使裝載器 60、60A 之旋轉與旋轉台 21 之旋轉同步之情況下，這時之假設循環時間 TS2、TS4 比假設循環時間 TS3 快出(短)約例如旋轉台 21 之旋轉時間 t1(TS2、TS4<TS3)。

10c	第三閥
12	軸部
12a	楔槽
12b	軸端面
14	傘部
14a	傘表面
16	傘部工作面
20、20A	閥之檢查設備
21	閥搬運用旋轉台
22	作為閥收容部之上下插通孔
22a	第二檢查站之上游側上下插通孔
22b	第二檢查站之下游側上下插通孔
24	金屬製架站
30	閥之間歇傳輸帶
34、34A、34B	工件移載用裝載器
36	擺動臂
37	吸震器
38	作為工件保持部之負壓吸附墊
40	軸真直度檢查裝置
42	檢查用環
43	氣壓缸
50	傘厚度・全長測量(檢查)裝置
52	工件收容用之治具
53	作為閥收容部之上下插通孔

53a	錐形座面
54	傘厚度測量探針
56	全長測量探針
60、60A、60B	作為工件移載機構之間歇旋轉式裝載器
60a	裝載器殼體
61	鉛垂軸
62	轉盤
64	臂
65	長孔
66	作為工件保持部之負壓吸附墊
70	軸徑測量裝置
71	昇降機購
72	吸震器
74a	非接觸式感測器
74b	非接觸式感測器
75	負壓吸附墊
80	工作面・洩漏檢查裝置
82	工件收容用之治具
82a	治具
83	作為閥收容部之上下插通孔
84	座面
85	彈簧賦予勢能手段
85a	按壓桿
86	加壓泵

87	壓力感測器
90	外觀檢查裝置
94	CCD 照相機
95	夾持機構
96	排出口
98	工件傳輸帶
110	軸端硬度檢查裝置
111	硬度測量探針
112	治具
113	閥收容部
114	按壓桿
P1	旋轉台之工件搬運間距(距離)
P2、P3	裝載器之工件移載間距(距離)
S0	工件搬入站
S1	第一檢查(軸平直度檢查)站
S2	作為治具利用檢查站之第二檢查(傘厚度・全長檢查)站
S2’	作為治具利用檢查站之第二檢查(傘厚度・全長檢查、工作面・洩漏檢查)站
S2A	治具利用檢查(傘厚度・全長檢查)站
S2B	治具利用檢查(工作面・洩漏檢查)站
S3	第三檢查(軸徑檢查)站
S4	作為治具利用檢查站之第四檢查(工作面・洩漏檢查)站
S4’	作為治具利用檢查站之第四檢查(軸端硬度檢查)站

S5	傘表面外觀檢查站
S6	不良品排出站
S7	工件搬出站
Tn、Tn2、Tn4、Tn2A、Tn2B	治具利用檢查站之必要檢查時間
Tn’	必要檢查時間
TS	閥之檢查設備之假設循環時間
TS'	工件之檢查設備的循環時間
TS2	假設循環時間
TS2A	假設循環時間
TS2B	假設循環時間
TS3	假設循環時間
TS4	假設循環時間
t1	旋轉台之驅動時間(間歇旋轉時間)
t2	作為工件移載機構之裝載器之驅動時間
t2'	將工件自旋轉台移載於治具上之時間
t3	檢查裝置之實質檢查時間
t4'	將檢查完成工件自治具移載於旋轉台上之時間
t21	裝載器之上昇時間
t22	裝載器之旋轉時間
t23	裝載器之下降時間
t31	實質檢查時間
t32	下降時間
W	工件

JUN - 4 2014
替換本

申請專利範圍

1. 一種工件之檢查設備，其具備有：工件搬運用之旋轉台，其於等分圓周方向之複數個位置設置有工件收容部，並向對應於上述工件收容部之數量的每個既定角度進行間歇旋轉；

工件搬入站及工件搬出站，其設置於沿著上述旋轉台之圓周方向的既定位置；及

複數個檢查站，其設置於沿著在上述兩個站之間之上述旋轉台的圓周方向之既定位置，而該工件之檢查設備的特徵在於：

於上述檢查站係分別配置有對工件進行既定之檢查的檢查裝置，且上述檢查站中之至少一個係作為治具利用檢查站而加以構成，該治具利用檢查站係將藉由上述旋轉台所搬運而來之工件，移載至配置在該旋轉台附近之檢查裝置側之專用治具上而進行既定之檢查，

於上述專用治具與上述旋轉台之間設置有工件移載機構，而該工件移載機構係具有與上述旋轉台之間歇旋轉間距為相同的旋轉間距，且與上述旋轉台之間歇旋轉產生連動而進行昇降及與該旋轉台呈相同方向之間歇旋轉，將上述旋轉台之既定之工件收容部的工件，移載至上述專用治具上，並同時將於上述專用治具上已結束既定之檢查的檢查完成工件，移載至已進行間歇旋轉之上述旋轉台之空工件收容部。

2. 如申請專利範圍第 1 項之工件之檢查設備，其中，上述工件之檢查設備之循環時間係根據在上述治具利用檢查站以外之其他的檢查站中之必要檢查時間而加以設定，且構成為相對於上述旋轉台之旋轉的時序使上述工件移載機構之旋轉的時序產生挪移、或者相對於上述旋轉台之旋轉速度來調整上述工件移載機構之旋轉速度，藉此

使在上述治具利用檢查站中之必要檢查時間與上述設定循環時間呈一致。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之工件之檢查設備，其中，上述專用治具係配置於以鄰接於上述旋轉台之圓周方向之工件收容部間的距離作為一邊之正三角形的頂點位置，

上述工件移載機構係具備有：配置於上述正三角形之中心位置之鉛垂軸、及在對應於上述正三角形之頂點之等分圓周方向的 3 個位置將工件加以懸吊且保持之工件保持部，且上述工件保持部係以一體之方式昇降及繞著上述鉛垂軸以每隔 120 度之方式進行間歇旋轉，並同時進行自上述旋轉台而朝向上述治具之工件的移載、及自上述治具而朝向已進行間歇旋轉之上述旋轉台之檢查完成工件的移載。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之工件之檢查設備，其中，上述專用治具係由工件移載方向上游側的第一檢查裝置之專用治具及其下游側之第二檢查裝置之專用治具所構成，而該等專用治具係配置於以鄰接於上述旋轉台之圓周方向之工件收容部間的距離作為一邊之正方形的頂點位置，

上述工件移載機構係具備有：配置於上述正方形之中心位置之鉛垂軸、及在對應於上述正方形之頂點之等分圓周方向的 4 個位置將工件加以懸吊且保持之工件保持部，且上述工件保持部係以一體之方式昇降及繞著上述鉛垂軸以每隔 90 度之方式進行間歇旋轉，並同時進行自上述旋轉台而朝向上述第一專用治具之工件的移載、自上述第一專用治具而朝向上述第二專用治具之第一檢查完成工件的移載、及自上述第二專用治具而朝向已進行間歇旋轉之上述旋轉台之第二檢查完成工件的移載。

5. 如申請專利範圍第 3 項之工件之檢查設備，其中，上述工件係為將傘部以一體之方式形成於軸端部之提動閥，而分別設置於上述旋轉台及上述專用治具之工件收容部係由可使閥自上方取出放入之閥軸部插通用孔所構成，

上述工件移載機構係具備有相對於上述鉛垂軸呈放射狀延伸之一體化的複數個板狀臂，

上述工件保持部係由設置於上述臂之下面的負壓吸附墊所構成。

6. 如申請專利範圍第 4 項之工件之檢查設備，其中，上述工件係為將傘部以一體之方式形成於軸端部之提動閥，而分別設置於上述旋轉台及上述專用治具之工件收容部係由可使閥自上方取出放入之閥軸部插通用孔所構成，

上述工件移載機構係具備有相對於上述鉛垂軸呈放射狀延伸之一體化的複數個板狀臂，

上述工件保持部係由設置於上述臂之下面的負壓吸附墊所構成。

7. 如申請專利範圍第 5 或 6 項之工件之檢查設備，其中，於在上述治具利用檢查站中之上述專用治具的附近，設置有檢查裝置構成構件，而該檢查裝置構成構件係可昇降且可自上方抵接於收容在上述治具之工件收容部之閥的傘表面，

於上述板狀臂設置有貫通於上下之開口部，並且沿著該臂下面之上述開口部的周緣部設置有複數個上述負壓吸附墊。

8. 如申請專利範圍第 5 或 6 項之工件之檢查設備，其中，於在上述工件搬入站中之上述旋轉台之下方設置有第一檢查站，而該第一檢查站係具備有對卡合於上述旋轉台之閥軸部插通用孔且突出於下方之上述提動閥之軸部進行既定之檢查的檢查裝置。

9. 如申請專利範圍第 7 項之工件之檢查設備，其中，於在上述工件搬入站中之上述旋轉台之下方設置有第一檢查站，而該第一檢查站係具備有對卡合於上述旋轉台之閥軸部插通用孔且突出於下方之上述提動閥之軸部進行既定之檢查的檢查裝置。

圖式

圖 1

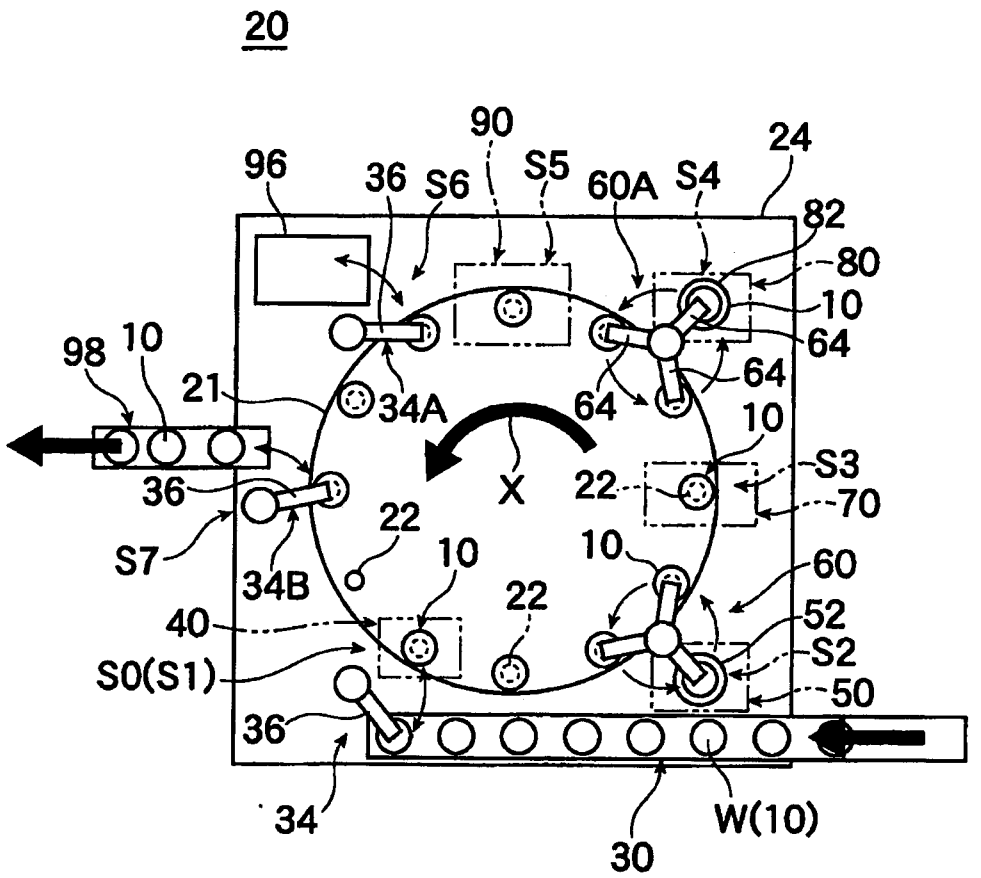

20
90
24
96
36
S6
S5
60A
S4
82
80
10
64
98
10
21
34A
64
64
10
36
X
22
S3
70
S7
22
10
10
60
34B
40
22
52
S2
S0(S1)
50
36
34
30
W(10)

圖 2

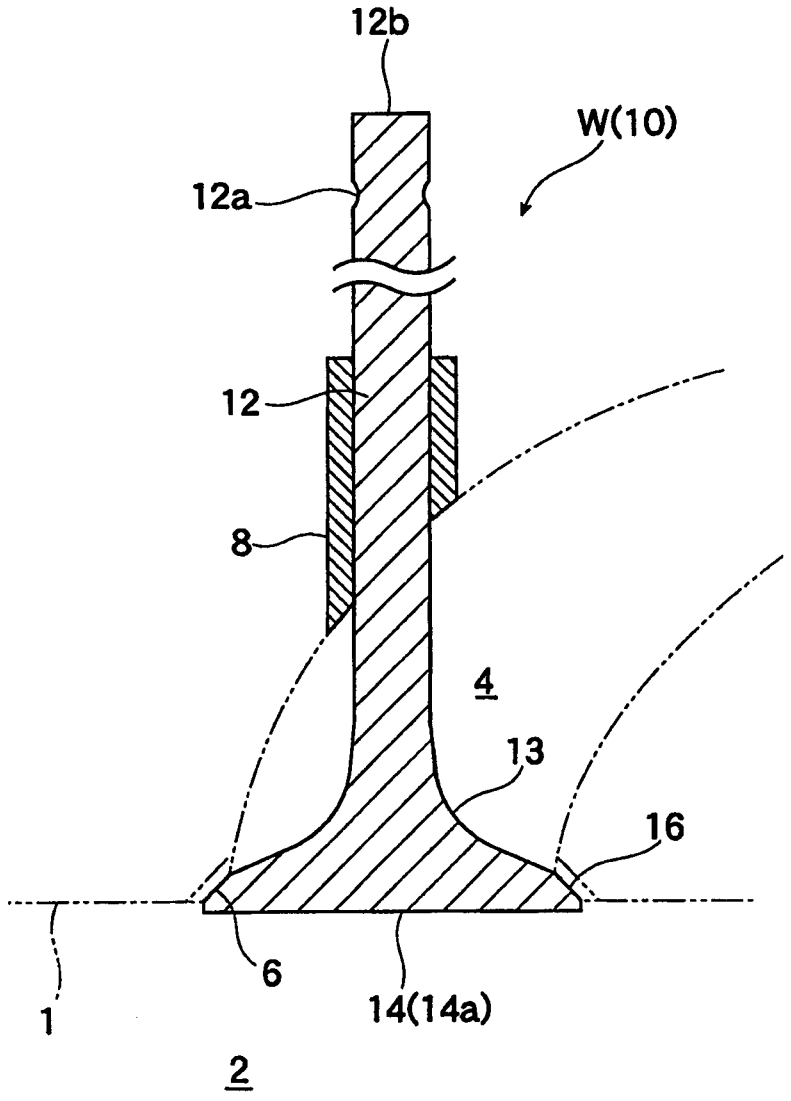


圖 3

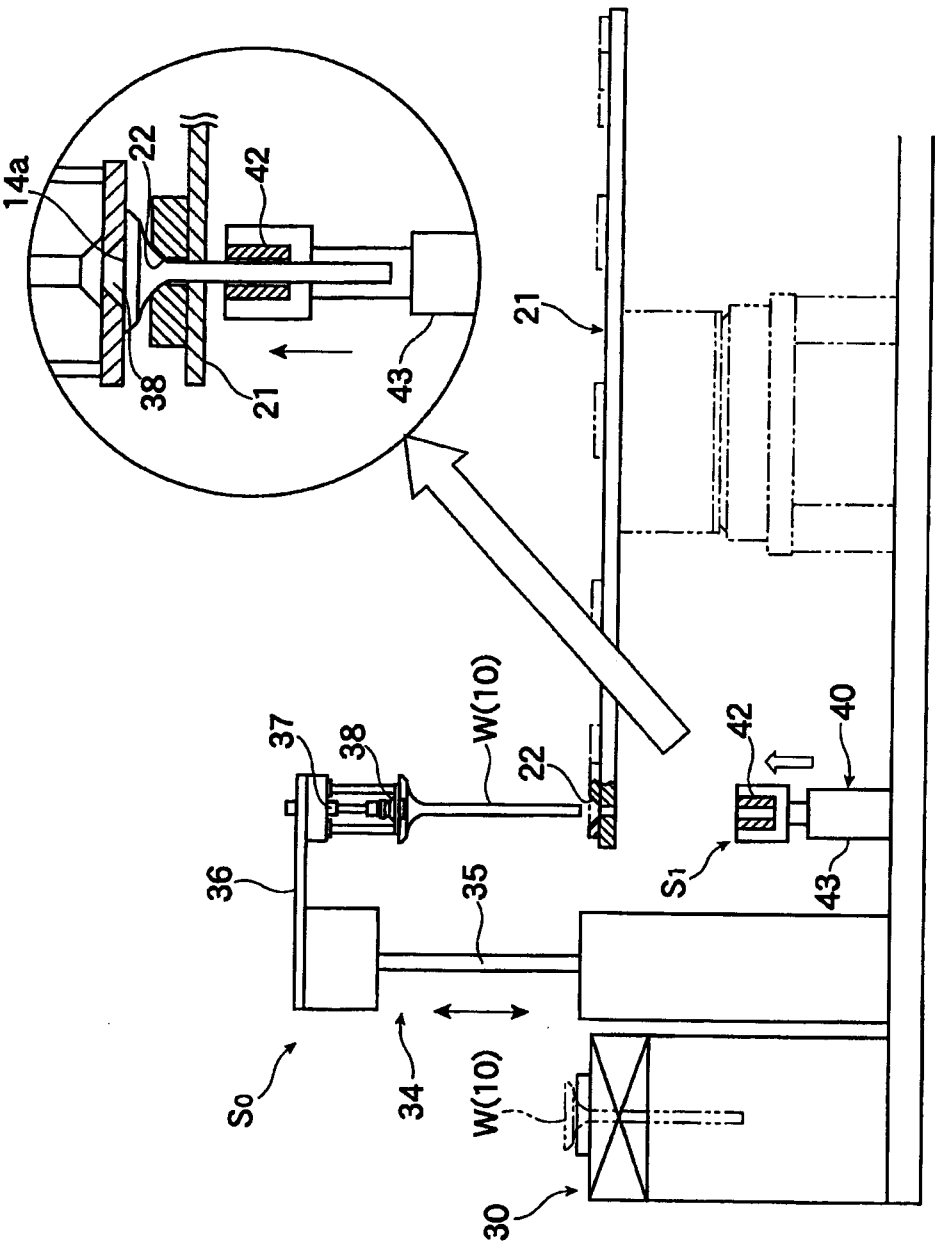


圖 4

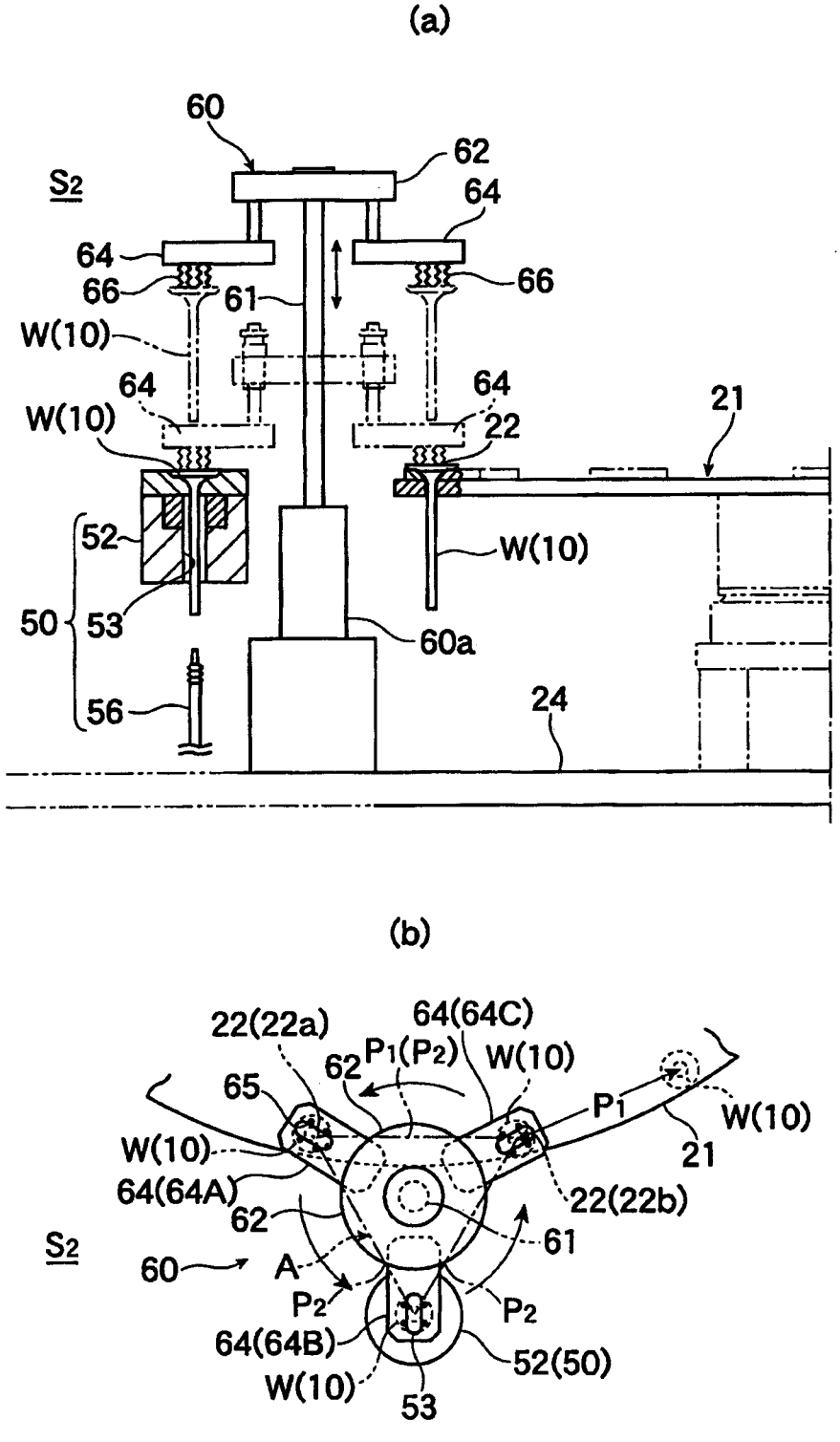

(a)
60
62
S2
64
64
66
66
61
W(10)
64
64
W(10)
22
21
52
W(10)
50
53
60a
56
24
(b)
22(22a)
64(64C)
62
P1(P2)
W(10)
65
P1
W(10)
W(10)
21
64(64A)
22(22b)
62
61
S2
60
A
P2
P2
64(64B)
52(50)
W(10)
53

圖 5

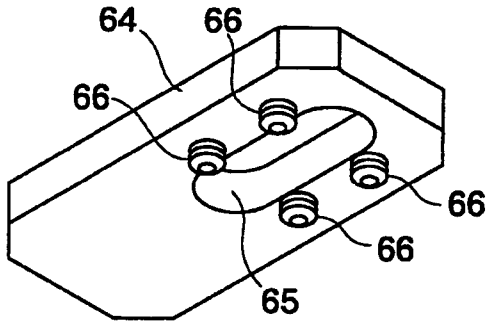


圖 6

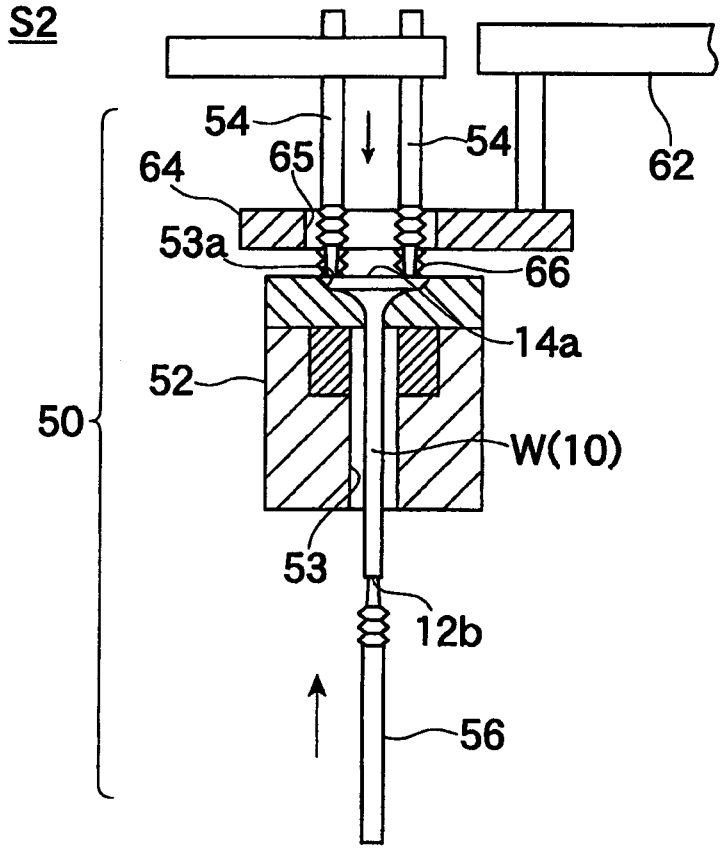


圖 7

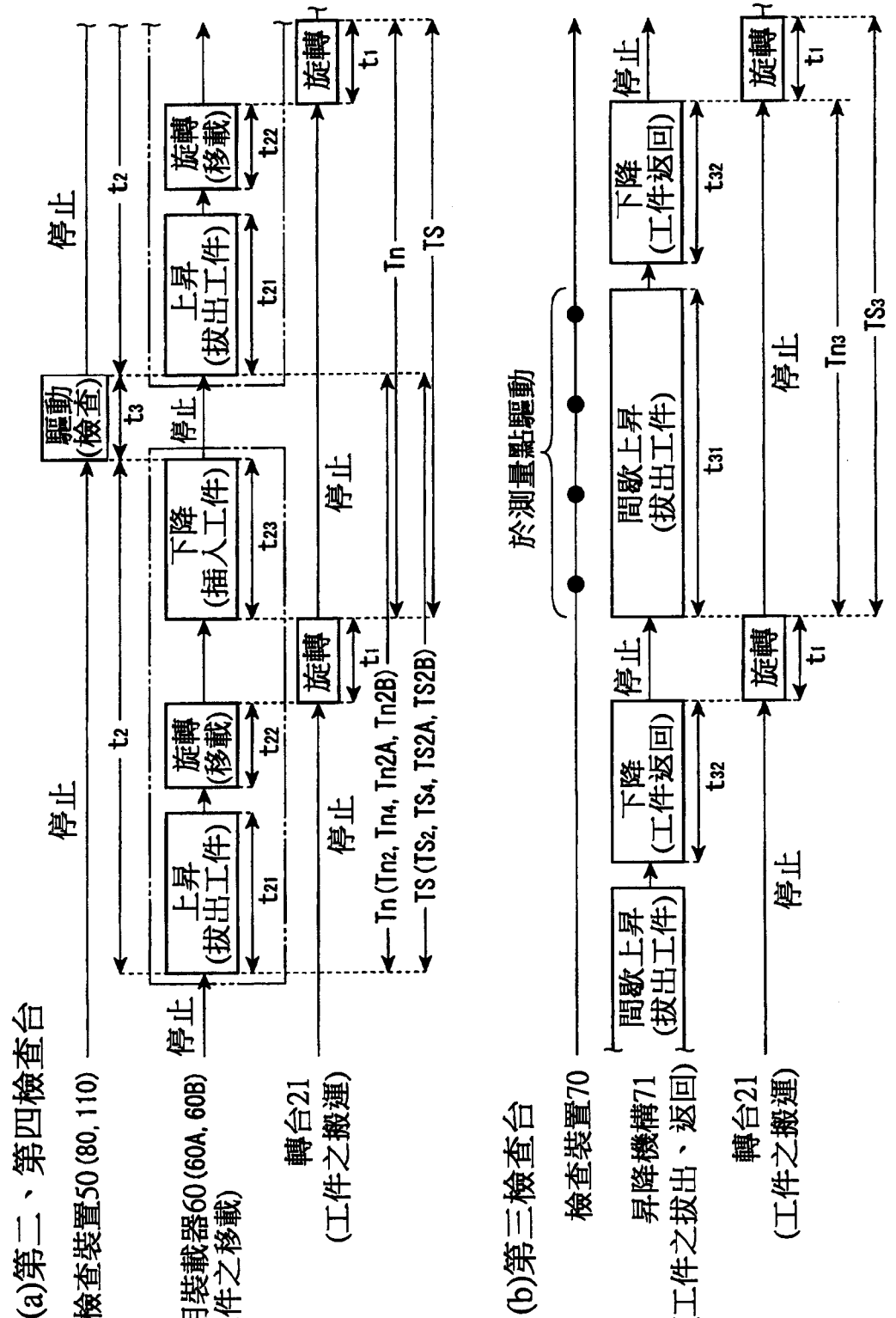

(a)第二、第四檢查台
檢查裝置50 (80, 110)
移載用裝載器60 (60A, 60B) (工件之移載)
轉台21 (工件之搬運)
驅動 (檢查)
停止
t2
t3
上昇 (拔出工件)
t21
旋轉 (移載)
t22
下降 (插入工件)
t23
旋轉
t1
Tn (Tn2, Tn4, Tn2A, Tn2B)
TS (TS2, TS4, TS2A, TS2B)
(b)第三檢查台
檢查裝置70
昇降機構71 (工件之拔出、返回)
於測量點驅動
間歇上昇 (拔出工件)
下降 (工件返回)
t32
間歇上昇 (拔出工件)
t31
Tn3
TS3

圖 8

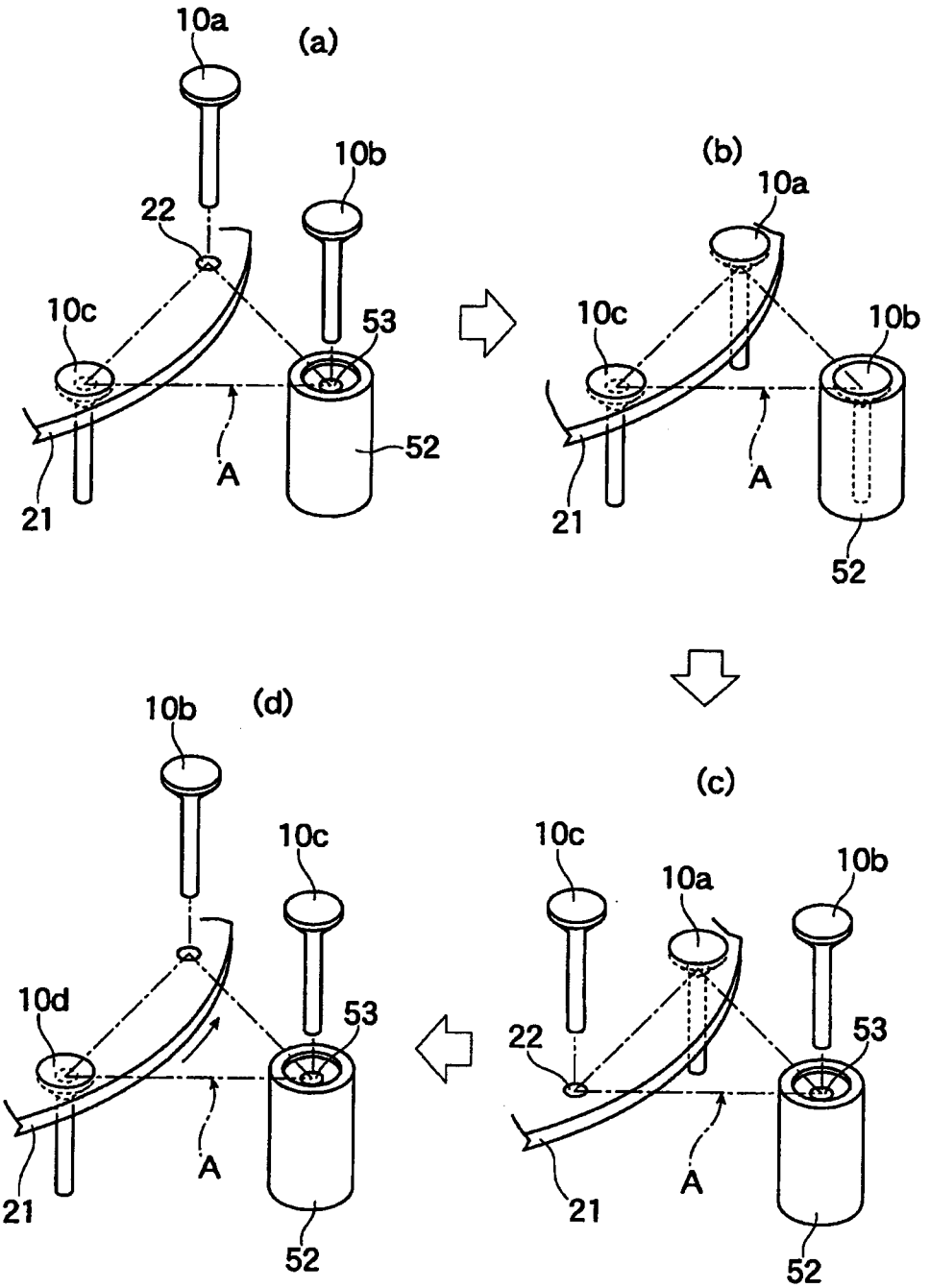

10a
(a)
10b
22
10c
53
52
A
21
(b)
10a
10c
10b
A
21
52
(c)
10c
10a
10b
22
53
A
21
52
(d)
10b
10c
10d
53
A
21
52

圖 9

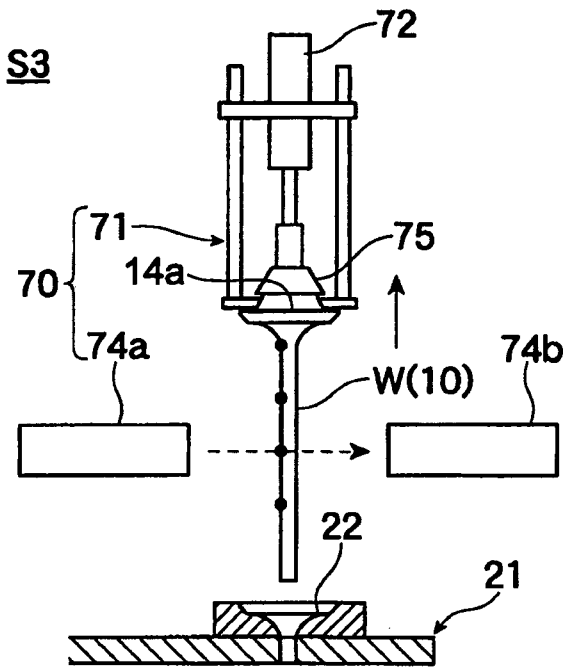


圖 10

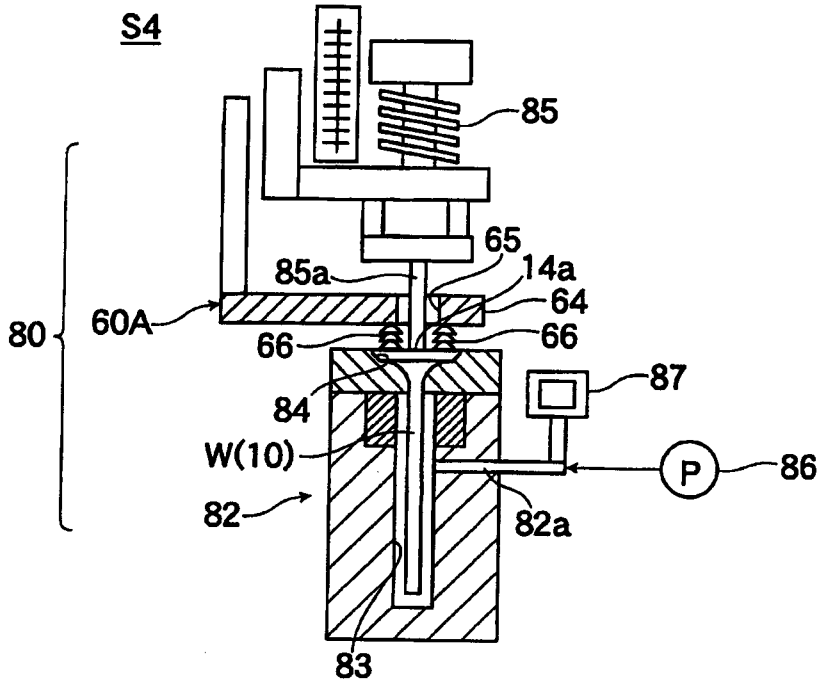

S4
85
65
85a
14a
64
80
60A
66
66
87
84
W(10)
P
86
82
82a
83

圖 11

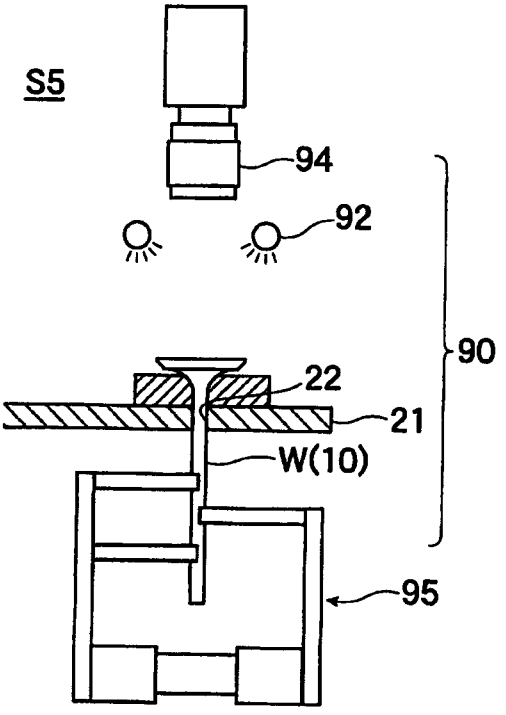

S5
94
92
90
22
21
W(10)
95

圖 12

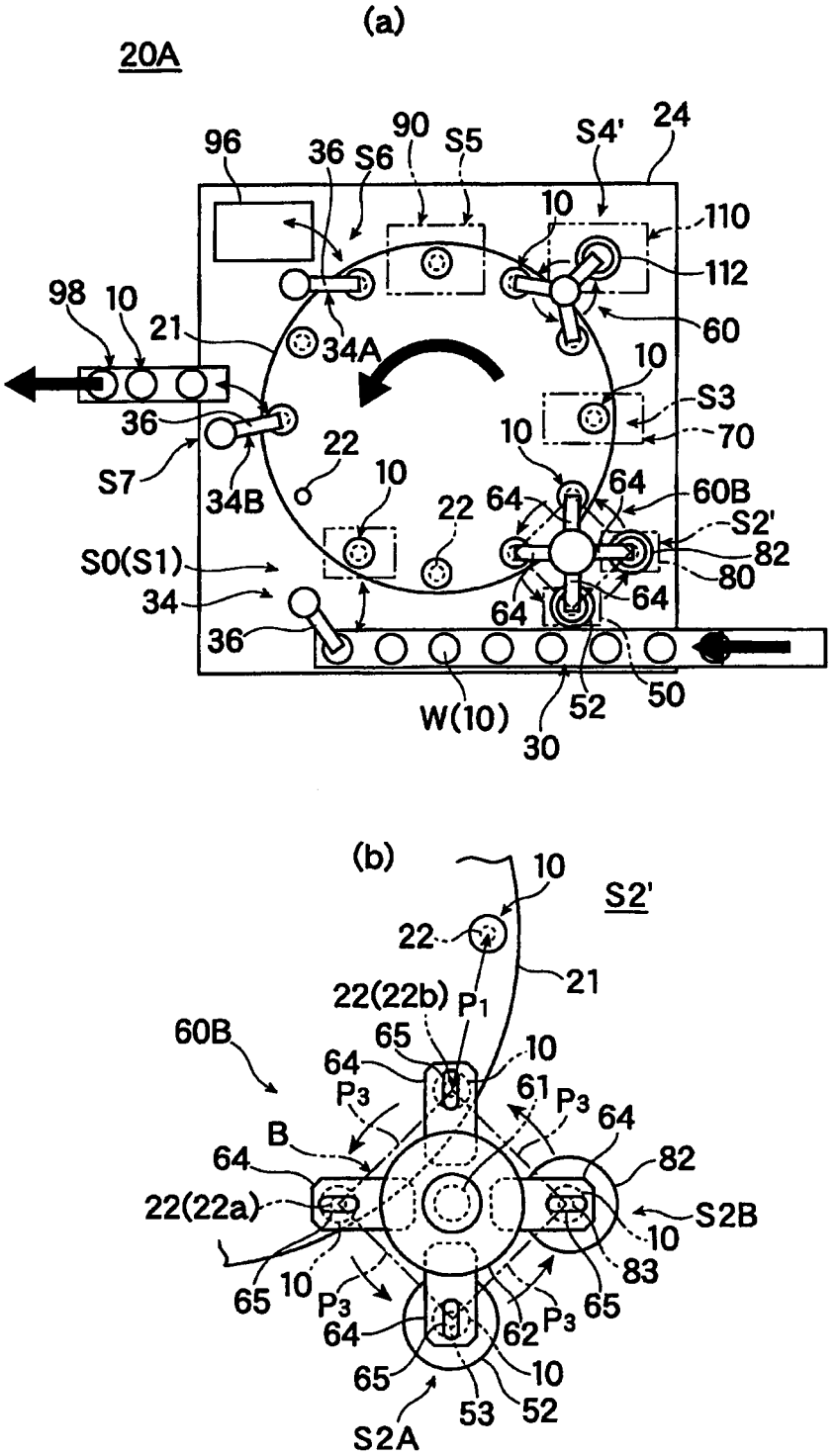

(a)
20A
96
36
S6
90
S5
S4'
24
10
110
112
60
98
10
21
34A
10
S3
70
36
S7
34B
22
10
10
64
64
60B
S2'
22
82
S0(S1)
34
80
64
64
36
W(10)
52
50
30
(b)
10
S2'
22
21
22(22b)
P1
60B
65
10
64
P3
61
P3
64
B
64
82
22(22a)
S2B
10
83
65
10
P3
64
62
P3
65
65
10
53
52
S2A

圖 13

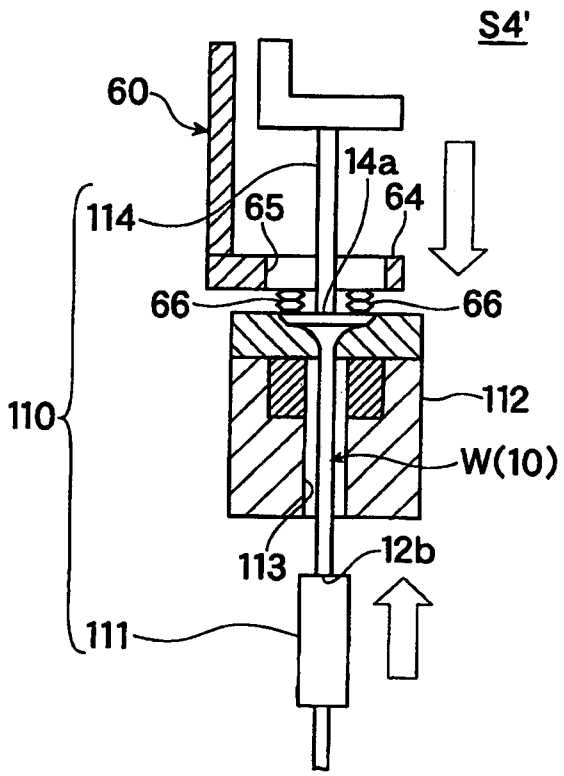


圖 14

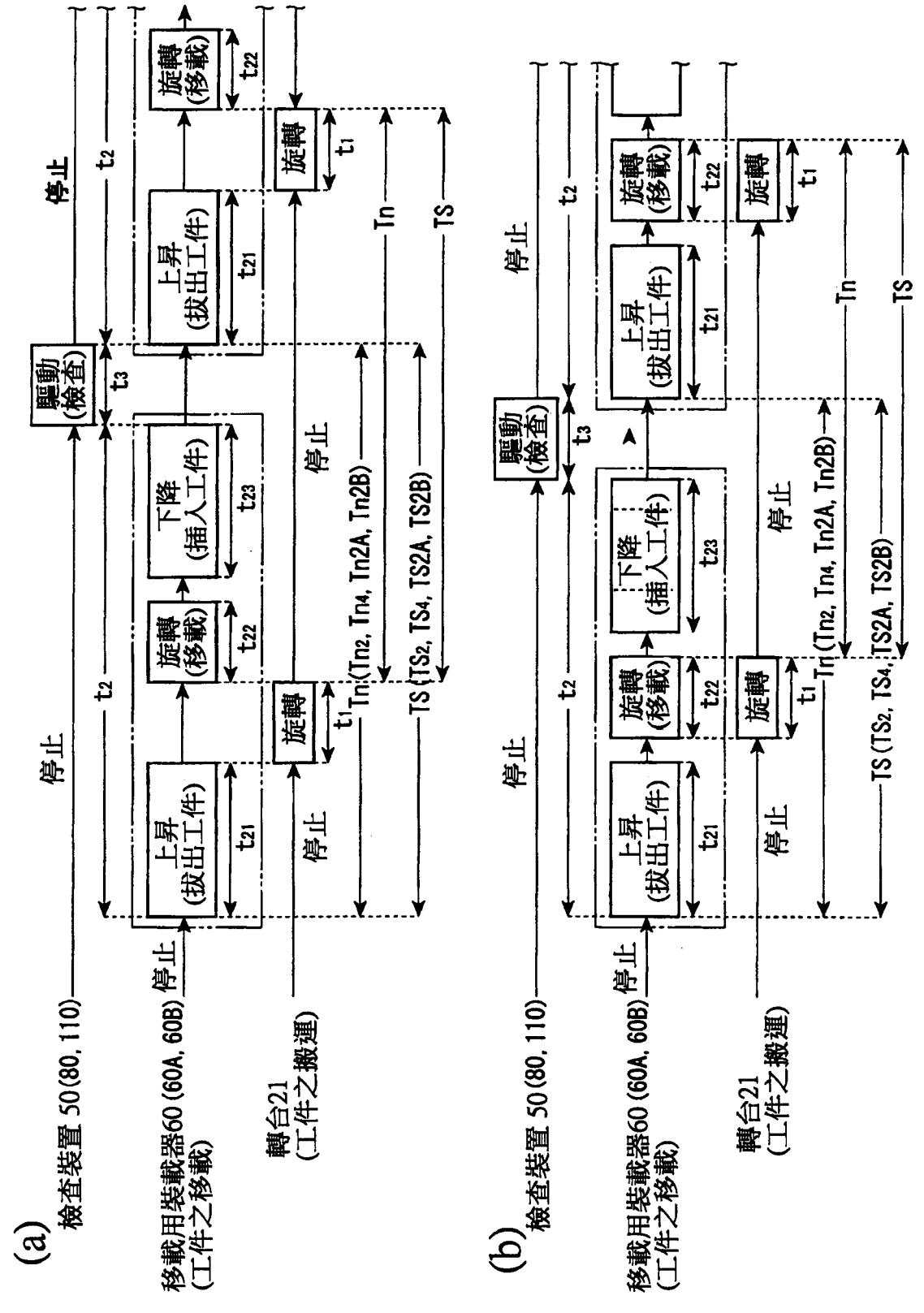

(a)
檢查裝置 50(80, 110)
移載用裝載器60 (60A, 60B)
(工件之移載)
轉台21
(工件之搬運)
停止
驅動
(檢查)
上昇
(拔出工件)
旋轉
(移載)
下降
(插入工件)
旋轉
t1
t2
t21
t22
t23
t3
Tn
TS
Tn (Tn2, Tn4, Tn2A, Tn2B)
TS (TS2, TS4, TS2A, TS2B)
(b)
檢查裝置 50(80, 110)
移載用裝載器60 (60A, 60B)
(工件之移載)
轉台21
(工件之搬運)
停止
驅動
(檢查)
上昇
(拔出工件)
旋轉
(移載)
下降
(插入工件)
旋轉
t1
t2
t21
t22
t23
t3
Tn
TS
Tn (Tn2, Tn4, Tn2A, Tn2B)
TS (TS2, TS4, TS2A, TS2B)

圖 15

