



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

232 205

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 07 80
(21) (PV 4743-80)

(51) Int. Cl.³ B 06 B 1/00

(40) Zveřejněno 18 06 84
(45) Vydáno 01 03 87

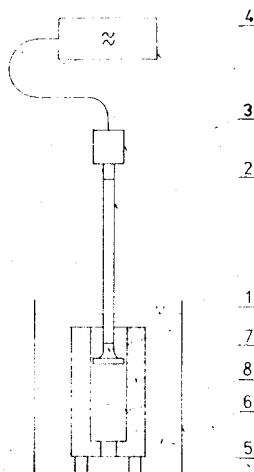
(75)
Autor vynálezu

GABRIEL KAREL,
ŠTEIF EDUARD, PLZEŇ,
ŠMOLÍK FRANTIŠEK, STRAŠICE,
ŠABEK VÁCLAV, VEJPRNICE

(54) Způsob a zařízení k ultrazvukovému čištění otvorů mechanických dílů

Vynález se týká ultrazvukového čištění otvorů, zvláště hlubokých.

Ultrazvukový nástroj umístěný v čisticím kapalném médiu se axiálně posouvá v bezprostřední blízkosti celé čištěné plochy čištěného mechanického dílu. Ultrazvukový nástroj může mít buď jednu nebo více převážně radiálně vyzařujících ploch a jednu axiálně vyzařující plochu. Může být opatřen jedním podélným otvorem a několika příčnými otvory.



Vynález se týká způsobu a zařízení k ultrazvukovému čištění otvorů mechanických dílů pomocí převážně radiálně vyzařujícího ultrazvukového nástroje. Zařízení k provádění tohoto způsobu je složeno z přenosové laděné tyče, ultrazvukového měniče a ultrazvukového generátoru.

Dosud se používalo pro čištění mechanických dílů klasických ultrazvukových praček, kde čisticí vana s kapalným médiem byla osazena ultrazvukovými měniči na dně nebo stěně vany. Nevýhodou tohoto způsobu čištění byla skutečnost, že stěny silnostěnných otvorů, zejména hlubokých nebylo možno dokonale vyčistit. Bylo^{to} způsobeno tím, že ultrazvuková akustická energie nepronikne stěnou těchto dílů a nepronikne též ani vstupním či výstupním otvorem s potřebnou intenzitou do celého prostoru otvoru.

Dalším způsobem ultrazvukového čištění mechanických dílů bylo čištění pomocí radiálně vyzařujícího typu měniče, zejména magnetostrikčního, který byl v čištěném otvoru axiálně posouván. Nevýhodou tohoto způsobu bylo, že uvedeného měniče šlo použít jen pro otvory rozměrově odpovídající rozměru měniče. Další nevýhodou je elektrické napájení měniče v kapalném médiu.

Prakticky dosažitelný akustický výkon do kapalného média u těchto řešení ultrazvukového čištění je asi jen $0,5 + 2 \cdot 10^4 \text{ W/m}^2$.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob a zařízení k ultrazvukovému čištění otvorů mechanických dílů podle vynálezu, jehož podstatu spočívá v tom, že ultrazvukový nástroj, umístěný v čistícím kapalném médiu, se axiálně posouvá v bezprostřední blízkosti celé čistěné plochy čistěného mechanického dílu.

Ultrazvukový nástroj zařízení k provádění tohoto způsobu je opatřený nejméně jednou převážně radiálně vyzařující plochou. Je spojený šroubovým spojem s přenosovou laděnou tyčí buzenou ultrazvukovým generátorem přes ultrazvukový měnič.

Ultrazvukový nástroj a přenosová laděná tyč mohou být opatřeny vnitřním podélným otvorem a příčnými otvory. Ultrazvukový nástroj může být na svém konci opatřen navíc axiální vyzařovací plochou.

Jedno z možných praktických provedení předmětu vynálezu je znázorněno na obr. 1 až 3 přiložených výkresů, kde na obr. 1 je schematicky znázorněno zařízení sloužící k ultrazvukovému čištění otvorů mechanických dílů, na obr. 2 je ultrazvukový nástroj s jednou převážně radiálně vyzařující plochou a na obr. 3 je ultrazvukový nástroj se dvěma převážně radiálně vyzařujícími plochami a jednou axiálně vyzařující plochou opatřený otvory.

Na obr. 1 je čištěný mechanický díl 7 umístěn ve vaně 6 naplněné čistícím kapalným médiem 5. Do otvoru v čištěném mechanickém dílu 7, jehož vnitřní stěna 8 bude čištěna, je vložen ultrazvukový nástroj 1 spojený s přenosovou laděnou tyčí 2. Tato přenosová laděná tyč 2 je buzena ultrazvukovým měničem 3, napájeným ultrazvukovým generátorem 4. Samotné čištění se provádí axiálním posouváním ultrazvukového nástroje 1 v otvoru čistěného mechanického dílu 7. Vzdálenost mezi čištěnou stěnou otvoru a nástrojem je asi 5-10 mm. Podstatou samotného čištění je ultrazvuková akustická energie vyzařovaná v blízkosti vnitřní stěny otvoru 8 převážně radiálně vyzařujícím laděným ultrazvukovým nástrojem 1. Akustická ultrazvuková energie, která

budí tento ultrazvukový nástroj 1. je přenášena prostřednictvím přenosové laděné tyče 2. Délka této přenosové laděné tyče 2 je násobkem celého čísla a délky půlvlnného rezonátoru odpovídající použitému materiálu tyče. Je vhodné používat tyto přenosové laděné tyče 2 z materiálu s malými akustickými ztrátami, jako je dural, titan a podobně. Přenosová laděná tyč 2 je pak buzena ultrazvukovým měničem 3, např. elektrostričním, který má velkou účinnost. Ultrazvukový měnič je napájen ultrazvukovým generátorem 4, např. tranzistorovým, jehož maximální výkon je závislý od velikosti čištěného otvoru. Prakticky dosažitelný vyzařovaný akustický výkon do kapalného média u tohoto způsobu ultrazvukového čištění je asi $10 - 20 \cdot 10^4 \text{ W/m}^2$ a je převážně závislý od zvolené pracovní amplitudy vyzařovací plochy ultrazvukového nástroje 1.

Na obr. 2 je ultrazvukový nástroj 1 s jednou převážně radiálně vyzařující plochou 9 a šroubovým spojem 13 pro připojení k přenosové laděné tyči 2. Délka tohoto ultrazvukového nástroje je $\frac{\lambda}{2}$. Ultrazvukový nástroj 1 v tomto provedení je nejjednodušší pro aplikaci navrhované čisticí metody.

Na obr. 3 je znázorněn složitější způsob provedení ultrazvukového nástroje 1. Má dvě převážně radiálně vyzařující plochy 9 a navíc je ve své dolní části opatřen zvětšenou axiálně vyzařující plochou 10. Šroubovým spojem 13 je připojen k přenosové laděné tyči 2. Navíc je rovněž opatřen vnitřním podélným otvorem 11 a příčnými otvory 12. Při použití tohoto ultrazvukového nástroje 1 je čištění účinnější a vnitřním podélným otvorem 11 i příčnými otvory 12 se provádí proplach čištěných ploch čistým čisticím kapalným médiem 5.

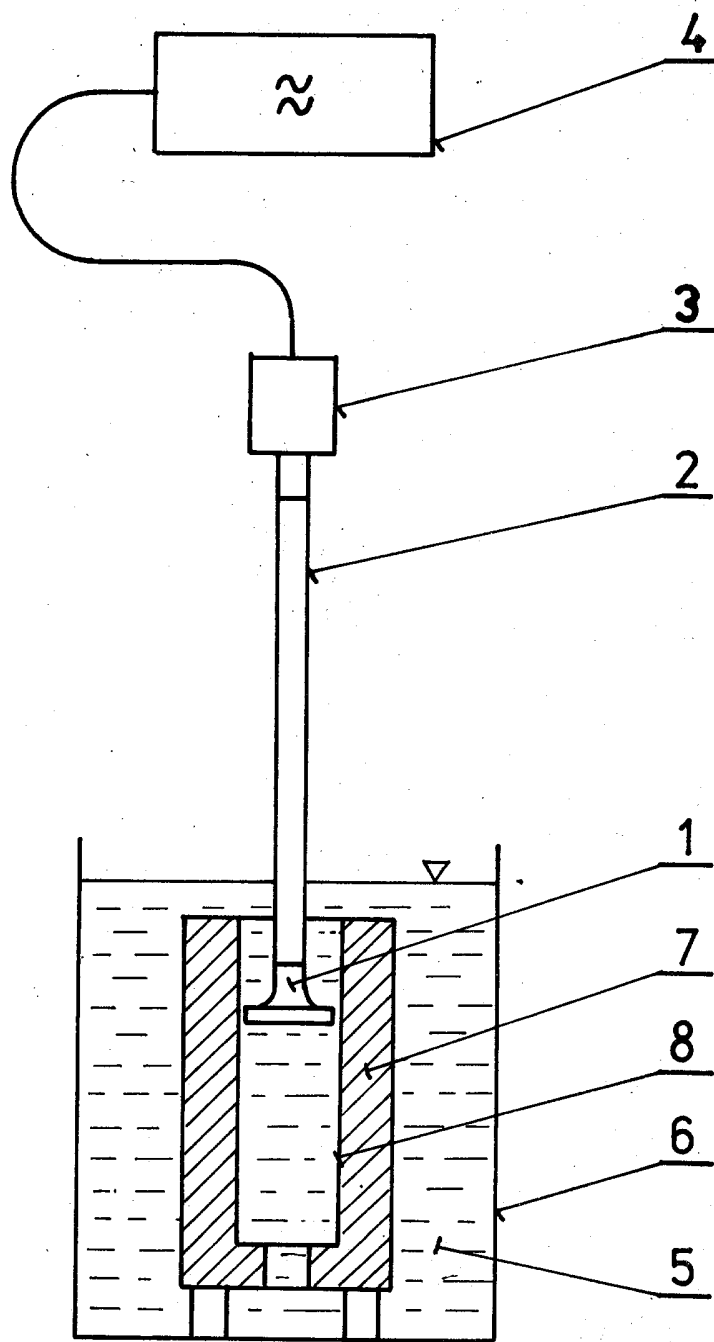
Využití způsobu a zařízení ultrazvukového čištění otvorů a případně i vnějších ploch mechanických dílů podle vynálezu umožňuje čištění součástek, které nebylo možno čistit klasickým způsobem. Umožňuje čistit i značně znečištěné části a díly s těžko odstranitelnými nečistotami. Zároveň se dosahuje vyšších ekonomických výsledků, než u klasického způsobu čištění. I značně znečištěné části je možno dokonale vyčistit v poměrně krátkém čase.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

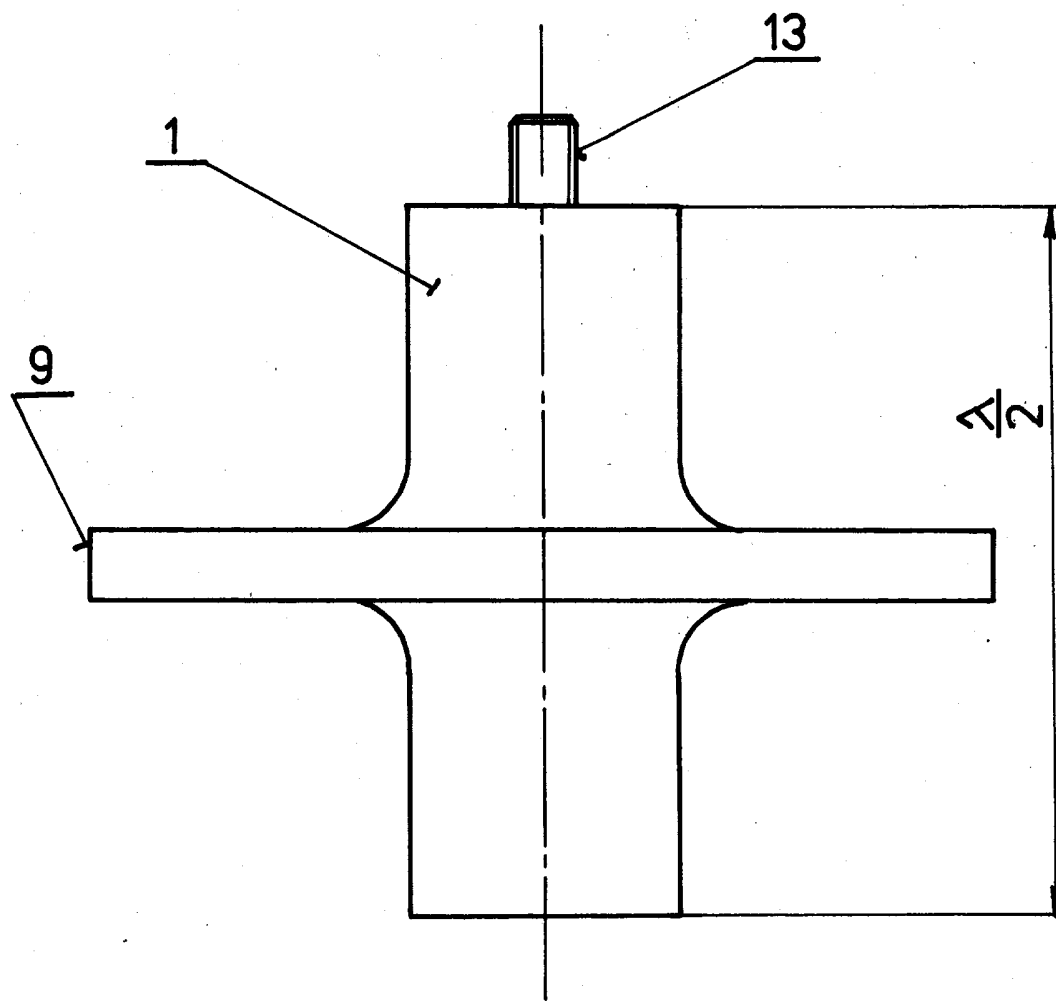
232 205

- 1) Způsob ultrazvukového čištění otvorů mechanických dílů pomocí převážně radiálně vyzařujícího ultrazvukového nástroje, vyznačený tím, že ultrazvukový nástroj (1), umístěný v čisticím kapalném mediu (5), se axiálně posouvá v bezprostřední blízkosti celé čištěné plochy čištěného mechanického dílu (7).
- 2) Zařízení k provádění tohoto způsobu složené z přenosové laděné tyče, ultrazvukového měniče a ultrazvukového generátoru, vyznačené tím, že ultrazvukový nástroj (1) opatřený nejméně jednou převážně radiálně vyzařovací plochou (9) je spojený šroubovým spojem (13) s přenosovou laděnou tyčí (2) buzenou ultrazvukovým generátorem (4) přes ultrazvukový měnič (3).
- 3) Zařízení k provádění tohoto způsobu podle bodu 2, vyznačené tím, že ultrazvukový nástroj (1) a přenosová laděná tyč (2) jsou opatřeny vnitřním podélným otvorem (11) a příčnými otvory (12), přičemž ultrazvukový nástroj (1) je na svém konci opatřen navíc axiální vyzařovací plochou (10).

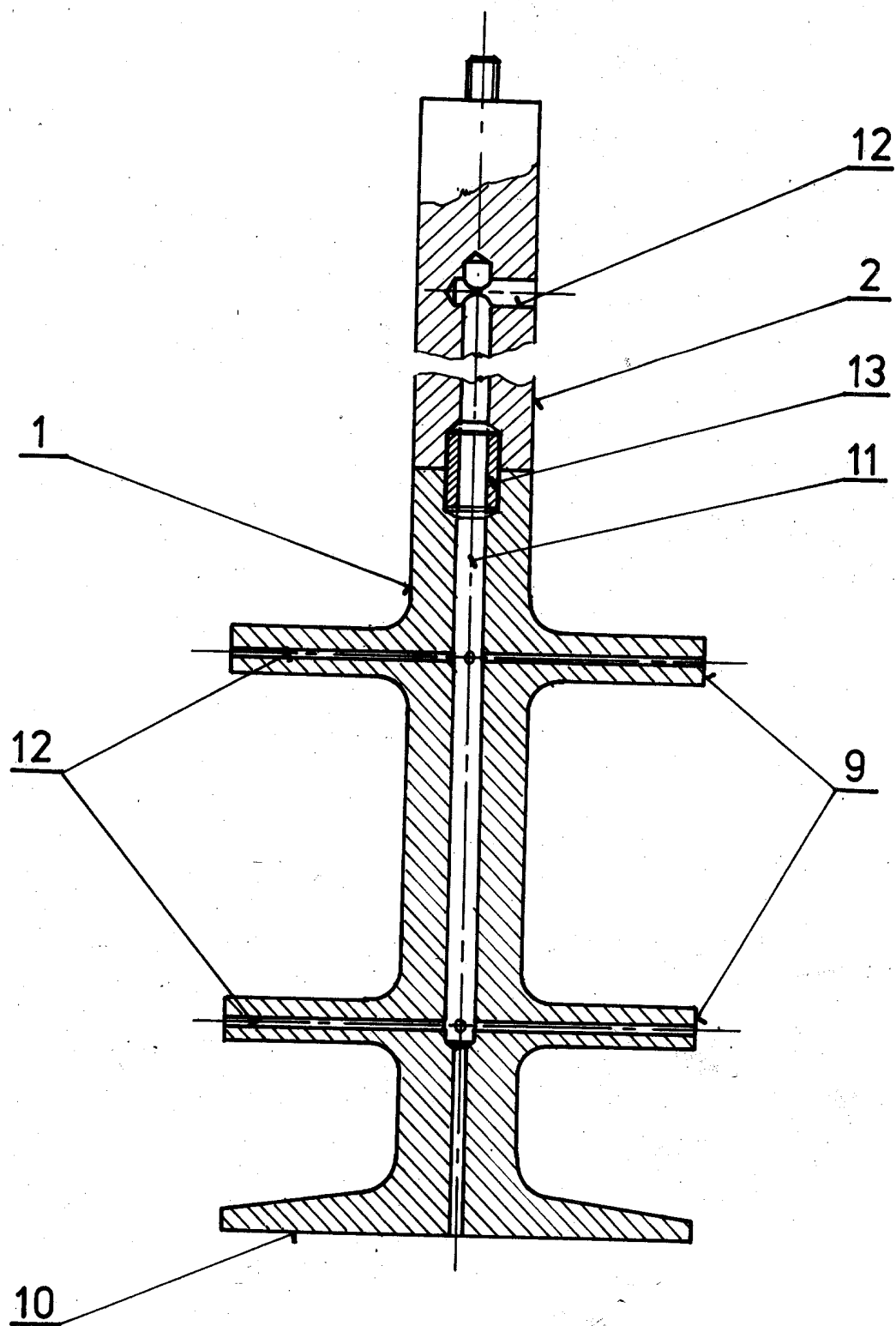
3 výkresy



0br. 1



0br.2



0br. 3