



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211985

(11)

(B1)

{51} Int. Cl.³
G 01 M 3/26

[22] Přihlášeno 22 01 80

[21] {PV 7889-80}

[40] Zveřejněno 31 07 81

[45] Vydáno 29 07 83

[75]

Autor vynálezu

UNGR FRANTIŠEK ing., PLZEŇ

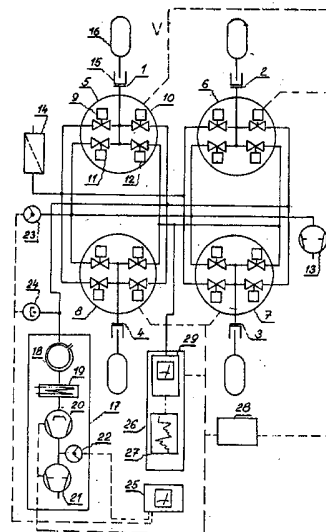
{54} Zařízení k hromadnému provádění zkoušek těsnosti součástí

Technický problém, který vynález řeší: Zařízení k hromadnému provádění zkoušek těsnosti součástí pomocí detektoru zkušebního média pracujícího v oblasti vysokého vakua.

Stručný výklad podstaty vynálezu jak je obsažen v popisu, definici, jakož i v materiálech, které vynález obsahují:

Zařízení obsahuje čtyři připojovací hrdla, z nichž každé je spojeno se svým čtyřcestným uzávěrem, když každý čtyřcestný uzávěr je připojen jednak paralelně ke zdroji jemného vakua, jednak paralelně ke zdroji vysokého vakua, jednak k detekčnímu zařízení zkušebního média a jednak je spojen s volnou atmosférou. Čtyřcestné uzávěry mohou být tvořeny rozvodnými šoupátky, nebo sdruženou čtveřicí ventilů, popřípadě mohou být zavzdušňovací vstupy připojeny ke zdroji plnicího média.

Možné obory, ve kterých může být vynálezu využito: zařízení je určeno pro zkoušení velkých serií zkoušených součástí. Popsané zařízení je v podstatě řešením mezi manuálním zkoušením v kusové výrobě a jednoúčelovými automaty pro nepřetržitě zkoušení na pasech a linkách. Přidáním několika stavebních prvků k univerzálně ovládanému zařízení se získá poloautomat s vyšším využitím strojů i přístrojů zkušebního zařízení s podstatně vyšší produktivitou.



Vynález se týká zařízení k hromadnému provádění zkoušek těsnosti součástí pomocí detektoru zkušebního media pracujícího v oblasti vysokého vakua.

Až dosud se zkoušky těsnosti součástí pomocí detektoru zkušebního media, pracujícího v oblasti vysokého vakua prováděly tak, že se zkoušená součást připojila ke vstupnímu hrdlu zkušebního zařízení, které ji postupně vyčerpalo na jemné vakuum, pak na vysoké zkušební vakuum, načež se připojilo detekční zařízení zkušebního media, zkoušená součást se vyzkoušela na těsnost obklopením zkušebním médiem a po vyzkoušení se zkoušená část zavzdušnila a odpojila.

Nevýhodou dosavadního zařízení bylo to, že jednotlivé aktivní funkční prvky pracovaly pouze určitou dobu a celý zkušební cyklus probíhal postupně, přičemž celková zkušební doba byla dlouhá. Rovněž každá zkoušená součást byla zkoušena podle subjektivních příkazů obsluhy, která zkušební zařízení ovládala, aniž bylo možno použít porovnávacích způsobů zkoušení.

Nevýhody dosavadního zařízení odstraňuje zařízení k hromadnému provádění zkoušek těsnosti součástí podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje čtyři připojovací hrdla, z nichž každé je spojeno se svým čtyřcestným uzávěrem, když každý čtyřcestný uzávěr je připojen jednak paralelně ke zdroji jemného vakua, jednak paralelně ke zdroji vysokého vakua, jednak k detekčnímu zařízení zkušebního media a jednak je spojen s volnou atmosférou. Čtyřcestné uzávěry mohou být tvořeny rozváděcími šoupátky, nebo sdruženou čtveřicí ventilů, popřípadě mohou být zavzdušňovací vstupy připojeny ke zdroji plnicího media.

Výhodou zařízení k hromadnému provádění zkoušek těsnosti součástí je to, že na každém připojovacím hrdle probíhá stále týž cyklus vzájemně posunutých operací, takže všechny funkční prvky jsou trvale v činnosti a celková kapacita je při stejné délce jednotlivých operací větší. Další výhodou je porovnávání průběhu jednotlivých čerpacích operací. Při zkouškách těsnosti v oblasti vysokého vakua, kam patří převážně heliumové metody, je třeba pro úspěšný zkušební proces dosahovat tlaku 10^{-3} až 10^{-4} Pa, což nelze zvládnout jednostupňově. Čerpací charakteristiku tvoří dvě závislé logaritmické křivky a je tedy možno při pevné časové základně dobře rozlišit velmi netěsné zkoušené součásti od málo netěsných nebo těsných, již po uplynutí části čerpacího cyklu. Tím se vyloučí jednak případná marná snaha po dosažení zkušebního vakua a jednak případné zamoření detekčního zařízení nadměrnou dávkou zkušebního media. U dosavadního zařízení může nastat okamžik, kdy do detekčního zařízení vnikne až o pět řádů větší proud zkušebního media, než odpovídá nastavení, což jej po určitou dobu ochromí. Další výhodou je to, že cyklování je podřízeno nejdéle trvající operaci, jíž je vlastní zkoušení, takže pro čerpání na jemné vakuum i pro čerpání z zdrojem

vysokého vakua je k dispozici delší časový úsek, což zaručuje dostatečné odplynění stěn zkoušené součásti. Toto je velice výhodné, protože vlastní čerpací rychlost detektoru bývá zpravidla o dva řády nižší z důvodů optimálního exponování analyzátoru. Při zkoušení dosavadním zařízením neudrží detektor při málo odplyněné zkoušené součásti vysoké zkušební vakuum a jeho ochrany vše odpojí a je nutno začít celý proces znovu. Protože jsou čerpací cykly u dosavadního zařízení řízeny obsluhou a jsou monotónní, dochází vlivem lidského faktoru k jejich zkracování pod únosnou mez a tedy ke vzniku popsaných potíží, jež jsou u zařízení podle vynálezu vyloučeny. Pokud by se u dosavadního zařízení nastavily nuceně dostatečně dlouhé čerpací časy, vznikla by neúnosně dlouhá doba zkoušky anebo by bylo nutno připojit větší vývěvy, což je v obou možnostech neefektivní. Rovněž lze porovnáním čerpací charakteristiky vyřadit zkoušené součásti se špatně vyčištěným vnitřním povrchem, který bývá častým zdrojem chybných výsledků zkoušení. Navíc lze program zkušebních cyklů řídit jak podle časové základny, tak podle určujícího parametru, či jejich kombinace. V porovnání se zařízením pro hromadné provádění zkoušek těsnosti součástí pomocí detektoru zkušebního media pracujícího v oblasti jemného vakua, majícím tři připojovací hrdla, má zařízení pro hromadné provádění zkoušek těsnosti součástí pomocí detektoru zkušebního media pracujícího v oblasti vysokého vakua, čtyři připojovací hrdla. Jelikož lze jemné vakuum dosáhnout spojitě jedním druhem vývěvy, zatímco pro dosažení vysokého vakua jsou nezbytné dvě rozdílné vývěvy, je jemné vakuum dosažitelné jedním cyklem, zatímco pro vysoké vakuum musí být cykly dva. Tato základní odlišnost činí obě zařízení rozdílná. Z toho důvodu pracuje jedno zařízení s třemi připojenými součástmi a třemi cykly zatímco druhé se čtyřmi připojenými součástmi a čtyřmi cykly, neboť porušením těchto vazeb by došlo k porušení rytmičnosti a výhod.

Praktické provedení zařízení k hromadnému provádění zkoušek těsnosti součástí podle vynálezu znázorňuje schematicky přiložený výkres.

Jak patrně, je připojeno první připojovací hrdlo 1 k prvnímu čtyřcestnému uzávěru 5, druhé připojovací hrdlo 2 ke druhému čtyřcestnému uzávěru 6, třetí připojovací hrdlo 3 ke třetímu čtyřcestnému uzávěru 7 a čtvrté připojovací hrdlo 4 ke čtvrtému čtyřcestnému uzávěru 8. Každé připojovací hrdlo 1, 2, 3 a 4 je opatřeno svým automatickým uzávěrem 15 a jejich prostřednictvím je ke každému hermeticky připojena jedna zkoušená součást 16. Všechny čtyřcestné uzávěry 5, 6, 7 a 8 jsou shodně tvořeny čtyřmi sdruženými čtveřicími ventily 9, 10, 11 a 12. Z každé této čtveřice je jeden zavzdušňovací ventil 9, jeden ventil 10 vysokého vakua, jeden ventil 11 jemného vakua a jeden měřicí ventil 12. Všechny čtyři zavzdušňovací ventily 9 jsou paralelně připojeny ke zdroji 14 plnicího media, jímž je protiprachový filtr, spojený s volnou atmosférou.

Všechny čtyři ventily 11. jemného vakua jsou paralelně připojeny ke zdroji 13 jemného vakua, jímž je dvoustupňová rotační olejová vývěva. K potrubí, jímž je spojen zdroj 13 jemného vakua se čtyřcestnými uzávěry 5, 6, 7 a 8 je připojena měrka 23 jemného vakua, spojená měřicím kabelem s vakuoměrem 25. Všechny čtyři ventily 10 vysokého vakua jsou paralelně připojeny ke zdroji 17 vysokého vakua. Zdroj 17 vysokého vakua tvoří difuzní olejová vývěva 20, připojená svým výfukem k pomocné vývěvě 21, přičemž mezi oběma vývěvami 20, 21 je zapojena měrka 22 pomocného vakua, připojená elektricky k vakuoměru 25, zatímco sací hrdlo difuzní olejové vývěvy 20 je opatřeno lapačem 19 olejových par a k němu dále kulová vymrazovačka 18 připojená svým vstupním hrdlem se všemi čtyřcestnými uzávěry 5, 6, 7 a 8, přičemž je mezi nimi a vymrazovačkou 18 napojena měrka 24 vysokého vakua, rovněž elektricky spojená s vakuoměrem 25. Všechny čtyři měřicí ventily 12 jsou paralelně spojeny s detekčním zařízením 26 jenž tvoří detektor 29 spojený elektricky s registračním zařízením 27. Všechny aktivní prvky zařízení jsou elektricky spojeny s programátorem 28. Detektor 29 je automatický hmotový spektrometr.

Při zkoušce těsnosti, po oživení strojů a přístrojů, pracuje zařízení takto: Do automatického uzávěru 15 prvního připojovacího hrdla 1 se vloží připojovací konec zkoušené součásti 16. Na povel programátoru 28 se otevře ventil 11 jemného vakua prvního čtyřcestného uzávěru 5. Tím se zkoušená součást 16 čerpá od vzduchu na jemné vakuum zdrojem 13 jemného vakua. Po dosažení předvoleného vakua, které měří měrka 23 jemného vakua, předá s ní spojený vakuoměr 25 elektrický impuls programátoru 28, jenž uzavře na prvním čtyřcestném uzávěru 5 ventil 11 jemného vakua a otevře ventil 10 vysokého vakua. Tím se propojí první připojovací hrdlo 1 se zdrojem 17 vysokého vakua a zkoušená součást 16 se dočerpá na vysoké vakuum. Po dosažení zvoleného vakua, které se měří měrkou 24 vysokého vakua, předá s ní spojený vakuoměr 25 příslušný elektrický impuls programátoru 28. Zdroj 17 vysokého vakua pracuje tak, že vysoké vakuum vytváří difuzní olejová vývěva 20, odsávaná pomocnou vývěvou 21, přičemž pomocné vakuum měří měrka 22 pomocného vakua. Lapač olejových par omezuje zpětný proud olejových par z difuzní olejové vývěvy 20 a vymrazovačka 18 odstraňuje z čerpaného objemu obtížně čerpa-

telné, kondenzovatelné složky, zejména vodní páru. Na základě impulsu vakuoměru 25, uzavře programátor 28 na prvním čtyřcestném uzávěru 5 ventil 10 vysokého vakua a otevře ventil měřicí 12, čímž se připojí detekční zařízení 26 zkušební media. Jsou-li pracovní parametry detekčního zařízení 26 v toleranci, dá programátor 28 pokyn ke zkoušce těsnosti, jíž vykoná obsluha osprchováním povrchu zkoušené součásti 16 zkušebním médiem. Po ukončení zkoušky těsnosti, jejíž výsledek je zaznamenán registračním zařízením 27, se na povel programátoru 28 uzavře měřicí ventil 12 na prvním čtyřcestném uzávěru 5 a otevře se zavzdušňovací ventil 9, čímž se do zkoušené součásti 16 nasaje přefiltrovaný vzduch ze zdroje 14 plnicího media. Po vyrovnání tlaku uvnitř zkoušené součásti 16 s atmosférou, se uvolní automatický uzávěr 15 na prvním připojovacím hrdle 1. Pak se zkoušená součást 16 vymění za další a celý zkušební cyklus se opakuje. Na druhém připojovacím hrdle 2 probíhá též cyklus operací, ale o jednu pozadu, na třetím připojovacím hrdle 3 o dvě operace pozadu a na čtvrtém připojovacím hrdle 4 dokonce o tři operace pozadu. Veškeré aktivní prvky zařízení ovládá programátor 28, jenž kontroluje buď podle času, nebo podle určujících parametrů, častěji kombinovaně a který má kromě hlavního programu naprogramováno řešení všech případných situací.

Zařízení k hromadnému provádění zkoušek těsnosti součástí je určeno pro zkoušení velkých serií zkoušených součástí. Popsané zařízení je v podstatě řešením mezi manuálním zkoušením v kusové výrobě a jednoúčelovými automaty pro nepřetržitě zkoušení na pasech a linkách. Jeho výhodou je, že přidáním několika stavebních prvků k univerzálnímu manuálně ovládanému zařízení se získá poloautomat s vyšším využitím strojů i přístrojů zkušební zařízení a podstatně vyšší produktivitou. Další výhodou je i jednoduchá přestavba na jiný typ, tvar a rozměry zkoušených součástí, jenž u zkušebních automatů nebývá možná. Tato přestavba spočívá pouze ve výměně automatických uzávěrů a změně délky kroku programátoru. Konečně je možno na tomto zařízení zkoušet i manuálně při vypnutém programátoru a na pouze jednom připojovacím hrdle, jedná-li se o jednotlivou součást, nebo potřebu atypického zkušební režimu. Tím odpadá nutnost mít další zařízení pro vývoj a osvojování.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení k hromadnému provádění zkoušek těsnosti součástí prokazováním průniků zkušební media do vakua vyznačené tím, že obsahuje čtyři připojovací hrdla (1, 2, 3, 4), z nichž každé je spojeno se svým čtyřcestným uzávěrem (5, 6, 7, 8), když každý čtyřcestný uzávěr (5, 6, 7, 8) je připojen jednak paralelně ke zdroji (13) jem-

ného vakua, jednak paralelně ke zdroji (17) vysokého vakua, jednak paralelně k detekčnímu zařízení (26) zkušební media a jednak je spojen s volnou atmosférou.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že čtyřcestné uzávěry (5, 6, 7, 8) jsou tvořeny rozvodnými šoupátky.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že čtyřcestné uzávěry (5, 6, 7, 8) jsou tvořeny sdruženou čtveřicí ventilů.

4. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že k zavzdušňovacím vstupům čtyřcestných uzávěrů (5, 6, 7, 8) je paralelně připojen zdroj (14) plnicího média.

