

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

238857
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
G 01 B 15/00

(22) Prihlášené 07 02 83
(21) [PV 834-83]

(40) Zverejnené 15 05 85

(45) Vydané 15 05 87

(75)

Autor vynálezu

TUREK IVAN RNDr., ŽILINA

(54) Spôsob kontroly tvaru a rozmerov telies pomocou koherentnej vlny

1

2

Pri kontrole tvaru a rozmerov telies, menovite pri sériovej výrobe telies s vysokými požiadavkami na presnosť je výhodné postupovať nasledovne: Pripraví sa maska, ktorá spolu s kontrolovaným telesom vytvára medzeru šírky niekoľkonásobne väčšiu ako je tolerancia rozmeru kontrolovaných výrobkov. Takto vytvorená medzera sa ožiari koherentnou akustickou alebo elektromagnetickou vlnou a sleduje sa difrakčný obrazec vytvorený vlnou prešlou cez medzeru. Tvarové, alebo rozmerové úchytky telies sa citlivo prejavia na sledovanom difrakčnom obraze.

Vynález sa zaoberá vlnovou kontrolou tvaru a rozmerov telies s vysokými požiadavkami na presnosť.

Kontrola rozmerov, resp. kontrola tvaru telies pomocou klasických metód je zdĺhavá a tým i nákladná. Je tomu tak menovite u telies zložitého tvaru a pri vysokých nárokoch na presnosť. Predkladaný vynález túto nevýhodu odstraňuje. Pred kontrolou samotnou sa však musí pripraviť maska, čím sa rozumie teleso, ktorého tvar je taký, že jeho tieňový obraz je približne negatívom tieňového obrazu kontrolovaného telesa. Ako maska môže byť použité napríklad plošné, alebo približne plošné teleso s otvorom, do ktorého je možné vložiť kontrolované teleso.

Otvor masky má byť väčší ako je kontrolovaný rez telesa, a to tak, aby sa pri vložení telesa do otvoru vytvorila medzera šírky niekoľkokrát väčšej ako je tolerancia kontrolovaných rozmerov. Hodnota optimálnej šírky medzery sa stanoví v konkrétnom prípade podľa požadovanej presnosti kontroly a kolísania rozmerov kontrolovaných telies.

Podstata kontroly podľa predkladaného vynálezu spočíva v tom, že sa pomocou masky a kontrolovaného telesa vytvorí medzera (štrbina), ktorá sa ožiari koherentnou elektromagnetickou alebo akustickou vlnou vhodnej vlnovej dĺžky. Pri prechode vlny vytvorenou medzerou dochádza k difrakcii, takže rozloženie intenzity vlny po prechode sústavou pozostávajúcou z masky a kontrolovaného telesa nebude tieňovým (geometrickým) obrazcom medzery.

Rozloženie intenzity vo vytvorenom difrakčnom obraze silno závisí od tvaru a šírky štrbiny. V dôsledku toho i malá zmena šírky štrbiny vedie k výraznej zmene difrakčného obrazca. To umožňuje z rozloženia intenzity vo vytvorenom difrakčnom obraze súdiť na tvar a rozmery kontrolovaného telesa.

Ako príklad ilustrujúci závislosť difrakčného obrazca od tvaru medzery sú difrakčné obrazce získané pomocou svetelných vln He-Ne lasera na medzere medzi ložiskovou guľkou priemeru 6 mm a plochým telesom s viac-menej kruhovým otvorom o niekoľko desiatin milimetra väčším ako priemer guľičky. Už relatívne malá zmena medzery vedie k drastickej zmene tvaru difrakčného obrazca.

I keď pre ilustráciu boli použité telieska

rotačne symetrické, nie je táto symetria podmienkou pre použitie popisovanej metódy. Metóda však nie je vhodná pre kontrolu ľubovoľného rezu ľubovoľného telesa. Vždy ale je možné touto metódou kontrolovať maximálne rezy telesa.

Podobne nie je podmienkou rovinnosť medzery. Znamená to, že sa teleso nemusí do otvoru v maske doslova zasunúť. Stačí, keď sa kontrolované teleso umiestni za masku alebo pred masku tak, že sa medzera vytvorí v tieňovom obraze sústavy pozostávajúcej z vyšetrovaného telesa a optickej masky. Takýmto usporiadaním sa uľahčí výmena telies, čo môže byť dôležité z hľadiska úspory času použitého pre kontrolu.

Medzera vytvorená maskou a telesom nemusí byť osvetlená, ožiarená použitou vlnou celá naraz. Keď sa vlna nechá prechádzať iba časťou medzery, ktorá je malá v zrovnaní s polomerom krivosti vyšetrovaného telesa, ale dosť veľká v zrovnaní so šírkou medzery, bude vytvorený difrakčný obrazec blízky difrakčnému obrazcu na štrbine. Takýto difrakčný obrazec pozostáva zo svetlých a tmavých pruhov, ktorých vzdialenosť závisí od šírky štrbiny. Zo vzdialeností pruhov difrakčného obrazca možno súdiť na šírku medzery v príslušnom mieste a pri známom tvare masky i na súradnicu obrusu telesa v príslušnom mieste.

Postupným presúvaním lúča pozdĺž celej medzery dostaneme informáciu o tvare telesa prirodzene za predpokladu, že tvar masky je známy. Výhoda takéhoto postupu voči predchádzajúcemu, pri ktorom sa vytváral difrakčný obrazec od celej medzery naraz, je v tom, že sa zo vzdialeností maxim, resp. minim difrakčného obrazca dá bez zložitého výpočtu určiť aký tvar má vyšetrované teleso. Je to výhodné najmä v prípade automatizácie vyšetrovania.

Stanovenie rozmerov telesa je možné aj pomocou difrakčného obrazca vytvoreného celou medzerou, vyžaduje však zložitú matematickú spracovanie, a navyše zložitú zariadenie na prevod rozloženia intenzity difrakčného obrazca do matematického, alebo číselného vyjadrenia.

Rozloženie intenzity vo vytvorenom difrakčnom obraze možno registrovať pomocou elektrických čidiel, čo vytvára dobré predpoklady pre automatizáciu kontroly, ktorá je dôležitá najmä pri kontrole telies vyrábaných vo veľkých sériách.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob kontroly tvaru a rozmerov telies pomocou koherentnej vlny akustickej alebo elektromagnetickej a masky, význačný tým, že sa medzera vytvorená kontrolovaným

telesom a maskou ožiari koherentnou vlnou a na tvar a rozmery telesa sa súdi z tvaru difrakčného obrazca vytvoreného vlnou prešlou cez uvedenú medzeru.