



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223735

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 25 06 81
(21) (PV 4840-81)

(40) Zveřejněno 28 01 83

(45) Vydáno 15 04 86

(51) Int. Cl.³
G 01 B 5/02
G 01 B 5/12

(75)

Autor vynálezu

JANKOVSKÝ JOSEF ing., VLAŠIM

(54) Čidlo pro měření délky a kruhovitosti dutých součástí

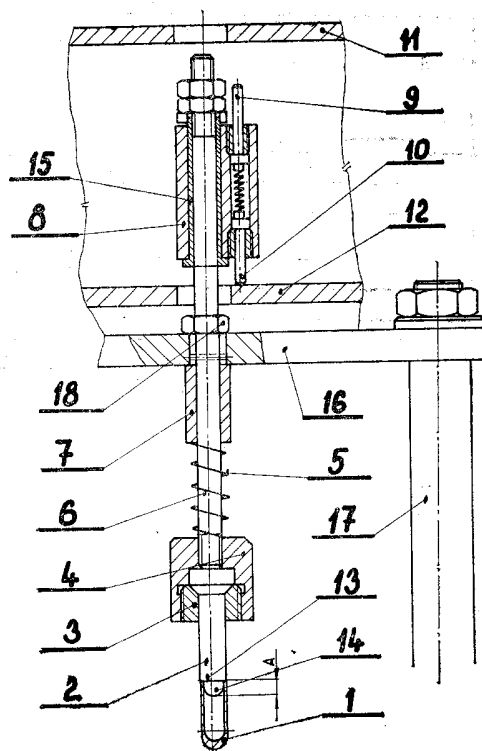
1

Vynález se týká měřicí techniky a řeší čidlo pro současné měření délky kruhovitosti dutých součástí. Čidlo má na jedné straně měřicí trn s dotykovým čelem, na kterém je kalibr pro měření kruhovitosti. Dotykové čelo má větší průměr než je vnitřní průměr měřené součásti. Průměr kalibru odpovídá průměru měřené součásti. Měřicí trn je uložen kuželovým osazením v kuželovém vybrání upevňovací matice. Čidlo je upevněno odpruženě na rámu, se kterým jsou pevně spojeny dvě desky. Mezi deskami je držák s odpruženými kontakty. Pokud má měřená součást požadované rozměry, vychýlí se držák při měřicím zdvihu tak, že žádný z kontaktů nedoléhá na desku.

Je-li součást nekruhovitá nebo nemá-li požadovanou délku, dolehne jeden z kontaktů na desku a vznikne chybový signál.

Vynálezu se využije při měření délky a kruhovitosti součástí. Podstatu vystihuje první bod definice.

2



Vynález se týká čidla pro měření délky a kruhovitosti dutých součástí s držákem odpružených kontaktů umístěných v prostoru mezi dvěma deskami pevně spojenými s rámem připojeným k přesuvné zdvihové tyči.

Současná kontrola délkového rozměru a tvaru dutých kovových výlisků se provádí vizuálně porovnáváním výlisků mezi sebou.

Pracovník, který kontrolu provádí, si kontrolované výlisky narovná na rovnou plochu, porovnáním určí vadné a vytřídí je. I když zkušební a pečliví pracovníci dokáží vytřídřit bezpečně všechny vadné výrobky, je tato práce monotónní a značně unavuje zrak kontrolujících pracovníků. Individuální schopnosti pracovníků, únava a nepříznivý vliv ne vždy spolehlivého lidského činitele značně ovlivňují konečný výsledek kontroly. Jsou známa též měřicí čidla pro kontrolu délky výlisků. Délka se měří dotykovým kontaktem, který se ovládá pákovým převodem a výchylka kontaktu se vyhodnocuje. Tato čidla nejsou vhodná pro měření a kontrolu více součástí současně. Pákový převod, který je vytvořen jako soustava pák s nestejnými rameny, je velmi složitý a celé zařízení je náročné na prostorové uspořádání. Dosud známými čidly je možno měřit jenom délku součástí. Kruhovitosť součástí se těmito čidly nevyhodnocuje. Bylo proto nutno vyřešit takové čidlo, které by vyhodnocovalo nejen délku, ale i kruhovitosť dutých součástí a které by bylo vhodné i pro současně měření až několika desítek výrobků současně.

Tento problém řeší čidlo pro měření délky a kruhovitosti dutých součástí, s držákem odpružených kontaktů umístěným v prostoru mezi dvěma deskami pevně spojenými s rámem připevněným na zdvihové tyči.

Držák kontaktů je upevněn na izolačním pouzdru v horní části táhla. Táhllo je suvně uloženo na ovládacím pouzdře upevněném v rámu. Táhllo je opatřeno v prostoru mezi rámem a spodní deskou dorazovým nákrúžkem, který doléhá na horní čelo pouzdra působením tlačné pružiny. Pružina je uložena mezi spodním čelem ovládacího pouzdra s objímkou, ve které je upevněn spodní konec táhla. Podstata vynálezu spočívá v tom, že v objímce je prostřednictvím upevňovací matice upevněna hlava trnu, která přechází přes kuželovité osazení odpovídající kuželovitému rozšíření otvoru upevňovací matice ve dřík trnu. Dotykové čelo trnu, které je přivráceno k měřené součásti, je opatřeno kalibrem kruhovitosti. Vnější průměr dotykového čela je větší než vnitřní průměr měřené součásti a vnější průměr kalibru kruhovitosti je menší než vnitřní průměr měřené součásti.

Výhodou tohoto uspořádání je, že umožňuje mechanizaci a i automatizaci celého měřicího procesu a tím vyloučení nepříznivých vlivů nespolehlivého lidského činitele. Umožňuje současně měření délky i kruho-

vitosti měřené součásti, čímž se značně zvyšuje produktivita práce. Protože celé měřicí zařízení je prostorově nenáročné a malé, umožňuje mnohonásobné současně měření až několika desítek součástí, čímž se dále zvyšuje produktivita práce. Výroba celého zařízení je jednoduchá a nevyžaduje žádné speciální stroje. Jednotlivé součásti jsou běžně dostupné a levné. Seřízení je velmi jednoduché a provádí se prakticky již při montáži. Přechod na měření jiného průměru součásti či na jinou délku se provádí pouze výměnou měřicího trnu po uvolnění upevňovací matice. Zařízení vyžaduje minimální údržbu. Jednoduchou úpravou měřicího kalibru je možno měřit i kruhovitosť vnějšího průměru součástí. Kuželový přechod mezi dříkem trnu a jeho hlavou, který odpovídá kuželovitému rozšíření otvoru v připevňovací matici spolu s vyloženíím spodní části trnu a s úpravou konce kalibru kruhovitosti nevyžaduje přesné dodržení souososti mezi měřicím čidlem a kontrolovanou součástí. Tvar spodní části kalibru kruhovitosti zajišťuje plynulé zasunutí do otvoru měřené součásti a její srovnání do požadované polohy při měření.

Příklad uspořádání čidla pro měření délky a kruhovitosti dutých součástí je znázorněn na výkresu. V nárysém řezu.

Měřená součást 1 je uložena v držáku, který není na výkresu znázorněn a který zajišťuje, aby spodní část každé měřené součásti 1 ležela ve stejné rovině, od které se uskutečňuje měření délky. Měřená součást 1 je válcového tvaru a je dutá. V případě konkrétního provedení je vnitřní dutina na spodní straně měřené součásti 1 uzavřena. Měřená součást 1 však může mít i tvar trubky. Vnitřní otvor měřené součásti 1 je kruhový. Kruhovitosť vnitřního otvoru i délka měřené součásti 1 mají být v požadovaných mezích. Nad měřenou součástí 1 je umístěno vlastní čidlo pro měření její délky a kruhovitosti. Podélná osa čidla, která je svislá, je shodná s osou měřené součásti 1, nebo alespoň co nejbližší podélné osy měřené součásti 1. V nejspodnější části čidla je měřicí trn 2. Střední část měřicího trnu 2 je válcová. Spodní čelo měřicího trnu 2, které je přivráceno k měřené součásti 1, se nazývá dosedací čelo 13. Vnější průměr dosedacího čela 13 je větší než vnitřní průměr měřené součásti 1. Kalibr 14 kruhovitosti může být vytvořen jako válec, který je ve své spodní části zakončen kuželovitou nebo kulovou plochou pro snadné vniknutí do otvoru měřené součásti 1. Kalibr 14 kruhovitosti může být též vytvořen jako kužel, nebo jako část kulové plochy, například jako polokoule, jejíž průměr odpovídá vnitřnímu průměru měřené součásti 1. Kalibr 14 kruhovitosti je možno též upravit pro měření vnějšího kruhového tvaru měřené součásti 1. Toto uspořádání není na výkresech znázorněno. V příkladě konkrétního provedení je kalibr

14 kruhovitosti vytvořen jako vypuklá kulová plocha. Horní válcová část měřicího trnu **2** prochází se značnou vůlí otvorem v upevňovací matici **3**. Válcový otvor upevňovací matice **3** se v její horní části kuželovitě rozšiřuje. Tomuto kuželovitému rozšíření otvoru upevňovací matice **3** odpovídá vnější kuželovité rozšíření horní části měřicího trnu **2**, který je zakončen válcovou hlavou. Upevňovací matice **3** je zašroubována ve spodním závitovém otvoru objímky **4** a přidržuje tak válcovou hlavu měřicího trnu **2** v objímce **4**. Mezi válcovou hlavou měřicího trnu **2** a otvorem v objímce **4** je dostatečná vůle a měřicí trn **3** doléhá svou kuželovitou částí, která je mezi jeho hlavou a dříkem, na kuželovité vybrání v horní části upevňovací matice **3**. To umožňuje částečný výkyv spodního konce měřicího trnu **2** při vnikání do otvoru měřené součásti **1**. I v případě, když měřená součást **1** není zcela souosá s čidlem. Ve své horní části je objímka **4** opatřena závitovým otvorem, ve kterém je našroubována spodní část táhla **6**. Táhllo **6** je válcového tvaru a je uloženo suvně v otvoru ovládacího pouzdra **7**. Ovládací pouzdro **7** je zalisováno v rámu **16**, který je pevně spojen se zdvihovou tyčí **17**. S rámem **16** je dále pevně spojena horní deska **11** a spodní deska **12**. Horní deska **11** i spodní deska **12** je na rámu **16** upevněna elektricky izolovaně. Mezi spodní deskou **12** a rámem **16** je na táhle **6** omezovací nákržek **18**. Omezovací nákržek **18** může být vytvořen buď jako kotouč upevněný na táhle **6**, nebo jako matice zašroubovaná na táhle **6**, nebo je vytvořen jako osazení táhla **6**. Omezovací nákržek **18** doléhá na horní čelo ovládacího pouzdra **7** působením tlačné pružiny **5**, která je navlečena na táhle **6** mezi spodním čelem ovládacího pouzdra **7** a objímkou **4**. Mezi horní deskou **11** a spodní deskou **12** je na táhle **6** upevněno izolační pouzdro **15** vytvořené z elektricky nevodivého materiálu. Na izolačním pouzdru **15** je upevněn držák **8**. V horní části držáku **8** je horní odpružený kontakt **9** nastavený proti horní desce **11**. Ve spodní části držáku **8** je spodní odpružený kontakt **10** nastavený proti spodní desce **12**. Oba kontakty **9**, **10** i držák **8** jsou vytvořeny z elektricky vodivého materiálu a jsou vzájemně elektricky propojeny. V horní desce **11** je nad táhlem **6** otvor, který umožňuje průchod táhla **6** při měření dalších součástí **1**. V příkladě konkrétního provedení je znázorněno čidlo pro měření jedné součásti **1**. Při měření více součástí jsou společně pro všechna měřicí čidla deska **11**, spodní deska **12**, rám **16** a zdvihová tyč **17**, jejíž zdvihový pohyb je odvozen od vačky, která není na výkresu znázorněna. Každá měřená součást **1** má vlastní čidlo, ve kterém je měřicí trn **2** s kalibrem **14** kruhovitosti, upevňovací matice **3**, objímka **4**, táhllo **5**, pružina **6**, ovládací pouzdro **7**, držák **8** s horním odpruženým kontaktem **9** a spodním odpruženým kontaktem **10**. Všechny

ny horní kontakty **9** jsou vzájemně elektricky propojeny se všemi spodními kontakty **10**. V tomto případě jsou jednotlivá čidla zajištěna proti nežádoucímu pootočení například pomocí kolíku v táhle **6** a drážky v ovládacím pouzdru **7**.

V základní poloze doléhá spodní odpružený kontakt **10** na spodní desku **12**, horní odpružený kontakt **9** je oddálen od horní desky **11** a omezovací nákržek **18** doléhá působením pružiny **5** na horní čelo ovládacího pouzdra **7**. Zdvihová tyč **17** a všechny součásti s ní spojené jsou v horní úvrati zdvihu. Měřicí pohyb čidla je směrem dolů. Když se pohybuje tyč **17** směrem dolů, a to vždy o konstantní zdvih, pohybuje se celé měřicí zařízení se všemi čidly směrem dolů a měřené součásti **1** jsou v klidu. Případně odchylky mezi osou měřené součásti **1** a čidla se srovnají jednak tvarem kalibru **14** a jednak mírným vychýlením spodního konce měřicího trnu **2**. V případě, že má měřená součást **1** správnou délku i požadovanou kruhovitosť, potom se kalibr **13** zasune do otvoru měřené součásti **1**, a dotykové čidlo **13** dosáhne na její okraj. Jakmile dosáhne dotykové čidlo **13** na horní okraj měřené součásti **1**, zastaví se pohyb měřicího trnu **2** upevňovací matice **3**, objímky **4**, táhla **6**, izolačního pouzdra **15**, tělesa **8** horního kontaktu **9** a spodního kontaktu **10**. Dále se směrem dolů pohybuje o stanovenou délku zdvihu tyč **17**, rám **16**, ovládací pouzdro **7**, horní deska **11** a spodní deska **12**. Pružina **5** se stlačuje. Když se dostávají pohybující se součásti čidla ke spodní úvrati, dojde k oddálení spodního kontaktu **10** od spodní desky **12**. Jestliže má měřená součást **1** správnou délku a požadovanou kruhovitosť, tak v měřicí poloze, to je, když se zdvih dostal do spodní úvrati, se nedotýká horní kontakt **9**, horní desky **11** ani se nedotýká spodní kontakt **10** spodní desky **12**. Když je celé zařízení ve spodní úvrati, přivede se na krátkou dobu elektrické napětí, jehož jeden pól je společný pro horní kontakt **9** a spodní kontakt **10** a druhý pól je společný pro horní desku **11** a spodní desku **12**. Odpovídají-li skutečné rozměry součásti požadovaným tolerancím, potom nedochází k dotyku ani mezi horním kontaktem **9** a horní deskou **11** ani mezi spodním kontaktem **10** a spodní deskou **12**. V tomto případě nevznikne žádný poruchový signál. Jestliže je měřená součást **1** delší než je její požadovaná délková tolerance, potom při pohybu celého měřicího čidla směrem dolů dosedne dotykové čelo **13** na horní okraj měřené součásti **1** dříve, to je ve větší vzdálenosti od spodní úvrati. Všechny součásti čidla se zastaví a pružina **5** se stlačuje. Nejprve se spodní kontakt **10** oddálí od spodní desky **12**, při tom ostatní části celého zařízení však pokračují v pohybu směrem ke spodní úvrati zdvihu a horní kontakt **9** dolehne na horní desku **11**. Když přijde ve spodní úvra-

ti zdvihu do zařízení napěťový impuls, potom vlivem spojení horního kontaktu **9** s horní deskou **11** vznikne poruchový signál, který značí, že měřená součást **1** nemá požadované rozměry. Podobně se chová zařízení, jestliže měřená součást **1** není kruhovitá nebo jestliže má menší průměr. Potom dosedne na vnitřní povrch měřené součásti **1** vnější povrch kalibru **14** a vzniká stejný poruchový signál, jako kdyby byla měřená součást **1** delší. Jestliže je měřená součást **1** kratší, potom při pohybu celého měřicího zařízení směrem dolů nedosedne dotykové čelo **13** ani kalibr **14** na horní okraj měřené součásti **1**, ani když je celé měřicí zařízení ve své spodní úvratí. Potom celé měřicí zařízení zůstane v základní poloze a spodní kontakt **10** se stále dotýká spodní desky **12** (viz obr.). Když přijde ve spodní úvratí zdvihu do zařízení napěťový impuls, potom vlivem spojení mezi spodním kontaktem **10**

a spodní deskou **12** vznikne poruchový signál, který značí, že měřená součást **1** nemá požadované rozměry. Případ, kdy by měla měřená součást větší průměr než požadovaný, se v praxi nevyskytuje, protože otvor v držáku měřené součásti **1** zasunutí součásti s větším průměrem vylučuje. Jestliže je menší rozdíl v souososti mezi měřenou součástí **1** a měřicím zařízením, vyrovnává se výkyvným uložením měřicího trnu **2**. Při současné kontrole více součástí, kterých bývá až několik desítek, je poruchový signál pokynem pro obsluhu, aby za měřicím místem vadnou součást vyřadila. Pokud mají všechny měřené součásti požadovanou délku i kruhovitost, přecházejí za měřicím místem bez zásahu obsluhy k další technologické operaci.

Zařízení se vyžaduje pro měření délky součástí a pro měření délky a kruhovitost dutých součástí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Čidlo pro měření délky a kruhovitosti dutých součástí, s držákem odpružených kontaktů umístěných v prostoru mezi dvěma deskami pevně spojenými s rámem připevněným na zdvihové tyči, u kterého je držák kontaktů upevněn na izolačním pouzdru v horní části táhla suvně uloženého na ovládacím pouzdře upevněném v rámu a opatřeného v prostoru mezi rámem a spodní deskou dorazovým nákrůžkem, doléhajícím na horní čelo pouzdra působením tlačné pružiny uložené mezi spodním čelem ovládacího pouzdra a objímkou, ve které je upevněn spodní konec táhla, vyznačující se

tím, že v objímce (4) je prostřednictvím upevňovací matice (3) upevněna hlava trnu (2), která přechází přes kuželovité osazení odpovídající kuželovitému rozšíření v otvoru upevňovací matice (3) ve dřív trnu (2), jehož dotykové čelo (13), které je přivráceno k měřené součásti, je opatřeno kalibrem (14) kruhovitosti.

2. Čidlo pro měření délky a kruhovitost součástí podle bodu 1, vyznačující se tím, že vnější průměr dotykového čela (13) je větší než vnitřní průměr měřené součásti a vnější průměr kalibru (14) kruhovitosti je menší než vnitřní průměr měřené součásti.

