



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215 857

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 11 80
(21) PV 8228-80

(51) Int. Cl. G 01 B 7/28

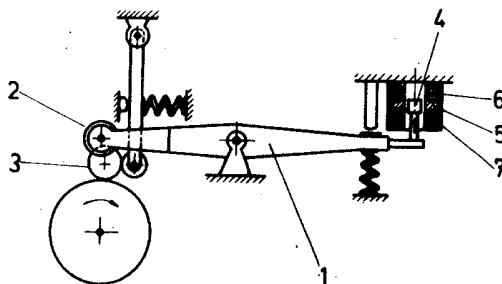
(40) Zveřejněno 30 11 81
(45) Vydáno 01 10 84

(75)

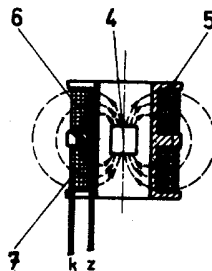
Autor vynálezu STLOUKAL IVAN ing., PRAHA

(54) Zařízení k indikaci tvarových vad koulí

Účelem vynálezu je indikování tvarových vad ložiskových koulí u automatických třídících strojů pro jejich povrchovou kontrolu snímáním rázů nebo chvění, které tyto vady při otáčení koulí v odvalovacím systému způsobují, a to pomocí indikačního bezdotykového snímače. Účel vynálezu se dosahuje tím, že s pákou, k níž je otočně připevněna dvojitá kladka, je spojen permanentní magnet, zmagnetovaný ve směru rázů nebo chvění v jeho poloze, který je současně umístěn ve středu válcové dutiny cívky se dvěma stejnými vinutími umístěnými symetricky vůči středu této cívky, přičemž druhé vinutí je navinuto v opačném smyslu než první vinutí jediným vodičem bez přerušení.



Obr. 1



Obr. 2

Vynález se týká zařízení k indikaci tvarových vad ložiskových koulí u automatických třídících strojů pro jejich povrchovou kontrolu snímáním rázů nebo chvění, které tyto vady při otáčení koulí v odvalovacím mechanismu způsobují, a to pomocí indikačního bezdotykového snímače.

U automatických zařízení pro kontrolu povrchových vad ložiskových koulí se snímání povrchu provádí stojícími čidly, přičemž pomocí čtyř kladek se kouli uděluje takový sférický pohyb, že celý její povrch je postupně zkontrolován v poledníkovém systému. Dvě z těchto kladek jsou pevné, přičemž jedna z nich je hnací a další dvě tvoří dvojitou kladku přitlačovanou ke kouli pružně, čímž je určena i poloha koule v kontrolním místě. Indikaci povrchových vad zajišťují dvě současně použité kontroly: optoelektronická a vířivými proudy. Všechny vyskytující se druhy vad jsou jejich snímači indikovány s dostatečnou rozlišovací schopností, pokud pod nimi projdou. Na koulích se však vyskytují také větší tvarové vady, především tzv. plošky, které v určitém kritickém rozsahu jejich rozměru při styku s některou z odvalovacích kladek způsobují porušení zákonitého odvalování kontrolované koule, čímž se může stát, že vada povrchu koule, v tomto případě především ploška, neprojde pod žádným ze snímačů obou kontrol a nemůže být jimi zjištěna. V takovém případě se může stát, že koule s velmi hrubou vadou není vyřazena. Tvarové vady při styku s některou z odvalovacích kladek však způsobují rázy nebo chvění pružně přitlačované dvojité kladky a jejich snímání se využívá k indikaci a vyřazování koulí s takovými vadami. Jako snímače rázů a chvění se používá elektromagnetický dotykový snímač, svou koncepcí odpovídající starším elektromagnetickým gramofonovým přenoskám. Svým hrotem se pružně dotýká jednoho konce ramene páky, k níž je otočně připevněna zmíněná dvojitá kladka, pružně přitlačovaná ke kontrolované kouli. Hrot snímače má být k páce přitlačen takovou silou, aby při větších zdvizech páky podklouzl a malé zdvihy páky sledoval.

Nevýhodou zařízení je především značně kritické nastavení přitlačné síly snímače, která může být navíc snadno změněna nebo zcela zrušena při nutných zásazích do stroje souvisejících s jeho údržbou, při kterých může být snímač i snadno poškozen. Důsledkem je změna citlivosti nebo úplné vyřazení snímače z funkce. Další nevýhodou použitého snímače je nevhodnost jeho koncepce pro dlouhodobý, často dvou- až třísměnný provoz, který způsobuje pozvolnou změnu jeho funkčních vlastností až do úplného vysazení z funkce. Jelikož automatický třídící stroj nemá zjevnou indikaci funkce snímače, stává se často, že stroj pracuje i delší dobu bez kontroly chvění, což může vést k nevytřídění koulí s hrubými tvarovými vadami.

Uvedené nevýhody odstraňuje předmět vynálezu, kterým je zařízení k indikování tvarových vad koulí odvalovaných mezi dvěma kladkami se stálou polohou a jednou dvojitou kladkou ke kouli pružně přitlačovanou, snímající bezdotykově její rázy nebo chvění tím, že s pákou, k níž je otočně připevněna dvojitá kladka, je spojen permanentní magnet zmagnetovaný ve směru rázů nebo chvění v jeho poloze, který je současně umístěn ve středu válcové dutiny cívky se dvěma stejnými vinutími umístěnými symetricky vůči středu této cívky, přičemž druhé vinutí je navinuto v opačném smyslu než první vinutí jediným vodičem bez přerušování.

Pokrok dosažený vynálezem spočívá především v bezdotykovém snímání chvění mechanického elementu, ke kterému je připevněna pouze malý permanentní magnet, jehož hmota je vůči hmotě tohoto elementu zanedbatelná a který prochází volně válcovou dutinou cívky a to ještě s poměrně velkou vzduchovou mezerou. Snímač rázů chvění je malý, ale přitom robustní. Nemůže docházet k jeho poškození manipulací, ani k opotřebování a postupnému snižování citlivosti. Kromě ustavení při montáži není nutná žádná obsluha ani údržba.

Zařízení k indikování tvarových vad koulí je zobrazeno na výkresu, kde na obr. 1 je celkové zařízení a na obr. 2 princip vlastního snímače.

Zařízení sestává z páky 1 (obr. 1), k níž je otočně připevněna dvojité kladka 2 pružně přitlačovaná ke kouli 3. S pákou 1 je spojen permanentní magnet 4, který se nachází současně ve středu válcové dutiny cívky 5. Směr zmagnetování permanentního magnetu 4 souhlasí se směrem kmitání přenášeného na tento magnet a s tímto směrem souhlasí i směr osy cívky 5, která má dvě stejná vinutí, umístěná symetricky vůči středu cívky 5. Druhé vinutí 7 je navinuto v opačném smyslu než první vinutí 6 jediným vodičem bez přerušení. Začátek celého vinutí (obr. 2) je protažen drážkou ve válcové části tělesa cívky 5 do prostoru prvního vinutí 6 a toto je navinuto. Konec prvního vinutí 6 je protažen přepážkou tělesa cívky 5 do prostoru druhého vinutí 7 a toto je navinuto v opačném smyslu. Konec druhého vinutí 7 je vyveden z čela cívky 5 a je též koncem celého vinutí.

Větší tvarové vady koule 3, které mohou způsobit porušení zákonitosti jejího odvalování, způsobí při styku s libovolnou kladkou rázy, které se přes pružně přitlačenou dvojité kladku 2 a páku 1 přenesou na permanentní magnet 4, který je svým zmagnetováním orientován ve směru kmitání v jeho místě. Funkce vlastního snímače je znázorněna na obr. 2. Je-li permanentní magnet 4 ve středu cívky 5, uzavírají se siločáry jeho magnetického pole naznačeným způsobem i přes obě vinutí, ale směr pole je v jedné jeho sekci opačný než v sekci druhé. Pohybuje-li se permanentní magnet 4 ve směru osy cívky 5, pohybuje se souhlasně i jeho pole, čímž se v jednotlivých závitech indukuje napětí. Výsledné napětí jedné sekce vinutí je dáno součtem napětí všech jeho závitů. Aby se sčítalo i napětí obou sekcí, musí být směr jejich vinutí opačný, neboť i směr magnetického pole protínajícího jednotlivé sekce je opačný. Citlivost takto vytvořeného snímače chvění je prakticky nezávislá na přesnosti polohy permanentního magnetu 4 v cílce 5 kolmo na její osu. Citlivost snímače chvění v závislosti na poloze permanentního magnetu 4 ve směru osy cívky 5 vykazuje ploché maximum kolem polohy magnetu ve středu cívky. Je to dáno tím, že při větších úchylnkách polohy magnetu 4 ve směru osy cívky 5 k jedné její straně část pole z pólu bližšího ke konci cívky již neprochází touto sekci vinutí a naopak část pole uzavírající se do druhého pólu magnetu již prochází rovněž touto sekci vinutí ovšem v opačném smyslu. Pro správnou funkci snímače chvění tedy stačí, aby pracovní poloha magnetu byla nastavena přibližně do středu cívky 5.

Pro daný účel použití je signál snímače zesilován s vhodnou frekvenční závislostí a je vytvářena absolutní hodnota zesíleného signálu, která je vedena k hladinovému rozhodovacímu obvodu.

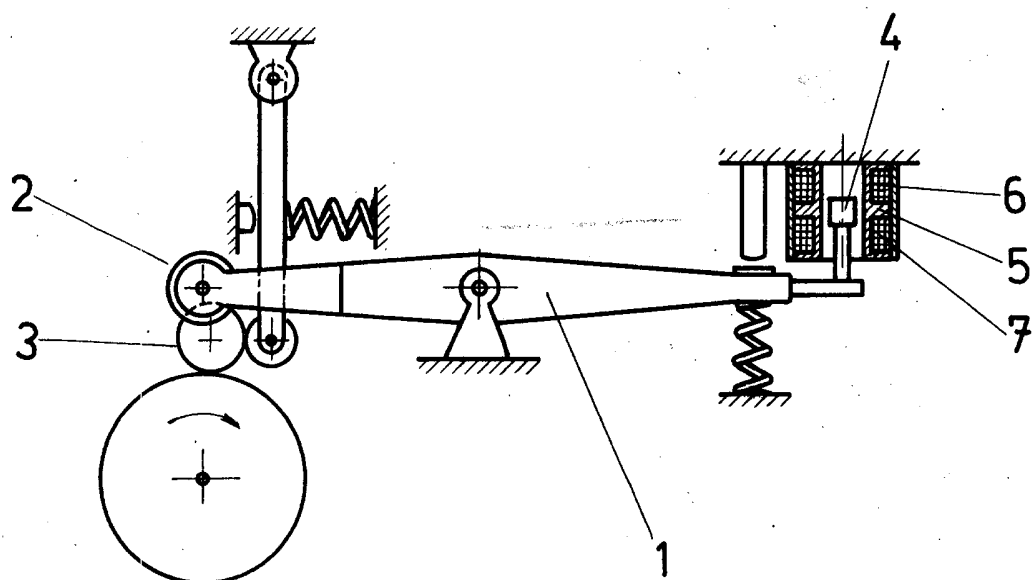
Zařízení podle vynálezu je ovšem použitelné i obecněji. Je výhodné tím, že k součásti,

jejíž chvění je snímáno, je nutno připojit pouze permanentní magnet, který může mít rozměry pouze $\varnothing 4 \times 4$ mm i menší. Vzhledem k principu snímače je jeho signál úměrný snímané rychlosti resp. při periodických kmitech jejich rychlostní amplitudě.

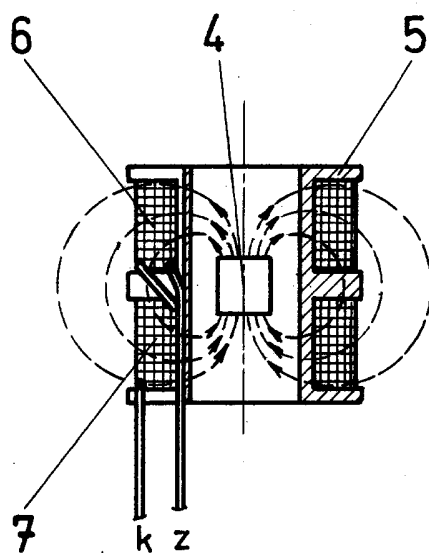
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení k indikaci tvarových vad koulí odvalovaných mezi dvěma kladkami se stálou polohou a jednou dvojitou kladkou ke kouli pružně přitlačovanou, snímající bezdotykově rázy nebo chvění této dvojitě kladky, vyznačené tím, že s pákou (1), k níž je otočně připevněna dvojitá kladka (2), je spojen permanentní magnet (4), zmagnetovaný ve směru kmitání přenášeného na tento magnet, který je umístěn ve středu válcové dutiny cívky (5) se dvěma stejnými vinutími umístěnými symetricky vůči středu této cívky, přičemž druhé vinutí (7) je navinuto v opačném smyslu než první vinutí (6) jediným vodičem bez přerušování

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2