



(21) 申請案號：111130179

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 11 日

(51) Int. Cl. : **G01M3/22 (2006.01)**

(30) 優先權：2021/09/09 日本 2021-146893

(71) 申請人：日商 S M C 股份有限公司 (日本) SMC CORPORATION (JP)
日本

(72) 發明人：奧平宏行 OKUHIRA, HIROYUKI (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：5 共 40 頁

(54) 名稱

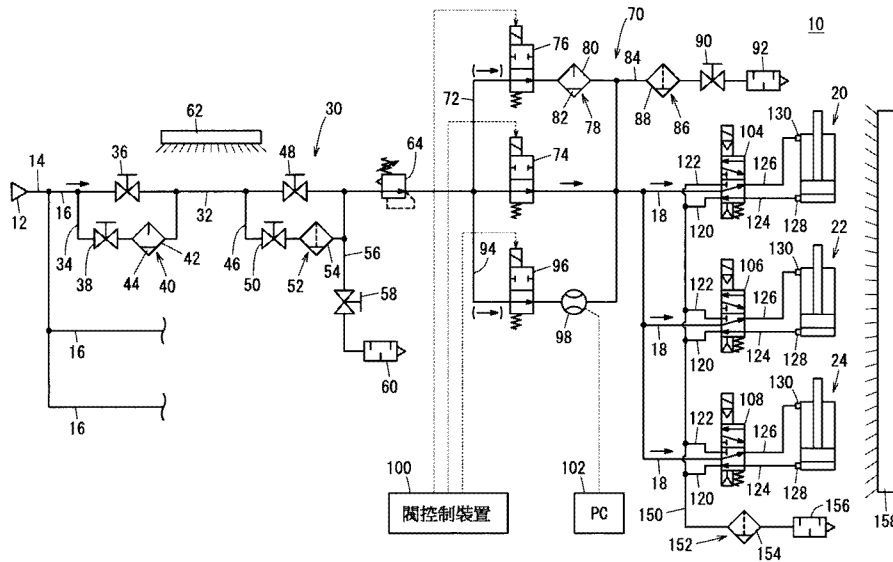
配管檢查系統

(57) 摘要

配管檢查系統(30)，是對配管(16)的被檢查部分(32)進行壓縮空氣的洩漏檢查。配管檢查系統具有：第 1 分歧管(34)與第 2 分歧管(46)。第 1 分歧管，是在較被檢查部分的更上游從配管分歧，且在較被檢查部分更上游與配管合流。第 2 分歧管，是在較被檢查部分的下游從配管分歧。在第 1 分歧管設有向被檢查部分供給螢光溶劑(44)的螢光溶劑供給部(40)。在第 2 分歧管設有從被檢查部分回收螢光溶劑的螢光溶劑回收部(52)。

A pipe inspection system (30) inspects leakage of pressurized air from a part to be inspected (32) of a pipe (16). The pipe inspection system includes the first branch pipe (34) and the second branch pipe (46). The first branch pipe branches off from the pipe on an upstream side of the part to be inspected and joins the pipe on the upstream side of the part to be inspected. The second branch pipe branches off from the pipe on a downstream side of the part to be inspected. The first branch pipe is provided with a fluorescent solvent supply section (40) for supplying a fluorescent solvent (44) to the part to be inspected. The second branch pipe is provided with a fluorescent solvent recovery section (52) for recovering the fluorescent solvent from the part to be inspected.

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

- 10:空壓機器系統
- 12:壓縮機
- 14:主配管
- 16:第 1 副配管
- 18:第 2 副配管
- 20:氣壓缸
- 22:氣壓缸
- 24:氣壓缸
- 30:配管檢查系統
- 32:被檢查部分
- 34:第 1 分歧管
- 36:第 1 閥
- 38:第 2 閥
- 40:第 1 螢光溶劑供給部
- 42:第 1 霧氣產生器
- 44:第 1 螢光溶劑
- 46:第 2 分歧管
- 48:第 3 閥
- 50:第 4 閥
- 52:第 1 螢光溶劑回收部
- 54:第 1 濾材
- 56:第 1 排氣管
- 58:第 5 閥
- 60:第 1 消音器
- 62:第 1 黑光燈
- 64:調整器
- 70:機器檢查系統
- 72:第 1 分歧管
- 74:第 1 電磁閥
- 76:第 2 電磁閥
- 78:第 2 螢光溶劑供給部
- 80:第 2 霧氣產生器
- 82:第 2 螢光溶劑
- 84:第 2 排氣管

86:第 2 螢光溶劑回收部
88:第 2 濾材
90:第 6 閥
92:第 2 消音器
94:第 2 分枝管
96:第 3 電磁閥
98:數位流量開關
100:閥控制裝置
102:個人電腦
104:電磁閥
106:電磁閥
108:電磁閥
120:第 1 排出管
122:第 2 排出管
124:第 1 連接管
126:第 2 連接管
128:管接頭
130:管接頭
150:第 3 排氣管
152:第 3 螢光溶劑回收部
154:第 3 濾材
156:第 3 消音器
158:第 2 黑光燈



【發明摘要】

【中文發明名稱】

配管檢查系統

【英文發明名稱】

PIPE INSPECTION SYSTEM

【中文】

配管檢查系統(30)，是對配管(16)的被檢查部分(32)進行壓縮空氣的洩漏檢查。配管檢查系統具有：第1分歧管(34)與第2分歧管(46)。第1分歧管，是在較被檢查部分的更上游從配管分歧，且在較被檢查部分更上游與配管合流。第2分歧管，是在較被檢查部分的下游從配管分歧。在第1分歧管設有向被檢查部分供給螢光溶劑(44)的螢光溶劑供給部(40)。在第2分歧管設有從被檢查部分回收螢光溶劑的螢光溶劑回收部(52)。

【英文】

A pipe inspection system (30) inspects leakage of pressurized air from a part to be inspected (32) of a pipe (16). The pipe inspection system includes the first branch pipe (34) and the second branch pipe (46). The first branch pipe branches off from the pipe on an upstream side of the part to be inspected and joins the pipe on the upstream side of the part to be inspected. The second branch pipe branches off from the pipe on a downstream side of the part to be inspected. The first branch pipe is provided with a fluorescent solvent supply section (40) for supplying a fluorescent solvent (44) to the part to be inspected. The second branch pipe is provided with a fluorescent solvent recovery section (52) for recovering the fluorescent solvent from the part to be inspected.

【指定代表圖】圖 1

【代表圖之符號簡單說明】

- 10:空壓機器系統
- 12:壓縮機
- 14:主配管
- 16:第1副配管
- 18:第2副配管
- 20:氣壓缸
- 22:氣壓缸
- 24:氣壓缸
- 30:配管檢查系統
- 32:被檢查部分
- 34:第1分歧管
- 36:第1閥
- 38:第2閥
- 40:第1螢光溶劑供給部
- 42:第1霧氣產生器
- 44:第1螢光溶劑
- 46:第2分歧管
- 48:第3閥
- 50:第4閥
- 52:第1螢光溶劑回收部
- 54:第1濾材
- 56:第1排氣管
- 58:第5閥

- 60:第1消音器
- 62:第1黑光燈
- 64:調整器
- 70:機器檢查系統
- 72:第1分枝管
- 74:第1電磁閥
- 76:第2電磁閥
- 78:第2螢光溶劑供給部
- 80:第2霧氣產生器
- 82:第2螢光溶劑
- 84:第2排氣管
- 86:第2螢光溶劑回收部
- 88:第2濾材
- 90:第6閥
- 92:第2消音器
- 94:第2分枝管
- 96:第3電磁閥
- 98:數位流量開關
- 100:閥控制裝置
- 102:個人電腦
- 104:電磁閥
- 106:電磁閥
- 108:電磁閥
- 120:第1排出管

- 122:第2排出管
- 124:第1連接管
- 126:第2連接管
- 128:管接頭
- 130:管接頭
- 150:第3排氣管
- 152:第3螢光溶劑回收部
- 154:第3濾材
- 156:第3消音器
- 158:第2黑光燈

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

配管檢查系統

【英文發明名稱】

PIPE INSPECTION SYSTEM

【技術領域】

【0001】本發明，是關於檢查壓縮空氣進行流通的配管的配管檢查系統。

【先前技術】

【0002】氣壓缸等的空壓機器，是通過供給或排出壓縮空氣進行動作。因此，當壓縮空氣從與空壓機器連接的配管洩漏時，空壓機器不會正常地動作。為了避免這種情況，經由配管連接壓縮空氣供給源與空壓機器後，對配管進行是否有壓縮空氣的洩漏處的存在檢查。例如對配管噴灑肥皂水。當壓縮空氣洩漏時，肥皂水形成氣泡。通過檢查員看見氣泡，就能夠特定壓縮空氣的洩漏處。然而，在該檢查，有必要在配管的整體上噴灑肥皂水。因此，檢查繁雜。

【0003】於此，如日本特許第4297862號公報所記載，能夠考慮使用被著色的檢查氣體。日本特許第4297862號公報記載的檢查方法，是檢查從燃料電池是否

有發生有檢查氣體的洩漏。此時，使用螢光染料與油(橄欖油等)的混合液作為著色劑。混合液被霧化，隨著壓縮空氣或氫氣被供給到燃料電池。對燃料電池照射光。此狀態下，藉由攝像機監視燃料電池。

【0004】在燃料電池有壓縮空氣的洩漏處存在時，霧氣從洩漏處噴出。此時，藉由光照射強調霧氣中的螢光染料。因此，容易藉由攝像機對螢光進行拍攝。藉此，能判斷從燃料電池有檢查氣體的洩漏的發生。由於可視覺確認檢查氣體洩漏的情況，所以該檢查為可視化檢查。

【發明內容】

【0005】日本特許第4297862號公報記載的檢查系統沒有設置從配管去除著色劑的結構。因此，在空壓機器系統的配管，利用該檢查系統實施配管的洩漏檢查時，著色劑流入空壓機器的內部。若在空壓機器有著色劑殘留的狀態下，在空壓機器會有腐蝕或故障發生的顧慮。

【0006】本發明之目的在解決上述的課題。

【0007】根據本發明的一實施形態在提供一種配管檢查系統，係檢查在壓縮空氣進行流通的配管的被檢查部分是否有壓縮空氣的洩漏處存在的配管檢查系統，其特徵為，具備有：

第1分歧管，是在前述被檢查部分的上游從前述配管分歧，且與前述配管合流；

螢光溶劑供給部，是被設在前述第1分歧管，向前述

被檢查部分供給螢光溶劑；

第2分歧管，是在前被檢查部分的下游從前述配管分歧；以及

螢光溶劑回收部，是被設在前述第2分歧管，從前述被檢查部分回收前述螢光溶劑。

【0008】根據本發明，依據是否能從被檢查部分觀察到螢光，可容易判斷在被檢查部分是否有壓縮空氣的洩漏處存在。如此，在本發明能夠容易且迅速地判斷是否有壓縮空氣的洩漏。再者，藉由確認螢光的起點，也可迅速地特定壓縮空氣的洩漏處。而且，進行該判斷時，檢查員不需要有特別的技術或知識。

【0009】螢光溶劑在被檢查部分流通之後，藉由螢光溶劑回收部被回收。因此，在配管，能避免螢光溶劑在較被檢查部分更下游流通的情況。亦即，能防止螢光溶劑流入與配管連接的空壓機器等。又，還能避免螢光溶劑滯留在配管或空壓機器的內部的情況。因此，能夠消除因螢光溶劑，使空壓機器故障或腐蝕的顧慮。

【0010】上述的目的、特徵及優點，應該可從參照添付的圖面所說明的以下的實施的形態的說明而容易瞭解。

【圖式簡單說明】

【0011】[圖1]為空壓機器系統的示意迴路圖。

【0012】[圖2]表示向氣壓缸的第2內室供給壓縮空氣，且從氣壓缸的第1內室排出壓縮空氣的狀態的示意迴

路圖。

【0013】[圖3]表示向氣壓缸的第1內室供給壓縮空氣，且從氣壓缸的第2內室排出壓縮空氣的狀態的示意迴路圖。

【0014】[圖4]表示從配管的被檢查部分發生螢光的狀態的示意說明圖。

【0015】[圖5]表示從1個氣壓缸(或1個管接頭)發生螢光的狀態的示意說明圖。

【實施方式】

【0016】以下的說明中的詞句「洩漏處」是指壓縮空氣洩漏之處。又，詞句「上游」表示壓縮空氣的流通方向中的上游。詞句「下游」表示壓縮空氣的流通方向中的下游。

【0017】圖1為空壓機器系統10的示意迴路圖。空壓機器系統10具有：壓縮機12、以及與壓縮機12連接的主配管14。壓縮機12，是藉由吸引大氣進行壓縮而生成壓縮空氣。

【0018】對於主配管14連接有複數個第1副配管16。在1個第1副配管16連接複數個(在本實施形態為3個)第2副配管18。在每一個第2副配管18分別連接有第1氣壓缸20、第2氣壓缸22及第3氣壓缸24。第1~第3氣壓缸20、22、24為空壓機器的1種。在壓縮機12所獲得的壓縮空氣在主配管14、第1副配管16及第2副配管18流通。壓縮空氣被個別

供給到第1~第3氣壓缸20、22、24。第1~第3氣壓缸20、22、24，是將該壓縮空氣作為作動空氣個別進行動作。

【0019】在第1副配管16嵌入配管檢查系統30。配管檢查系統30，是檢查在第1副配管16的被檢查部分32是否有洩漏處的系統。

【0020】配管檢查系統30具有第1分歧管34。第1分歧管34的上游在被檢查部分32的上游從第1副配管16分歧。第1分歧管34的下游與第1副配管16合流。第1分歧管34與第1副配管16的合流處，是位在比第1分歧管34的分歧處更下游，且位在比被檢查部分32更上游。在第1副配管16，在比被檢查部分32更上游設有第1閥36。第1閥36，是位在第1副配管16的從第1分歧管34的分歧處到合流處之間。

【0021】在第1分歧管34設有第2閥38。壓縮空氣，是在第1閥36為開狀態，且第2閥38為閉狀態時，在第1副配管16流通，且不在第1分歧管34流通。與此相反，壓縮空氣，是在第1閥36為閉狀態，且第2閥38為開狀態時，在第1分歧管34流通，且不在第1副配管16流通。

【0022】在第1分歧管34，在比第2閥38更下游設有第1螢光溶劑供給部40。第1螢光溶劑供給部40具有第1霧氣產生器42。就第1霧氣產生器42的具體例來說，可舉潤滑器。潤滑器作為收容潤滑油的容器而為周知。或者也可將周知的起泡器作為第1霧氣產生器42使用。

【0023】在第1霧氣產生器42內收容有第1螢光溶劑44。在本實施形態，第1螢光溶劑44能夠利用溶媒將螢光

劑稀釋。第1螢光溶劑44的溶媒例如為水。此時，第1螢光溶劑44為螢光劑的水溶液。也可將添加了油的水作為溶媒來進行取代。此時，第1螢光溶劑44為螢光劑的乳液水溶液。此外，就螢光劑的具體例來說，可舉香豆素或維生素B2等。

【0024】如上述，壓縮空氣在第1分歧管34流通。在第1霧氣產生器42內若朝向第1螢光溶劑44吐出壓縮空氣，則第1螢光溶劑44被霧化。亦即，第1螢光溶劑44的霧氣產生。霧氣隨著壓縮空氣在第1分歧管34流通，移動到第1副配管16的被檢查部分32。

【0025】配管檢查系統30具有第2分歧管46。第2分歧管46的上游在被檢查部分32的下游從第1副配管16分歧。在本實施形態，第2分歧管46的下游與第1副配管16合流。第2分歧管46與第1副配管16的合流處，是位在比第2分歧管46的分歧處更下游，且位在比被檢查部分32更下游。在第1副配管16，在比被檢查部分32更下游設有第3閥48。第3閥48，是位在第1副配管16的從第2分歧管46的分歧處到合流處之間。

【0026】在第2分歧管46設有第4閥50。壓縮空氣，是在第3閥48為開狀態，且第4閥50為閉狀態時，在第1副配管16流通，且不在第2分歧管46流通。與此相反，壓縮空氣，是在第3閥48為閉狀態，且第4閥50為開狀態時，在第2分歧管46流通，且不在第1副配管16流通。

【0027】在第2分歧管46，在比第4閥50更下游設有第

1 螢光溶劑回收部 52。第 1 螢光溶劑回收部 52 具有第 1 濾材 54。第 1 濾材 54，是從壓縮空氣去除壓縮空氣所含的第 1 螢光溶劑 44(霧氣)。因此，在比第 1 濾材 54 更下游不含霧氣的壓縮空氣進行流通。

【0028】 在第 2 分歧管 46，在比第 1 濾材 54 更下游，第 1 排氣管 56(排氣部)從第 2 分歧管 46 分歧。在第 1 排氣管 56 的末端設有第 5 閥 58。第 5 閥 58 的出口埠經由第 1 消音器 60 向大氣開放。

【0029】 第 1~第 5 閥 36、38、48、50、58 例如為自動開閉閥。第 1~第 5 閥 36、38、48、50、58 也可為手動開閉閥。

【0030】 配管檢查系統 30 具備第 1 黑光燈 62。第 1 黑光燈 62，是例如被不圖示的架台所支撐。在架台設有不圖示的腳輪。因此，架台及第 1 黑光燈 62 可藉由腳輪轉動來進行移動。第 1 黑光燈 62 對被檢查部分 32 進行接近或遠離。

【0031】 第 1 黑光燈 62，是對被檢查部分 32 照射紫外線。當被檢查部分 32 存在洩漏處，且壓縮空氣從該洩漏處洩漏時，壓縮空氣、與螢光溶劑(霧氣)從洩漏處噴出。當紫外線照射螢光溶劑時，如圖 4 示意所示，能觀察到被強調的螢光 F。

【0032】 在第 1 副配管 16，在比第 2 分歧管 46 的合流處更下游設有調整器 64。在第 1 副配管 16，在比調整器 64 更下游嵌入有機器檢查系統 70。

【0033】 機器檢查系統 70，是從複數個第 1 副配管 16

之中特定壓縮空氣的洩漏發生的第1~第3氣壓缸20、22、24或是連接管接頭128、130的第1副配管16之系統。又，機器檢查系統70，是特定是否有壓縮空氣從第1~第3氣壓缸20、22、24或是管接頭128、130之中的任一個洩漏之系統。

【0034】機器檢查系統70具有第1分枝管72。第1分枝管72的上游從第1副配管16分歧。第1分枝管72的下游與第1副配管16合流。第1分枝管72與第1副配管16的合流處，是位在比第1分枝管72的分歧處更下游，且位在比第2副配管18更上游。在第1副配管16，在比第1分枝管72的分歧處更下游設有第1電磁閥74。

【0035】在第1分枝管72設有第2電磁閥76。壓縮空氣，是在第1電磁閥74為開狀態，且第2電磁閥76為閉狀態時，在第1副配管16流通，且不在第1分枝管72流通。與此相反，壓縮空氣，是在第1電磁閥74為閉狀態，且第2電磁閥76為開狀態時，在第1分枝管72流通，且不在第1副配管16流通。

【0036】在第1分枝管72，在比第2電磁閥76更下游設有第2螢光溶劑供給部78。第2螢光溶劑供給部78與第1螢光溶劑供給部40同樣具有第2霧氣產生器80。就第2霧氣產生器80的具體例來說，是與第1霧氣產生器42同樣可舉潤滑器或起泡器。

【0037】在第2霧氣產生器80內收容有第2螢光溶劑82。在本實施形態，第2螢光溶劑82能夠利用溶媒將上述

這類的螢光劑稀釋。第2螢光溶劑82的溶媒例如為揮發性高的有機溶媒。尤其，對於第1~第3氣壓缸20、22、24內的密封材或潤滑脂等的溶解度小的有機溶媒為理想。這類的有機溶媒的適合的例子為酒精類。有機溶媒也可為被稀釋的酒精類。就酒精類的具體例來說能舉乙醇。此時，第2螢光溶劑82為螢光劑的乙醇溶液。

【0038】如上述，壓縮空氣在第1分枝管72流通。在第2霧氣產生器80內若朝向第2螢光溶劑82吐出壓縮空氣，則第2螢光溶劑82被霧化。亦即，第2螢光溶劑82的霧氣產生。第2螢光溶劑82的霧氣隨著壓縮空氣在第1分枝管72流通，移動到第1副配管16。

【0039】在第1分枝管72設有第2排氣管84。在第2排氣管84設有第2螢光溶劑回收部86。第2螢光溶劑回收部86具有第2濾材88。第2濾材88，是從壓縮空氣去除壓縮空氣所含的第2螢光溶劑82(霧氣)。因此，在第2排氣管84，在比第2濾材88更下游不含霧氣的壓縮空氣進行流通。

【0040】在第2排氣管84的末端設有第6閥90。第6閥90為自動開閉閥或手動開閉閥。第6閥90的出口埠經由第2消音器92向大氣開放。

【0041】機器檢查系統70具有第2分枝管94。第2分枝管94的上游從第1副配管16分歧。第2分枝管94的下游與第1副配管16合流。第2分枝管94與第1副配管16的合流處，是位在比第2分枝管94的分歧處更下游，且位在比第2副配管18更上游。

【0042】在第2分枝管94設有第3電磁閥96、與數位流量開關98。第3電磁閥96位在比數位流量開關98更上游。數位流量開關98，是測定在第2分枝管94流通的壓縮空氣的流量。亦即，數位流量開關98為流量測定器。數位流量開關98也作為流量調整閥發揮功能。

【0043】第1電磁閥74、第2電磁閥76及第3電磁閥96，是與閥控制裝置100電連接。閥控制裝置100控制第1電磁閥74、第2電磁閥76及第3電磁閥96，使第1電磁閥74、第2電磁閥76及第3電磁閥96進行開閉。亦即，第1電磁閥74、第2電磁閥76及第3電磁閥96，是藉由閥控制裝置100而自動地進行開閉。又，數位流量開關98，是與個人電腦(PC)102電連接。數位流量開關98，是測定在第2分枝管94流通的壓縮空氣為如何的流量。PC102，是記錄所測定的流量。亦即、PC102為記憶裝置。

【0044】在圖1例示從1個第1副配管16分歧3個第2副配管18的情形。在3個第2副配管18分別設有第4電磁閥104、第5電磁閥106及第6電磁閥108。此外，第2副配管18的個數沒有特別被限定3個。電磁閥的個數典型上與第2副配管18的個數相同。

【0045】如圖2所示，第4電磁閥104具有：第1埠110、第2埠112、第3埠114、第4埠116及第5埠118。在第1埠110連接第1排出管120。在第2埠112連接第2副配管18。在第3埠114連接第2排出管122。在第4埠116連接第1連接管124。在第5埠118連接第2連接管126。第1連接管124，

是經由第1管接頭128連接第4電磁閥104與第1氣壓缸20。同樣地，第2連接管126，是經由第2管接頭130連接第4電磁閥104與第1氣壓缸20。

【0046】在第1氣壓缸20的內部形成有第1內室140與第2內室142。壓縮空氣，是經由第1連接管124對第1內室140被供給或被排氣。壓縮空氣，是經由第2連接管126對第2內室142被供給或被排氣。

【0047】圖2，是表示將壓縮空氣供給到第2內室142，且從第1內室140排出壓縮空氣的情況。此時，在第2副配管18流通的壓縮空氣，是在第4電磁閥104內從第2埠112移動到第5埠118。壓縮空氣之後經由第5埠118在第2連接管126流通，而流入到第2內室142。第2內室142內的壓縮空氣，是朝向箭頭印X方向推壓活塞144。其結果，活塞144朝圖2中的箭頭印X方向移動。

【0048】另一方面，藉由活塞144將第1內室140內的壓縮空氣朝第1連接管124推出。壓縮空氣之後在第4電磁閥104內從第4埠116移動到第1埠110。再者，壓縮空氣，是經由第1埠110朝第1排出管120被排出。以上的過程中，第3埠114為閉狀態。

【0049】如圖3所示，使活塞144朝向與X方向相反方向的Y方向移動時，將壓縮空氣供給到第1內室140，且從第2內室142排出壓縮空氣。此時，在第2副配管18流通的壓縮空氣，是在第4電磁閥104內從第2埠112移動到第4埠116。壓縮空氣之後經由第4埠116在第1連接管124流通，

而流入到第1內室140。第1內室140內的壓縮空氣，是朝向箭頭印Y方向推壓活塞144。活塞144朝圖3中的箭頭印Y方向移動。

【0050】另一方面，藉由活塞144將第2內室142內的壓縮空氣朝第2連接管126推出。壓縮空氣之後在第4電磁閥104內從第5埠118移動到第3埠114。再者，壓縮空氣，是經由第3埠114朝第2排出管122被排出。以上的過程中，第1埠110為閉狀態。

【0051】關於上述的結構及動作，在第5電磁閥106、以及與該第5電磁閥106連接的第2氣壓缸22也同樣。因此，在與上述相同的構成要素標示同一個參照符號，並省略其詳細的說明。關於第6電磁閥108、以及與該第6電磁閥108連接的第3氣壓缸24也同樣，在與上述相同的構成要素標示同一個參照符號，並省略其詳細的說明。

【0052】全部的第1排出管120及全部的第2排出管122被連接在1根的第3排氣管150(排氣部)。在第3排氣管150設有第3螢光溶劑回收部152。第3螢光溶劑回收部152具有第3濾材154。第3濾材154，是與第1濾材54及第2濾材88同樣從壓縮空氣去除壓縮空氣所含的第2螢光溶劑82(霧氣)。因此，在比第3濾材154更下游不含霧氣的壓縮空氣進行流通。第3排氣管150的比第3濾材154更下游，是經由第3消音器156向大氣開放。

【0053】機器檢查系統70具備第2黑光燈158。第2黑光燈158，是例如被不圖示的架台所支撐。在架台設有不

圖示的腳輪。因此，架台及第2黑光燈158可藉由腳輪轉動來進行移動。第2黑光燈158對第1~第3氣壓缸20、22、24進行接近或遠離。

【0054】第2黑光燈158對第1~第3氣壓缸20、22、24及其周邊照射紫外線。第1~第3氣壓缸20、22、24的任一個，是當第1管接頭128或第2管接頭130有洩漏處存在時，如圖5之示意所示，從該洩漏處噴出壓縮空氣、與螢光溶劑(霧氣)。當紫外線照射螢光溶劑時，能觀察到被強調的螢光F。

【0055】在圖1為了容易理解，以直線形狀的無縫管表示第1副配管16及第2副配管18。然而，第1副配管16及第2副配管18不限定為直線形狀的無縫管。替代來說，第1副配管16及第2副配管18也可為以預定角度被彎折的無縫管。第1副配管16及第2副配管18也可為藉由管接頭連接複數個無縫管的連結管。

【0056】在本實施形態，包含配管檢查系統30及機器檢查系統70的空壓機器系統10基本上如以上被構成。接著，針對該等配管檢查系統30及機器檢查系統70的作用效果與洩漏檢查方法的關係進行說明。洩漏檢查方法具有以下詳述的工程。此外，洩漏檢查方法包含配管及機器的洩漏檢查方法。

【0057】配管的洩漏檢查、與空壓機器(在本實施形態為第1~第3氣壓缸20、22、24)的洩漏檢查，是指例如在開始空壓機器系統10的運轉之前實施。以下，例示該情況

進行說明。

【0058】 首先，檢查在圖1所示的第1副配管16的被檢查部分32是否有洩漏處。具體而言，從第1黑光燈62對被檢查部分32照射紫外線。且使被設在第1副配管16的第1閥36及第3閥48呈閉狀態。在此狀態，從壓縮機12向主配管14供給壓縮空氣。壓縮空氣被分配到複數個第1副配管16的每一個。由於第1閥36被關閉，而防止了壓縮空氣在第1副配管16的比第1閥36更下游流通的情況。

【0059】 接著，使第2閥38及第4閥50成為開狀態。此外，從壓縮機12向主配管14供給壓縮空氣之前，也可使第2閥38及第4閥50呈開狀態。依需要，第5閥58也呈開狀態。

【0060】 藉由開放第2閥38，壓縮空氣在第1分歧管34流通。壓縮空氣，是在第1霧氣產生器42內朝向第1螢光溶劑44被吐出。其結果，第1螢光溶劑44的霧氣產生。霧氣隨著壓縮空氣在第1分歧管34流通之後，流入第1副配管16的被檢查部分32。

【0061】 因此，攜帶霧氣的壓縮空氣在被檢查部分32流通。由於第3閥48被關閉，且第4閥50被開放，所以，攜帶霧氣的壓縮空氣在被檢查部分32流通之後，流入第2分歧管46。於此，第1螢光溶劑44的溶媒為水或乳液水溶液等。水或乳液水溶液的蒸氣壓比較低。因此，沒有特別需要將第1副配管16、第1分歧管34、第2分歧管46、第1霧氣產生器42及第1濾材54等作成考慮到霧氣蒸發時的蒸氣壓

的耐壓構造。

【0062】在第2分歧管46設有第1螢光溶劑回收部52。第1螢光溶劑回收部52具有第1濾材54。壓縮空氣所含的霧氣(第1螢光溶劑44)在第1濾材54被捕集。藉由該捕集，霧氣從壓縮空氣被去除。被去除霧氣的壓縮空氣流入第1排氣管56。第5閥58為開狀態時，壓縮空氣從第5閥58經第1消音器60朝大氣被放出。

【0063】而相對於此，第5閥58為閉狀態時，被去除霧氣的壓縮空氣，是經由第2分歧管46回到第1副配管16。壓縮空氣回到第1副配管16之處，是在第1副配管16的比第3閥48更下游。之後，壓縮空氣被供給到機器檢查系統70。由於霧氣從壓縮空氣被去除，所以，能消除作為溶媒的水流入到第1電磁閥74~第6電磁閥108或第1~第3氣壓缸20、22、24等的憂慮。因此，能避免在第1電磁閥74~第6電磁閥108或第1~第3氣壓缸20、22、24等發生腐蝕的情況。

【0064】在以上的壓縮空氣的流通過程中，在被檢查部分32沒有洩漏處存在時，不會有從被檢查部分32觀察到螢光的情況。此外，洩漏處可能是例如：孔、龜裂或管接頭的鎖緊不足等。而相對於此，在被檢查部分32有洩漏處存在時，壓縮空氣與霧氣(第1螢光溶劑44)從洩漏處噴出。霧氣中含有螢光劑。若對螢光劑照射紫外線，則如圖4所示，能觀察到被強調的螢光F。檢查員根據觀察到的螢光F，可認出壓縮空氣洩漏的情況。

【0065】在圖4的圖示例，螢光F從一點成放射狀擴散。螢光F的擴散的起點為洩漏處。如此，藉由調查螢光F的擴散的起點，可在短時間容易地特定洩漏處。

【0066】又，即便在壓縮空氣的洩漏量微量時，也能觀察到螢光F。因此，例如即便洩漏處為細微的孔時，檢查員也不會忽略掉該洩漏處可檢測出。而且，判斷洩漏處的有無時，檢查員沒必要具有特別的知識等。特定洩漏處時也同樣，檢查員沒必要具有特別的知識等。

【0067】再者，檢查員根據是否有螢光F發生的情況，可在短時間判斷洩漏處是否存在。亦即，檢查員無論熟練的程度，或是習得知識的程度等，可容易判斷洩漏的有無。檢查員也容易特定洩漏處。

【0068】接著，藉由機器檢查系統70檢查在第1~第3氣壓缸20、22、24(及管接頭128、130)是否有洩漏。因此，關閉第5閥58，如上述地將在第1分歧管34、被檢查部分32及第2分歧管46流通的壓縮空氣經由調整器64供給到第1~第3氣壓缸20、22、24。此時，可同時實施配管(被檢查部分32)的洩漏檢查、與第1~第3氣壓缸20、22、24(及管接頭128、130)的洩漏檢查。

【0069】或者，將第1閥36及第3閥48切換呈開狀態，且將第2閥38及第4閥50切換呈閉狀態。其結果，壓縮空氣不會有在第1分歧管34及第2分歧管46流通的情況，而僅在第1副配管16流通。該壓縮空氣通過調整器64被供給到第1~第3氣壓缸20、22、24。

【0070】閥控制裝置100控制第1~第3電磁閥74、76、96，使第1電磁閥74及第2電磁閥76呈閉狀態，且使第3電磁閥96呈開狀態。其結果，通過調整器64的壓縮空氣僅流入第2分枝管94。如此，進行機器的洩漏檢查時，壓縮空氣在第2分枝管94流通取代第1副配管16。數位流量開關98，是測定在第2分枝管94流通的壓縮空氣的流量，將該流量轉換成資訊訊號。PC102將資訊訊號作為流量作記錄。PC102的顯示器顯示以橫軸為經過時間，且以縱軸為流量的圖表。

【0071】在第2分枝管94流通的壓縮空氣流入到複數個第2副配管18的每一個。壓縮空氣，是經由第4電磁閥104、第5電磁閥106及第6電磁閥108從第2連接管126被導入到第1~第3氣壓缸20、22、24的第2內室142(參照圖2)。因此，活塞144朝向X方向移動。第1內室140內的壓縮空氣經第1連接管124通過第4電磁閥104、第5電磁閥106及第6電磁閥108。第1內室140內的壓縮空氣經過第1排出管120後，從第3排氣管150經第3消音器156朝向大氣被放出。

【0072】在第1~第3氣壓缸20、22、24(及管接頭128、130)沒有洩漏處存在時，當經過預定時間，活塞144到達前進端時，看起來從第2副配管18朝向第1~第3氣壓缸20、22、24的各第2內室142的壓縮空氣的流通停止。同時，從第1~第3氣壓缸20、22、24的各第1內室140朝向大氣的壓縮空氣的放出也是看起來為停止。此時，第2分枝管94中的壓縮空氣的流量為0。

【0073】而相對於此，例如在第1氣壓缸20有洩漏處存在時，即使活塞144到達前進端之後，壓縮空氣也從第2分枝管94朝向第1氣壓缸20流通。被供給到第1氣壓缸20的壓縮空氣從洩漏處向大氣噴出。因此，從第2分枝管94向第1~第3氣壓缸20、22、24開始供給壓縮空氣起經過預定時間之後，第2分枝管94中的壓縮空氣的流量為比0更大的值。檢查員藉由確認數位流量開關98的顯示器、或是PC102的顯示器的顯示，可認識第2分枝管94中的壓縮空氣的流量比0還大。

【0074】換言之，檢查員，是依據第2分枝管94中的壓縮空氣的流量比0還大，可判斷在第1~第3氣壓缸20、22、24(或者管接頭128、130)的任一個有洩漏處存在的情況。接著，檢查員進行特定在第1~第3氣壓缸20、22、24(或是管接頭128、130)中的任一個有洩漏的情況的作業。

【0075】具體而言，邊維持第1電磁閥74的閉狀態，檢查員邊操作閥控制裝置100，將第2電磁閥76切換到閉狀態。又，檢查員操作閥控制裝置100，將第3電磁閥96切換到開狀態。藉由以上的操作，壓縮空氣僅在第1分枝管72流通。再者，從第2黑光燈158對第1~第3氣壓缸20、22、24的其周邊照射紫外線。

【0076】在第1分枝管72流通的壓縮空氣，在第2霧氣產生器80內朝向第2螢光溶劑82被吐出。其結果，第2螢光溶劑82的霧氣產生。霧氣隨著壓縮空氣在第1分枝管72流

通之後，經第1副配管16被分配到複數個第2副配管18的每一個。

【0077】攜帶霧氣的壓縮空氣，這之後分別通過第4電磁閥104~第6電磁閥108，而被分別供給到第1~第3氣壓缸20、22、24。理想的是，首先向第1內室140(或者第2內室142)供給壓縮空氣，且從第2內室142(或者第1內室140)排出壓縮空氣。經過預定時間之後，切換壓縮空氣的供給目的。亦即，向第2內室142(或者第1內室140)供給壓縮空氣，且從第1內室140(或者第2內室142)排出壓縮空氣。

【0078】以第1氣壓缸20為例示進行說明。向第2內室142供給壓縮空氣時，第1內室140內的壓縮空氣以第1連接管124、第4電磁閥104的第4埠116、該第4電磁閥104的第1埠110、第1排出管120、第3排氣管150的順序進行流通(參照圖2)。相反的向第1內室140供給壓縮空氣時，第2內室142內的壓縮空氣以第2連接管126、第4電磁閥104的第5埠118、該第4電磁閥104的第3埠114、第2排出管122、第3排氣管150的順序進行流通(參照圖3)。在第2氣壓缸22，壓縮空氣通過第5電磁閥106而不是第4電磁閥104。在第3氣壓缸24，壓縮空氣通過第6電磁閥108而不是第4電磁閥104。

【0079】在第3排氣管150設有第3螢光溶劑回收部152。第3螢光溶劑回收部152具有第3濾材154。壓縮空氣所含的霧氣(第2螢光溶劑82)在第3濾材154被捕集。藉由該捕集，霧氣從壓縮空氣被去除。被去除了霧氣的壓縮空

氣經第3消音器156從第3排氣管150朝向大氣被放出。

【0080】例如僅在第1氣壓缸20有洩漏的情況時，在上述的流通過程中，如圖5所示能觀察到以第1氣壓缸20的洩漏處為起點擴散的螢光F。而相對於此，在第2氣壓缸22及第3氣壓缸24不會觀察到螢光F。因此，檢查員，是依據在第1氣壓缸20觀察到螢光F，且在第2氣壓缸22及第3氣壓缸24不會觀察到螢光F，判斷壓縮空氣的洩漏處在第1氣壓缸20。

【0081】說明在連接第1氣壓缸20與第2連接管126的第2接頭130有洩漏的情況。此時，例如在向第1內室140供給壓縮空氣，且從第2內室142排出壓縮空氣的時候，觀察到以第1氣壓缸20的第2接頭130為起點擴散的螢光F。而相對於此，在第2氣壓缸22及第3氣壓缸24的各第2接頭130不會有觀察到螢光F的情形。檢查員，是依據該觀察結果，可判斷壓縮空氣的洩漏處在第1氣壓缸20的第2接頭130。

【0082】如此，根據機器檢查系統70，首先從複數個第1副配管16中，特定連接有發生含有霧氣的壓縮空氣的洩漏的第1~第3氣壓缸20、22、24(或者管接頭128、130)的第1副配管16。此時，僅對判斷有洩漏發生的第1~第3氣壓缸20、22、24及其周邊照射紫外線。接著，依據藉由紫外線被強調的螢光F，特定從第1~第3氣壓缸20、22、24(或者管接頭128、130)中發生洩漏的氣壓缸(或者管接頭128、130)。

【0083】根據上述的程序，不需要對其他的第1副配

管 16 的第 1~第 3 氣壓缸 20、22、24(或者管接頭 128、130) 照射紫外線。於此，「其他的第 1 副配管 16」，是指藉由數位流量開關 98 被測定的流量為 0 的第 1 副配管 16。換言之，在其他的第 1 副配管 16，判斷在第 1~第 3 氣壓缸 20、22、24(或者管接頭 128、130) 沒有洩漏發生。亦即，沒有必要對沒發生洩漏的第 1~第 3 氣壓缸 20、22、24(或者管接頭 128、130) 照射紫外線。因此，可謀求第 2 黑光燈 158 的小型化。

【0084】 在機器的洩漏檢查，也是不論檢查員的熟練的程度或是習得知識的程度等，檢查員容易判斷是否有壓縮空氣從第 1~第 3 氣壓缸 20、22、24(或者管接頭 128、130) 洩漏的情況。又，檢查員容易且可在短時間特定洩漏處。

【0085】 在第 4 電磁閥 104~第 6 電磁閥 108 及第 1~第 3 氣壓缸 20、22、24 等流通含有第 2 螢光溶劑 82 的霧狀的壓縮空氣。於此，第 2 螢光溶劑 82 的溶媒例如為高揮發性的有機溶媒。此時，霧氣迅速地蒸發。因此，幾乎不會有霧氣滯留在第 2 副配管 18、第 4 電磁閥 104~第 6 電磁閥 108 及第 1~第 3 氣壓缸 20、22、24 等的內部的情況。因而能避免起因於第 2 螢光溶劑 82 的霧氣，在第 4 電磁閥 104~第 6 電磁閥 108 及第 1~第 3 氣壓缸 20、22、24 等發生故障或腐蝕的情況。

【0086】 又，由於霧氣迅速蒸發，所以，幾乎不會有第 4 電磁閥 104~第 6 電磁閥 108 及第 1~第 3 氣壓缸 20、22、24 內的潤滑劑(潤滑脂等)溶出到霧氣中的情形。因此，能避

免影響到第4電磁閥104~第6電磁閥108及第1~第3氣壓缸20、22、24的密封或動作性能等。

【0087】第4電磁閥104~第6電磁閥108及第1~第3氣壓缸20、22、24等的主要的素材為金屬材。金屬材對於有機溶媒具有化學穩定性。因此，第2螢光溶劑82的溶媒為有機溶媒時，能進一步避免在第4電磁閥104~第6電磁閥108及第1~第3氣壓缸20、22、24等發生故障或腐蝕的情況。

【0088】尤其，金屬材對於乙醇等的酒精類具有化學穩定性。而且，酒精類具有高揮發性。因此，第2螢光溶劑82的溶媒，是乙醇等的酒精類為理想。

【0089】又，第4電磁閥104~第6電磁閥108及第1~第3氣壓缸20、22、24等為耐壓構造。因此，即便在霧氣蒸發時，第4電磁閥104~第6電磁閥108及第1~第3氣壓缸20、22、24等也不會有因蒸氣壓而變形的顧慮。

【0090】如以上洩漏檢查結束後，更換判斷有洩漏處存在的被檢查部分32或機器。之後，直至不會在確認到洩漏為止，重複上述的洩漏檢查。

【0091】全部的洩漏檢查結束之後，使第5閥58呈開狀態。伴隨於此，霧氣及壓縮空氣從第1分枝管72經第2消音器92朝向大氣被放出。因此，能避免霧氣滯留在第1分枝管72的情況。

【0092】使空壓機器系統10運轉時，使第1閥36、第3閥48及第1電磁閥74呈開狀態，且使第2閥38、第4閥50、第5閥58、第2電磁閥76及第3電磁閥96呈閉狀態。藉此，

從壓縮機12出發的壓縮空氣經主配管14被分配到每一個第1副配管16。壓縮空氣之後被分配到每一個第2副配管18，成為讓第1~第3氣壓缸20、22、24動作的作動空氣。此時，不會有壓縮空氣在第1分歧管34及第1分枝管72流通的情況。因此，也不會有霧氣伴隨壓縮空氣流通的情況。

【0093】如上述，檢查員根據是否有螢光F發生的情況，可在短時間判斷洩漏處是否存在。因此，例如在空壓機器系統10的運轉中因偶發事件而出現壓縮空氣的洩漏時，停止空壓機器系統10的運轉，可在短時間結束配管或機器的洩漏檢查。換言之，沒必要長時間停止空壓機器系統10。因此，可使空壓機器系統10早期恢復。

【0094】如以上說明，本實施形態揭示一種配管檢查系統，係檢查在壓縮空氣進行流通的配管16的被檢查部分32是否有壓縮空氣的洩漏處存在的配管檢查系統30，其中具備有：第1分歧管34，是在前述被檢查部分的上游從前述配管分歧，且與前述配管合流；螢光溶劑供給部40，是被設在前述第1分歧管，向前述被檢查部分供給螢光溶劑44；第2分歧管46，是在前被檢查部分的下流從前述配管分歧；以及螢光溶劑回收部52，是被設在前述第2分歧管，從前述被檢查部分回收前述螢光溶劑。

【0095】此時，依據是否能從被檢查部分觀察到螢光，可容易且迅速地判斷在被檢查部分是否有洩漏處存在。而且，檢查員進行該判斷時，不需要特別的技術或知識。

【0096】又，螢光溶劑在被檢查部分流通之後，藉由螢光溶劑回收部被回收。因此，能避免螢光溶劑在在配管的比被檢查部分更下游流通的情況。亦即，能防止螢光溶劑流入與配管的末端連接的空壓機器等。又，還能避免螢光溶劑滯留在配管或空壓機器的內部的情況。因此，能夠消除因螢光溶劑，使空壓機器故障或腐蝕的顧慮。

【0097】本實施形態，是揭示前述螢光溶劑供給部具有使螢光溶劑霧化的霧氣產生器42，將變成霧氣的螢光溶劑供給到前述被檢查部分的配管檢查系統。

【0098】霧氣比起液滴容易擴散。因此，藉由讓壓縮空氣含有霧氣，而容易讓霧氣(螢光溶劑)到達被檢查部分。又，也容易讓霧氣(螢光溶劑)從被檢查部分流出。

【0099】本實施形態之配管檢查系統，其中，前述螢光溶劑為螢光劑的水溶液或乳液水溶液。

【0100】水或乳液水的蒸氣壓比較低。因此，在配管的內部，霧氣的蒸發並不容易。而此沒有特別必要將配管檢查系統設成考慮到霧氣的蒸氣壓的耐壓構造。因而可謀求設備投資的低廉化。

【0101】本實施形態揭示配管檢查系統，其中，具備有：第1閥36，是被設在前述配管的從前述第1分歧管分歧之處到合流之處之間；第2閥38，是被設在前述第1分歧管的較前述螢光溶劑供給部更上游；第3閥48，是被設在前述配管的較前述第2分歧管分歧之處更下游；以及第4閥50，是被設在前述第2分歧管的較前述螢光溶劑回收部更

上游。

【0102】在該結構，可將第1閥~第4閥的開閉作個別切換。藉由該切換，可將再被檢查部分流通流體選擇性地切換成不含霧氣的壓縮空氣、或是攜帶霧氣的壓縮空氣的任一種。亦即，在被檢查部分流通的流體的切換容易。

【0103】本實施形態之配管檢查系統，其中，排氣部56，是被設在前述第2分歧管的較前述螢光溶劑回收部更下游，向大氣開放。

【0104】壓縮空氣所攜帶的螢光溶劑，是藉由螢光溶劑回收部從壓縮空氣被分離。因此，去除了螢光溶劑的壓縮空氣在較螢光溶劑回收部更下游進行流通。然而，考慮到因偶發事件，使得在螢光溶劑回收部的螢光溶劑的去除會有不足的情況。根據上述的結構，這類的狀況，可將壓縮空氣向大氣放出。因此，可避免螢光溶劑流入與配管的末端連接的空壓機器等。

【0105】本實施形態揭示之配管檢查系統，是具備有向前述被檢查部分照射紫外線的黑光燈62。

【0106】在配管有洩漏時，從洩漏處噴出含有霧氣的壓縮空氣。照射紫外線時，藉由紫外線使螢光被強調。因此，可容易特定壓縮空氣的洩漏處。

【0107】工廠中，配管為相當長之物。將日本特許第4297862號公報所記載的結構適用於配管的洩漏檢查時，必須對於配管的整體配置光源及攝像機。因此，需要十數台~數十台的光源及攝像機。其結果，設備投資高漲。

【0108】而相對於此，根據本實施形態，黑光燈可對被檢查部分照射紫外線的大小就足夠。因而可謀求設備投資的低廉化。

【0109】此外，本發明不限於上述的實施形態，在不偏離本創作之要旨的情況下，能採用各種的構造。

【0110】例如僅進行來自配管的壓縮空氣的洩漏檢查時，也可從第5閥58經第1消音器60將壓縮空氣向大氣放出。而相對於此，僅進行來自機器的壓縮空氣的洩漏檢查時，使第1閥36及第3閥48呈開狀態，且使第2閥38、第4閥50及第5閥58呈閉狀態，將壓縮空氣供給到第1分枝管72。

【0111】如由此所理解，也可個別實施配管的洩漏檢查、與機器的洩漏檢查。又，沒有需要特別將配管檢查系統30與機器檢查系統70同時安裝在空壓機器系統10中。亦即，僅將配管檢查系統30安裝在空壓機器系統10即可。

【0112】空壓機器沒有特別被限定為氣壓缸。就空壓機器的其他的具體例來說，可舉氣壓夾頭或氣壓致動器等。

【符號說明】

【0113】

10:空壓機器系統

12:壓縮機

14:主配管

16:第1副配管

- 18:第2副配管
- 20,22,24:氣壓缸
- 30:配管檢查系統
- 32:被檢查部分
- 34:第1分歧管
- 36:第1閥
- 38:第2閥
- 40:第1螢光溶劑供給部
- 42:第1霧氣產生器
- 44:第1螢光溶劑
- 46:第2分歧管
- 48:第3閥
- 50:第4閥
- 52:第1螢光溶劑回收部
- 54:第1濾材
- 56:第1排氣管
- 58:第5閥
- 62:第1黑光燈
- 70:機器檢查系統
- 72:第1分枝管
- 74:第1電磁閥
- 76:第2電磁閥
- 78:第2螢光溶劑供給部
- 80:第2霧氣產生器

- 82:第2螢光溶劑
- 84:第2排氣管
- 86:第2螢光溶劑回收部
- 88:第2濾材
- 90:第6閥
- 94:第2分枝管
- 96:第3電磁閥
- 98:數位流量開關
- 100:閥控制裝置
- 102:個人電腦
- 104,106,108:電磁閥
- 128,130:管接頭
- 144:活塞
- 150:第3排氣管
- 152:第3螢光溶劑回收部
- 154:第3濾材
- 158:第2黑光燈
- F:螢光

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種配管檢查系統，係檢查在壓縮空氣進行流通的配管(16)的被檢查部分(32)是否有壓縮空氣的洩漏處存在的配管檢查系統(30)，其特徵為，具備有：

第1分歧管(34)，是在前述被檢查部分的上游從前述配管分歧，且與前述配管合流；

螢光溶劑供給部(40)，是被設在前述第1分歧管，向前述被檢查部分供給螢光溶劑(44)；

第2分歧管(46)，是在前被檢查部分的下流從前述配管分歧；以及

螢光溶劑回收部(52)，是被設在前述第2分歧管，從前述被檢查部分回收前述螢光溶劑。

【請求項2】如請求項1之配管檢查系統，其中，前述螢光溶劑供給部具有使螢光溶劑霧化的霧氣產生器(42)，將變成霧氣的螢光溶劑供給到前述被檢查部分。

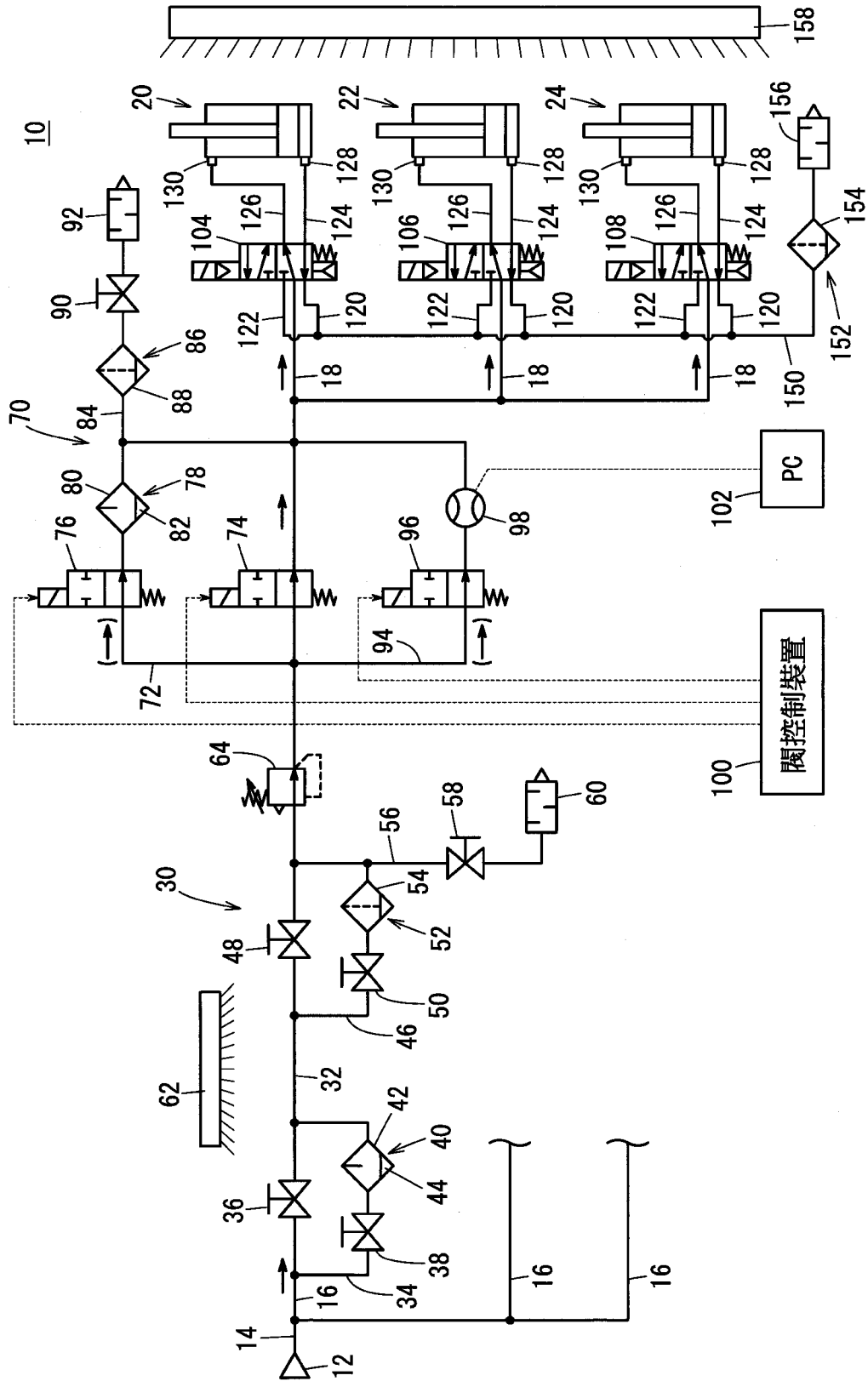
【請求項3】如請求項1之配管檢查系統，其中，前述螢光溶劑為螢光劑的水溶液或乳液水溶液。

【請求項4】如請求項1之配管檢查系統，其中，具備有：第1閥(36)，是被設在前述配管的從前述第1分歧管分歧之處到合流之處之間；第2閥(38)，是被設在前述第1分歧管的較前述螢光溶劑供給部更上游；第3閥(48)，是被設在前述配管的較前述第2分歧管分歧之處更下游；以及第4閥(50)，是被設在前述第2分歧管的較前述螢光溶劑回收部更上游。

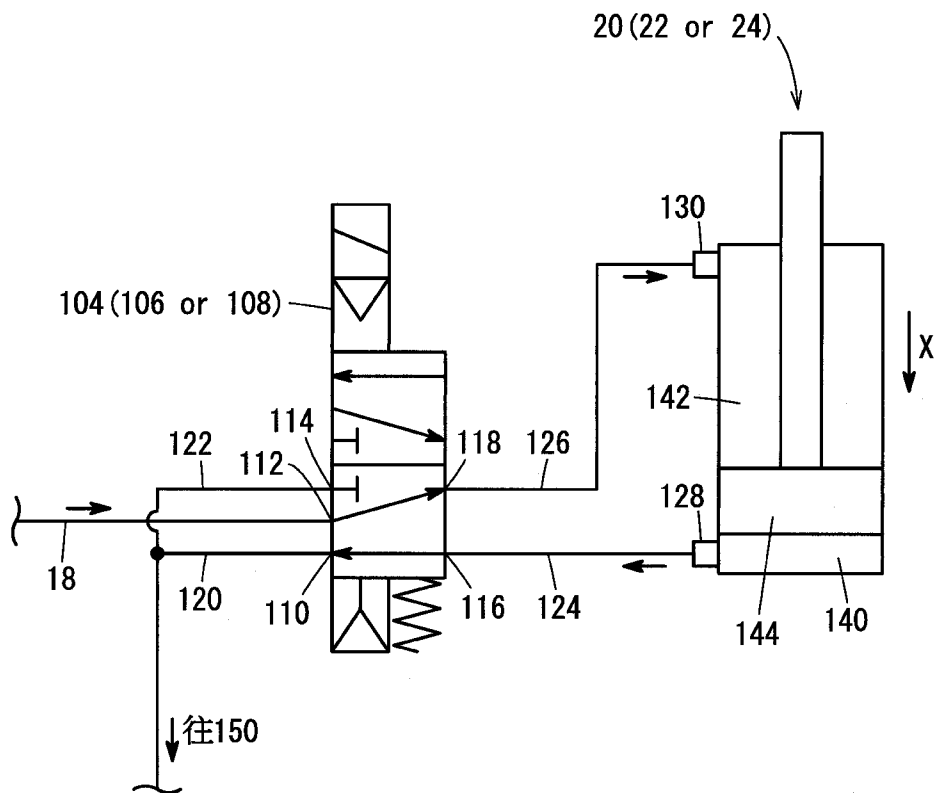
【請求項5】如請求項1~4項中任1項之配管檢查系統，其中，具備有排氣部(56)，是被設在前述第2分歧管的較前述螢光溶劑回收部更下游，向大氣開放。

【請求項6】如請求項1之配管檢查系統，其中，具備有黑光燈(62)，是朝向前述被檢查部分照射紫外線。

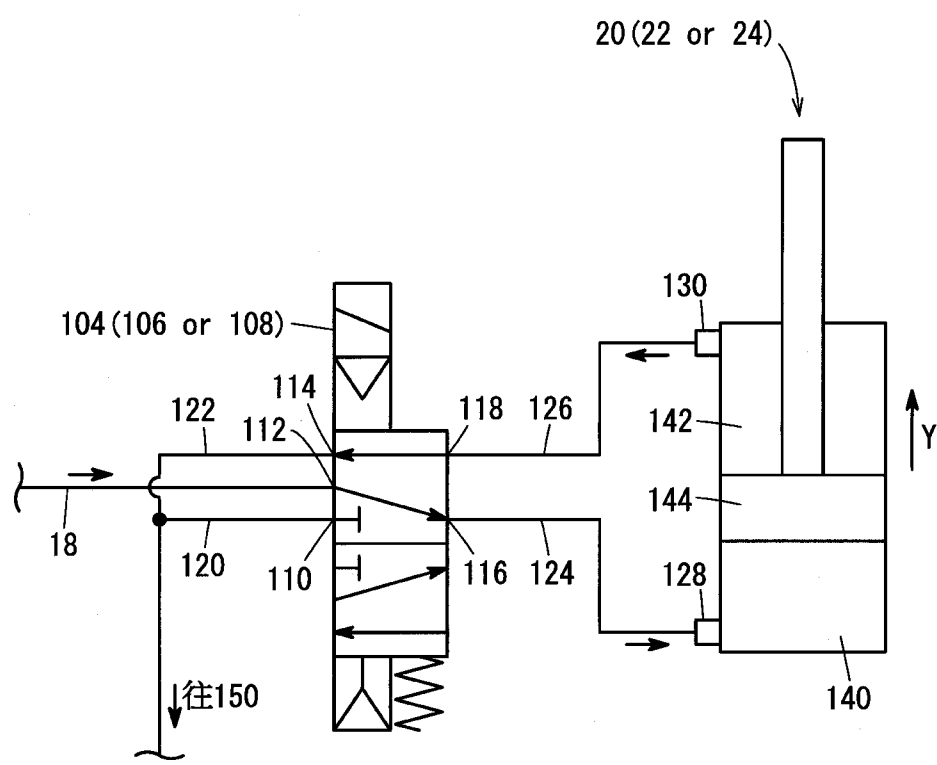
【發明圖式】



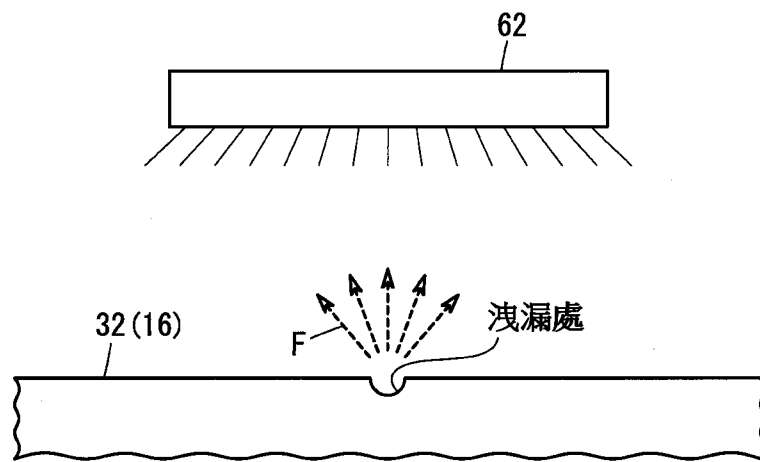
【圖 1】



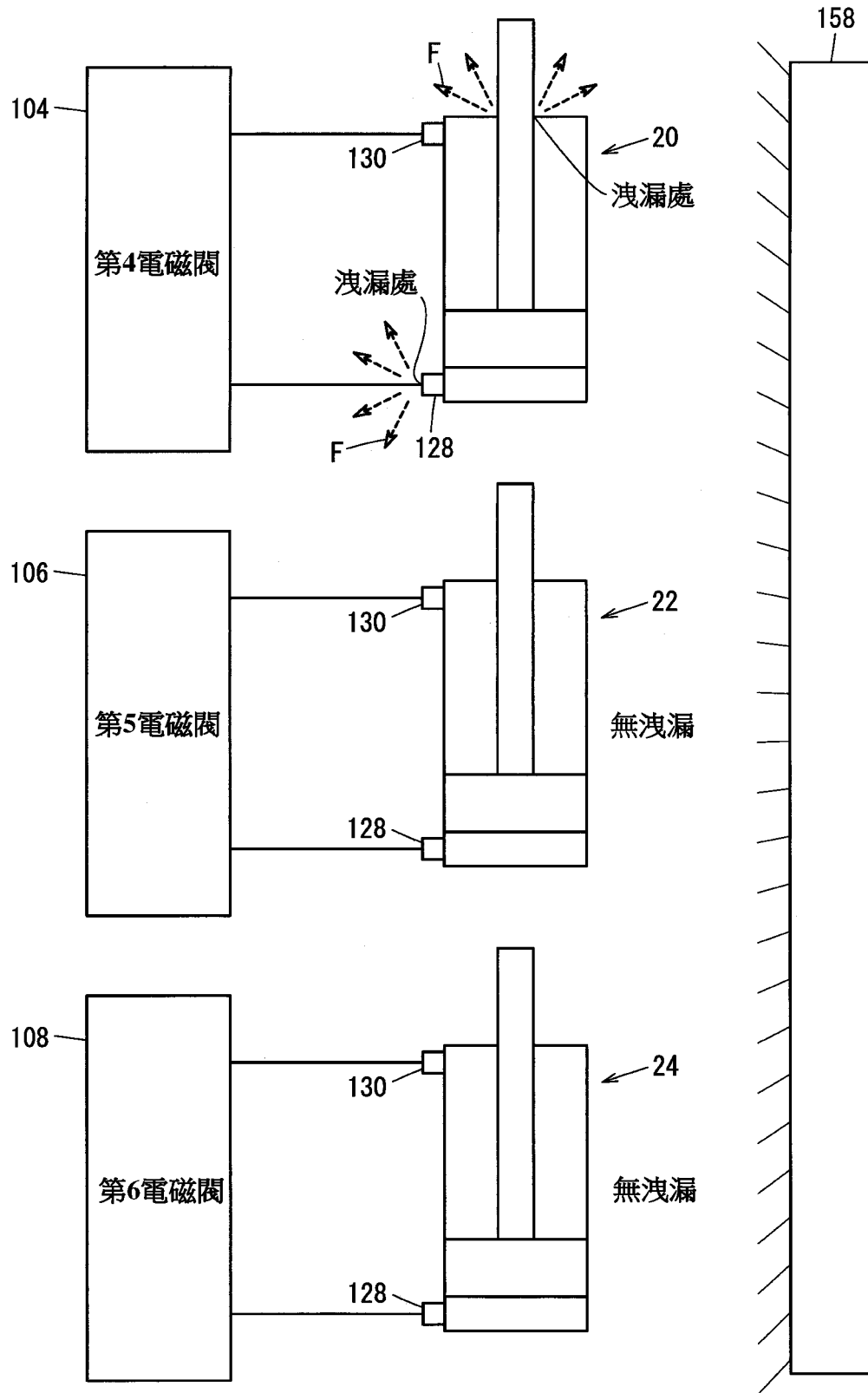
【圖 2】



【圖 3】



【圖 4】



【圖 5】