



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232906

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 29 10 82
(21) (PV 7706-82)

(40) Zveřejněno 17 07 84

(45) Vydáno 15 08 86

(51) Int. Cl.³

F 16 H 53/00

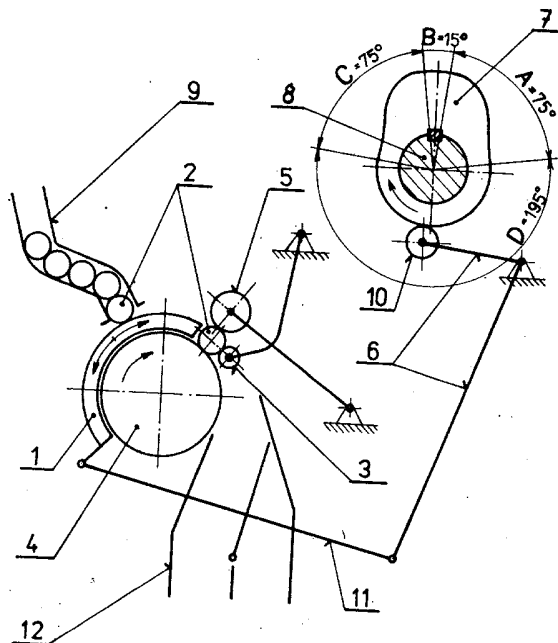
(75)

Autor vynálezu

RÁBL JOSEF, ŠNAJDR JAROSLAV, ŠINDELÁŘ FRANTIŠEK, PRAHA,
MÜLLER VLADIMÍR, LODĚNICE U BEROUNA, HUSÁK VÁCLAV, PRAHA

(54) Řídicí prvek pro stabilizaci mechanického odvalování kuliček v kontrolním místě u automatů na kontrolu a třídění ložiskových kuliček

Vynález řeší stabilizaci kuliček během jejich odvalování při rozměrové a defektoskopické kontrole a tím i ochranu defektoskopické sondy před jejím poškozením v důsledku vyskočení kontrolované kuličky z kontrolního místa. Stabilizace se docílí tím, že kulička, uložená během odvalování a kontroly na třech elementech kontrolního místa, má ve čtvrtém směru zahrazenou cestu proti vyskočení z tohoto kontrolního místa a to podávacím segmentem, který setrvává v ochranné poloze v prostoru kontrolního místa po celou dobu odvalování kuličky. Segment je ve své činnosti během celého cyklu podávání a odvalování kuliček řízen řídicím prvkem s vhodně upravenou funkční dráhou, složenou ze čtyř plynule na sebe navazujících úseků se zdvihovou křivkou určující tvar vačky se spojitým průběhem zrychlení.



Vynález se týká řídicího prvku pro stabilizaci mechanického odvalování kuliček v kontrolním místě u automatů na kontrolu a třídění ložiskových kuliček.

U dosavadních automatů na kontrolu a třídění ložiskových kuliček byly kuličky dopravovány z přírodního místku vratným pohybem podávacího segmentu, který byl ovládnut excentrem, do kontrolního místa, kde kulička spočívala při kontrole na třech opěrných elementech a to na opěrné kladce, hnacím kotouči a řídicí kladce. Podávací segment měl za úkol kuličku pouze dopravit do kontrolního místa, ale nedržel ji v něm. Toto uspořádání dávalo možnost častého vyskočení kuličky z kontrolního místa zpět proti směru přísunu kuliček. Takováto kulička pak nebyla propuštěna do třídiče a po přísunu další kuličky docházelo k jejich zdvojení v kontrolním místě, k narušení správného řídicího cyklu a k častému vystřelování kuličky proti sondě pro povrchovou defektoskopii. Tím docházelo k častému neopravitelnému poškození těchto drahých defektoskopických sond.

Tyto nevýhody odstraňuje řídicí prvek pro stabilizaci mechanického odvalování kuliček v kontrolním místě u automatů na kontrolu a třídění ložiskových kuliček se zdvihovou křivkou určující tvar vačky se spojitým průběhem zrychlení, jehož podstata je v tom, že řídicí prvek je vytvořen ze čtyř plynule na sebe navazujících úseků, kde zdvihová křivka má ve výměnném úseku vzestupnou část ve tvaru nakloněné sinusoidy vyjádřené rovnicí

$$s = h \left[\frac{\varphi}{\psi} - \frac{1}{2\pi} \sin \left(\frac{2\pi}{\psi} \varphi \right) \right] \text{ pro } \varphi \in \langle 0; \psi \rangle$$

v nakládacím úseku tvar přímky $S = h$ pro $\varphi \in \langle \psi; \psi + 15^\circ \rangle$

v podávacím úseku sestupnou část nakloněné sinusoidy vyjádřené rovnicí

$$s = h \left[-\frac{\varphi - \frac{\pi}{2} - \psi}{\psi} + \frac{1}{2\pi} \sin \left(\frac{2\pi}{\psi} \left\{ \varphi - \frac{\pi}{2} \right\} \right) \right] \text{ pro } \varphi \in \langle \psi + 15^\circ; 2\psi + 15^\circ \rangle$$

a v pracovním úseku má tvar přímky

$$s = 0 \text{ pro } \varphi \in \langle 2\psi + 15^\circ; 360^\circ \rangle$$

kde úhel φ vyjadřuje polohu zdvihu S od počátku, v němž je zdvih roven 0, ψ je středový úhel výměnného úseku a podávacího úseku, h je maximální zdvih, přičemž středový úhel nakládacího úseku je 15° , středový úhel pracovního úseku je 195° , zatímco výměnný úsek a podávací úsek mají každý středový úhel 75° .

Nakloněná sinusoida, která tvoří vzestupnou a sestupnou část řídicího prvku, je křivka, která má napojeny tečny pro polohu klidu v bodech, ve kterých se poloměr křivosti rovná nekonečnu a zrychlení je rovno nule. Její první derivace (rychlost) je tvořena kosinusoidou s periodou, která se rovná úhlu pootočení vačky a pro vzestupnou část je vyjádřena rovnicí $\dot{s} = h \left[\frac{1}{\psi} - \frac{1}{\psi} \cos \left(\frac{2\pi}{\psi} \varphi \right) \right]$

$$\text{a v sestupné části rovnicí } \dot{s} = h \left[-\frac{1}{\psi} \cos \left(\frac{2\pi}{\psi} \left\{ \varphi - \frac{\pi}{2} \right\} \right) \right]$$

Tomu odpovídá spojitý sinusový průběh zrychlení, který má tu přednost, že v něm není vůbec rázů konečných ani nekonečných a druhá derivace vzestupné části má tvar

$$\ddot{s} = h \frac{2\pi}{\psi^2} \sin \left(\frac{2\pi}{\psi} \varphi \right) \\ \text{a pro sestupnou část má tvar } \ddot{s} = -h \frac{2\pi}{\psi^2} \sin \left(\frac{2\pi}{\psi} \left\{ \varphi - \frac{\pi}{2} \right\} \right)$$

V nakládacím úseku a v pracovním úseku $\dot{s} = \ddot{s} = 0$

Pokrok dosažený vynálezem spočívá v tom, že tvar řídicího prvku se spojitým průběhem zrychlení zajišťuje hladký chod mechanismu automatu a jeho pracovní úsek stabilizuje kuličku během odvalování v kontrolním místě. Zajištění klidové polohy kuličky docílené

prodlevou podávacího segmentu v kontrolním místě po celou dobu odvalování a kontroly ložiskové kuličky zamezuje jejímu vyskočení mimo kontrolní místo a tím zabraňuje i poškození defektoskopické sondy.

Provedení řídicího prvku dle vynálezu je znázorněno na připojených výkresech, kde na obrázku 1 je znázorněno schéma zařízení s řídicím prvkem. Na obrázku 2 je zdvihová křivka řídicího prvku složená ze čtyř plynule na sebe navazujících úseků A, B, C, D. Na obrázku 3 je znázorněna první derivace (rychlost) zdvihové křivky podle úhlu otočení φ z obr. 1. Na obrázku 4 je znázorněna druhá derivace (zrychlení) zdvihové křivky z obr. 2.

Zařízení (obr. 1) sestává z přívodního můstku 2, kterým jsou přiváděny kuličky 2 určené ke kontrole a třídění. Pod tímto přívodním můstkem 2 je podávací segment 1, připojený pomocí táhla 11 k pákovému převodu 6, doléhajícímu prostřednictvím rolničky 10 k řídicímu prvku 7, který je uložen na vačkové hřídeli 8. Odvalovaná a prohlížená kulička 2 je v dotyku s opěrnou kladkou 3, hnacím kotoučem 4 a řídicí kladkou 5. Tyto prvky vymezují kontrolní místo. Pod tímto kontrolním místem je umístěn třídič 12.

Řídicí prvek 7 pro stabilizaci mechanického odvalování kuliček v kontrolním místě je vytvořen ze čtyř plynule na sebe navazujících úseků A, B, C, D, kde zdvihová křivka určující tvar vačky se spojitým průběhem zrychlení (obr. 2) má ve výměnném úseku A vzestupnou část ve tvaru nakloněné sinusoidy vyjádřené rovnicí

$$\text{pro } \varphi \in \langle 0; 4 \rangle$$

v nakládacím úseku B tvar přímky $s = h$ pro $\varphi \in \langle \psi; \psi + 15^\circ \rangle$

v podávacím úseku C sestupnou část nakloněné sinusoidy vyjádřené rovnicí

$$s = \left[-\frac{\varphi - \frac{\pi}{2} - \psi}{\psi} + \frac{1}{2\pi} \sin\left(\frac{2\pi}{\psi} \left\{ \varphi - \frac{\pi}{2} \right\}\right) \right] \text{ pro } \varphi \in \langle \psi + 15^\circ; 2\psi + 15^\circ \rangle$$

a v pracovním úseku D má tvar přímky $S = 0$ pro $\varphi \in \langle 2\psi + 15^\circ; 360^\circ \rangle$

kde úhel ψ vyjadřuje úhlovou polohu zdvihu 8 od počátku, v němž je zdvih 8 roven 0, ψ je středový úhel výměnného úseku A a podávacího úseku C, h je maximální zdvih, přičemž středový úhel ψ nakládacího úseku B je 15° , středový úhel ψ pracovního úseku D je 195° , zatímco výměnný úsek A a podávací úsek C mají každý středový úhel $\psi = 75^\circ$.

Při otáčení vačkové hřídele 8 se dostávají do styku s rolničkou 10 postupně jednotlivé úseky řídicího prvku 7, čímž ovlivňují chod podávacího segmentu 1. Je-li v záběru s rolničkou 10 výměnný úsek A, vrací se podávací segment 1 do nakládací polohy pod přívodní můstek 2. Při prodlevě vzniklé činností nakládacího úseku B probíhá nakládání kuličky 2, to jest její posunutí před podávací segment 1 v jeho vratné poloze. Činností podávacího úseku C je zajištěn dopředný pohyb podávacího segmentu 1 a tím padání kuličky 2 do kontrolního místa. Pracovní úsek D zajišťuje prodlevu podávacího segmentu 1 v ochranné poloze vůči kuličce 2, stabilizuje ji v kontrolním místě během odvalování a kontroly a zamezuje její vypadnutí z tohoto kontrolního místa.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Řídicí prvek pro stabilizaci mechanického odvalování kuliček v kontrolním místě u automatů na kontrolu a třídění ložiskových kuliček se zdvihovou křivkou určující tvar vačky se spojitým průběhem zrychlení, vyznačený tím, že řídicí prvek (7) je vytvořen ze čtyř na sebe navazujících úseků (A, B, C, D), kde zdvihová křivka na výměnném úseku (A) vzestupnou část ve tvaru nakloněné sinusoidy vyjádřené rovnicí

$$s = h \left[\frac{\varphi}{\psi} - \frac{1}{2\pi} \sin\left(\frac{2\pi}{\psi} \varphi\right) \right] \text{ pro } \varphi \in \langle 0; \psi \rangle$$

v nakládacím úseku (B) tvar přímky $S = h$ pro $\varphi \in \langle \psi; \psi + 15^\circ \rangle$

v podávacím úseku (C) sestupnou část nakloněné sinusoidy vyjádřené rovnicí

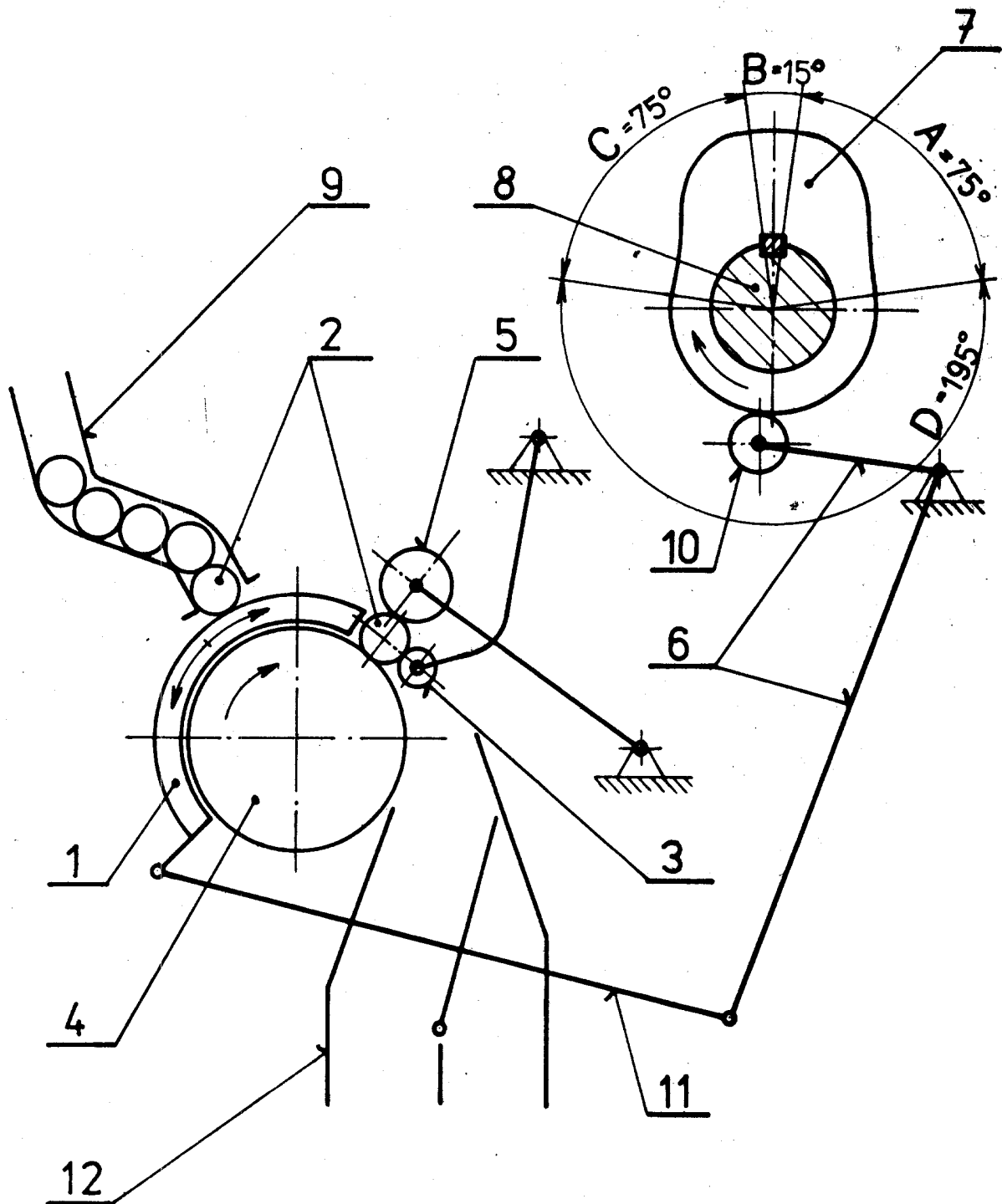
$$s = \left[-\frac{\varphi - \frac{\pi}{2} - \psi}{\psi} + \frac{1}{2\pi} \sin\left(\frac{2\pi}{\psi} \left\{ \varphi - \frac{\pi}{2} \right\} \right) \right] \text{ pro } \varphi \in \langle \psi + 15^\circ; 2\psi + 15^\circ \rangle$$

a v pracovním úseku (D) má tvar přímky $S = \Theta$ pro $\varphi \in \langle 2\psi + 15^\circ; 360^\circ \rangle$

kde, úhel (φ) vyjadřuje úhlovou polohu zdvihu (S), v němž je zdvih (S) roven Θ , (ψ) je středový úhel úseků (A) a (C), (h) je maximální zdvih, přičemž středový úhel (ψ) nakládacího úseku (B) je 15° , středový úhel (ψ) pracovního úseku (D) je 195° , zatímco výměnný úsek (A) a podávací úsek (C) mají každý středový úhel (ψ) = 75° .

2 výkresy

232906



OBR. 1

