



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 08 84
(21) PV 6231-84

240 023

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴
B 24 B 49/10. ✓

(40) Zveřejněno 13 06 85
(45) Vydáno 01 06 87

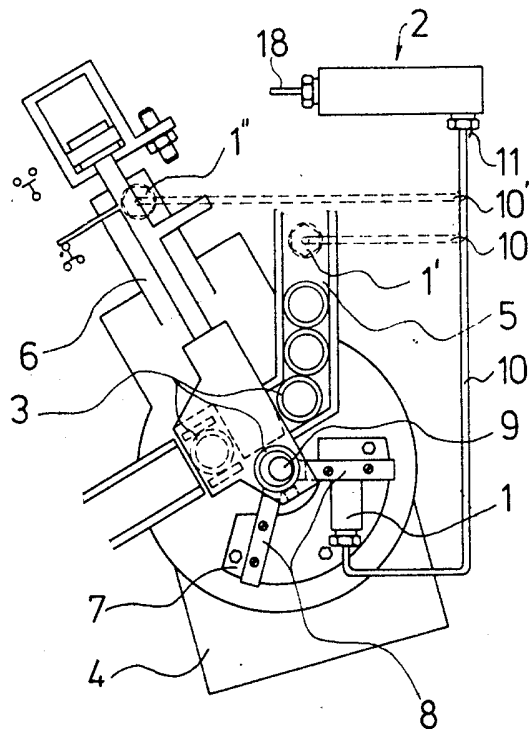
(75)
Autor vynálezu

HLINKA JAN ing.;
POŽÁREK VÁCLAV ing., STRAKONICE

(54)

Zařízení pro vyhodnocení dotyku brousícího
kotouče s obrobkem při broušení v opěrkách

Řešení se týká zařízení pro vyhodnocení dotyku brousícího kotouče s obrobkem při broušení v opěrkách. Řeší citlivou a technologickým podmínkám broušení přizpůsobenou indikaci dotyku brousícího kotouče s obrobkem. Je uspořádáno tak, že snímač kmitů je buď spojen s opěrmaki broušeného obrobku, nebo pevně s nimi spojenými částmi brousícího stroje, kde výstup ze snímače kmitů je spojen se vstupem elektronického vyhodnocovače sestávajícího z pásmové propusti, zesilovače signálu, usměrňovače signálu, komparátoru, zpožďovacího členu a výkonového spínače, přičemž pásmová propust a zpožďovací člen mají určité zvlášť výhodné charakteristické vlastnosti.



Vynález se týká zařízení pro vyhodnocení dotyku brousicího kotouče s obrobkem při broušení v opěrkách, sestávajícího ze snímače kmitů a elektronického vyhodnocovače.

Dosud známá zařízení pro vyhodnocení dotyku brousicího kotouče s obrobkem pracují zpravidla tak, že reagují na změnu elektrického proudu potřebného pro pohon brousicího vřetena, která nastane při dotyku brousicího kotouče s obrobkem. Nevýhodou tohoto zařízení je problém dostatečné citlivosti a jejího seřízení u malých ložiskových kroužků nebo u velkých brousících vřeten v případě, kdy jsou poměrně málo zatížena úběrem materiálu, například při začátku zápchového broušení.

Je znám rovněž způsob optického vyhodnocení zajiskření, které vznikne při dotyku brousicího kotouče s obrobkem. U optického zařízení je nevýhodou nutnost jeho udržování v čistotě, jeho rozměry a možnost rušení jinými zdroji světla.

Oproti tomu je výhodné provedení zařízení pro vyhodnocení dotyku brousicího kotouče s obrobkem podle vynálezu sestávajícího ze snímače kmitů a elektronického vyhodnocovače, jehož podstata spočívá v tom, že výstup ze snímače kmitů je spojen se vstupem elektronického vyhodnocovače sestávajícího z pásmové propusti, jejíž výstup je spojen se zesilovačem signálu, jehož výstup je spojen s usměrňovačem signálu, jehož výstup je spojen s komparátorem, za nímž je zařazen zpožďovací člen, který je spojen s výkonovým snímačem, jehož výstup je spojen s ovládáním brusky, přičemž snímač kmitů je mechanicky spojen buď s kluznou opěrkou,

nebo držákem opěrek, nebo zásobníkem či podavačem obrobků.

Další význak vynálezu může spočívat v tom, že kmitočtová charakteristika pásmové propusti za snímačem kmitů je upravena tak, že propouští kmitočtové spektrum od 15 kHz do 250 kHz s naběžnou hranou napětí 11 dB/5 kHz od 5 do 10 kHz a vzestupem 5 dB od 10 do 15 kHz a sestupnou hranou napětí za 250 kHz 2 dB/50 kHz.

Význak vynálezu může spočívat i v tom, že zpoždovací člen vykazuje nastavitelné zpoždění od 5 ms do 100 ms.

Pokrok dosažený vynálezem spočívá v podstatně zvýšené citlivosti vyhodnocení dotyku brousicího kotouče s obrobkem a v jednoduchosti celého zařízení, které je navíc přizpůsobeno stroji a technologii broušení, což umožňuje využít vyhodnocení dotyku brousicího kotouče s obrobkem i u typů brousících strojů, u nichž to dříve nebylo možné, jako při zápichovém broušení miniaturních ložiskových kroužků, nebo u velkých brousících vřeten v případě jejich malého zatížení při zápichovém broušení.

Příklad zařízení pro vyhodnocení dotyku brousicího kotouče s obrobkem při broušení v opěrkách, podle vynálezu, je znázorněn na přiložených výkresech, kde na obr. 1 je v nárysu ukázáno uspořádání při broušení vnitřního průměru, na obr. 2 je rovněž v nárysu ukázáno uspořádání při broušení vnějšího průměru kroužku valivého ložiska a obr. 3 ukazuje blokové schéma zapojení zařízení.

Zařízení pro vyhodnocení dotyku brousicího kotouče s obrobkem při broušení v opěrkách sestává podle obr. 1 až 3 z vhodně umístěného snímače kmitů 1, 1', 1'', 1''' a elektronického vyhodnocovače 2. Na neznázorněné automatické brusce na obrobky - ložiskové kroužky 3, 3' - je na jejím stojanu uložen stůl s unášecím vřeteníkem 4, 4'. Na vřeteníku 4, 4' je upevněn zásobník 5, 5' na obrobky-ložiskové kroužky 3, 3' kombinovaný s podavačem 6, 6' a držákem 7, 7' kluzných opěrek 8, 8'.

V okamžiku dotyku brousicího kotouče 2 pro vnitřní broušení nebo brousicího kotouče 2' pro vnější broušení s obrobkem 3, 3' dochází k přenosu tím vzniklých kmitů na kluzné opěrky 4, 4', o které se obrobek 3, 3' opírá. Tyto kmity mají pro každý případ soustavy: stroj - bruska - kluzné opěrky 8, 8' s příslušenstvím - obrobek 3, 3' a nástroj - brousicí kotouč 2, 2' svůj charakteris-

tický kmitočet. Vzniklé kmity jsou z kluzných opěrek 8, 8' dále přenášeny do držáku opěrek 7, 7', do podavače 6, 6', do vřeteníku 4, 4' i vlastní neznázorněné brusky, přičemž intenzita jejich přenosu závisí na tuhosti a vnitřním tlumení jednotlivých součástí brusky a tuhosti jejich vzájemného spojení. S výhodou je proto snímač kmitů 1, 1', 1'', 1''' buď přímo připevněn, například zašroubováním, do opěrky 8, 8', jak je ukázáno na obr. 1, nebo stejným způsobem upevněn zašroubováním do držáku opěrek 7, jak je ukázáno na obr. 2 nebo do zásobníku 5 obrobků 3, 3' nebo podavače 6, 6', jak je alternativně ukázáno na obr. 1.

Vzniklé kmity jsou snímány snímačem kmitů 1, 1', 1'', 1''', který je mechanicky spojen podle dřívějšího popisu například s kluznou opěrkou 8, 8', nebo držákem opěrek 7, 7', nebo zásobníkem 5, 5', nebo podavačem 6, 6', a přivedeny z výstupu 10, 10', 10'', 10''' snímače kmitů 1, 1', 1'', 1''' na vstup 11 elektronického vyhodnocovače 2, sestávajícího z pásmové propusti 12, jejíž výstup je spojen se zesilovačem signálu 13, jehož výstup je spojen s usměrňovačem signálu 14, jehož výstup je spojen s komparátorem 15, na němž je zařazen zpožďovací člen 16, který je spojen s výkonovým spínačem 17, jehož výstup 18 je spojen s ovládáním brusky.

Pásmová propust 12 propustí z přivedeného elektrického signálu užitečné kmitočtové pásmo o frekvenci cca 15 kHz až 250 kHz. Každý stroj a každá velikost stroje má své charakteristické kmitočtové spektrum, přičemž v daném případě bylo nutné pokusy na různých typech a velikostech brusek při broušení od miniaturních až do velkých obrobků 3, 3' v daném případě ložiskových kroužků, a to jak při oscilačním broušení hladkého otvoru, tak při zápichovém broušení oběžných drah a analogicky totéž i pro brusku na vnější broušení. Kmitočtová charakteristika pásmové propusti 12 byla podle výsledků pokusů upravena tak, aby propouštěla kmitočtové spektrum od 15 kHz do 250 kHz s náběžnou hranou napětí 11 dB/5 kHz od 5 do 10 kHz a vzestupem 5 dB od 10 do 15 kHz a sestupnou hranou 2 dB/50 kHz. Vymezit bylo třeba nižší kmitočty, kde například v oblasti 3 kHz se vyskytují vlastní frekvence způsobené bruskou nebo jejími vřeteny, přičemž frekvence 5 kHz již byla s daným snímačem 1, 1', 1'', 1''' pro vyhodnocení dotyku brousicího kotouče s obrobkem v některých případech použitelná. Zesilovač

signálu 13 zesílí užitečnou část signálu ve formě střídavého proudu, načež usměrňovač signálu 14 jej usměrní do tvaru, který na výstupu elektronického komparátoru 15 vydá příslušný signál do dalšího členu, jímž je zpoždovací člen 16, který zavede do systému elektronického vyhodnocovače 2 takové zpoždění, které vyklíčuje ze signálu nežádoucí poruchy, to je takové jevy, které nesouvisí s najetím brousicího kotouče 9, 9' do materiálu obrobku 3, 3'. Takové jevy může způsobit jednak sám stroj, jednak i pracovník obsluhující stroj například náhodným úderem nástrojem do stroje. Navíc je účelné pro zvýšení produktivity broušení, protože brousicí kotouč 9, 9' najíždí rychlopřísuvem do obrobku, který je vždycky jako polotovár do jisté míry excentrický a odchýlný od ideální kružnice, aby zařízení pro vyhodnocení dotyku brousicího kotouče s obrobkem reagovalo se zpožděním daným nejenom spínacími prvky na brusce mimo elektronický vyhodnocovač 2, to je zpoždění silových spínacích relé, ale též s přidavným zpožděním od cca 5 do 25 milisekund vyvozeným zpoždovacím členem 16, protože tím dojde k pouze přiměřenému úběru materiálu obrobku 3, 3'. Bylo ověřeno, že v konkrétním případě reprezentovalo při rychlopřísuvu zpoždění 20 milisekund 5 um na poloměru obrobku, což je hodnota při srovnávání nepřesností původního průměru obrobku 3, 3' žádoucí a příznivá. Bylo ověřeno, že i zpoždění až do 100 ms může být technologicky žádoucí a příznivé. Byla by tím ušetřena část brousicího času, která by jinak byla vykonávána mnohem pomalejším přísuvem hrubovacího broušení. Ze zpoždovacího členu 16 jde signál do výkonového spínače 17, který signál vyhodnocený komparátorem 15 a upravený zpoždovacím členem 16 sepne pro jeho zavedení výstupem 18 elektronického vyhodnocovače do nenaznačených silových obvodů řízení brusky pro přepnutí z rychlopřísuvu na přísuv pro hrubé broušení, což provede příslušný akční člen.

Zařízení pro vyhodnocení dotyku brousicího kotouče s obrobkem při broušení v opěrkách 8, 8' je po ostatní část brousicího cyklu zablokováno a uvolněno pro funkci pouze v té části brousicího cyklu, kdy nastal rychlopřísuv brousicího kotouče 9, 9' k obrobku 3, 3' a žádá se jeho ukončení dojetím na jiskru.

Je zřejmé, že popisované zařízení pro vyhodnocení dotyku brousicího kotouče 9, 9' s obrobkem 3, 3' je stejně dobře použitelné jak

při zápchovém broušení, tak při oscilačním broušení válcovitého otvoru nebo vnějšího průměru.

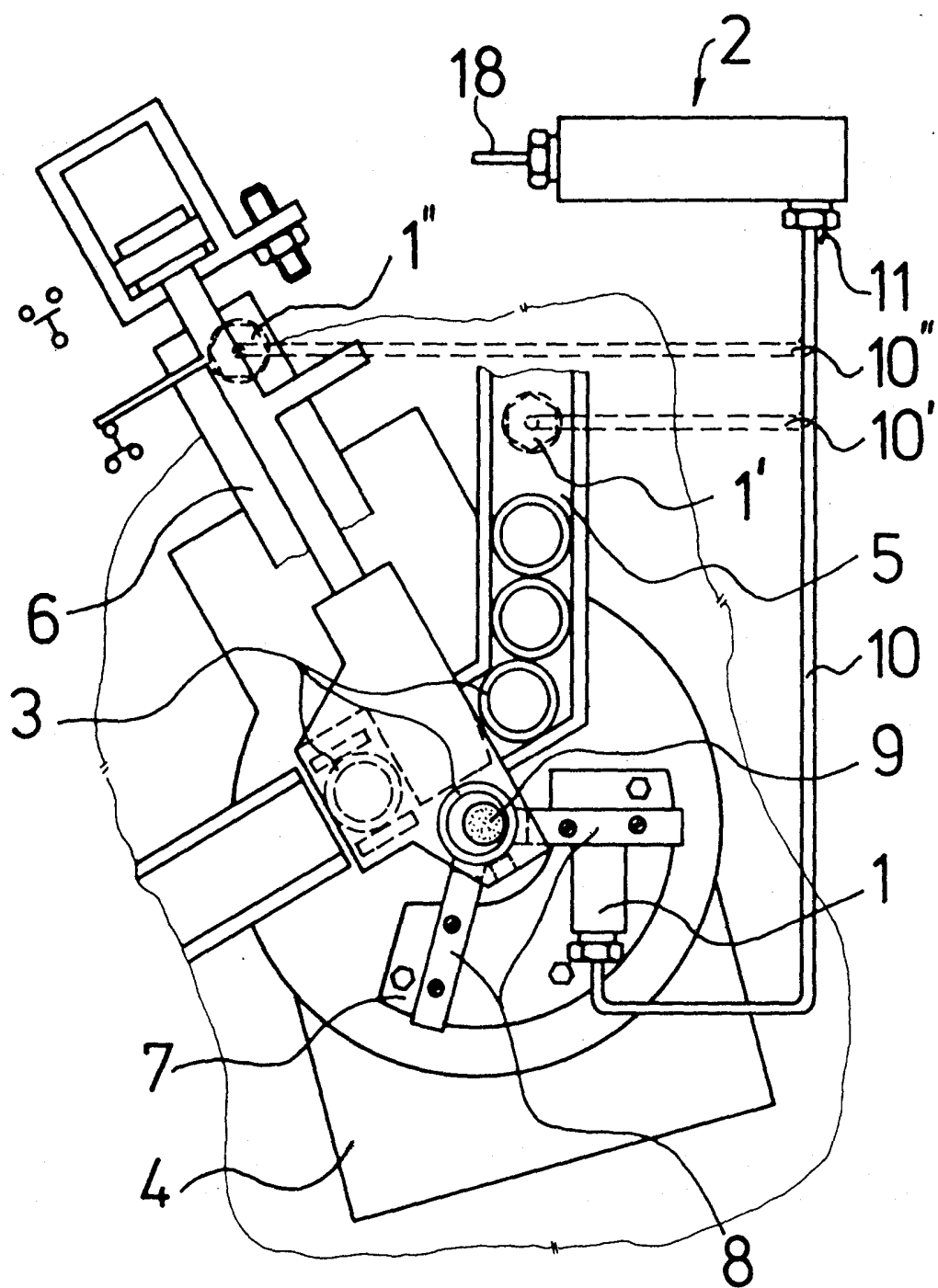
Je rovněž zřejmé, že obě kluzné opěrky 8, 8' by mohly být nahrazeny například při broušení malých nebo miniaturních ložiskových kroužků nebo jiných obrobků 3 dvěma rotačními opěrkami a třetí pevnou opěrkou 8.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

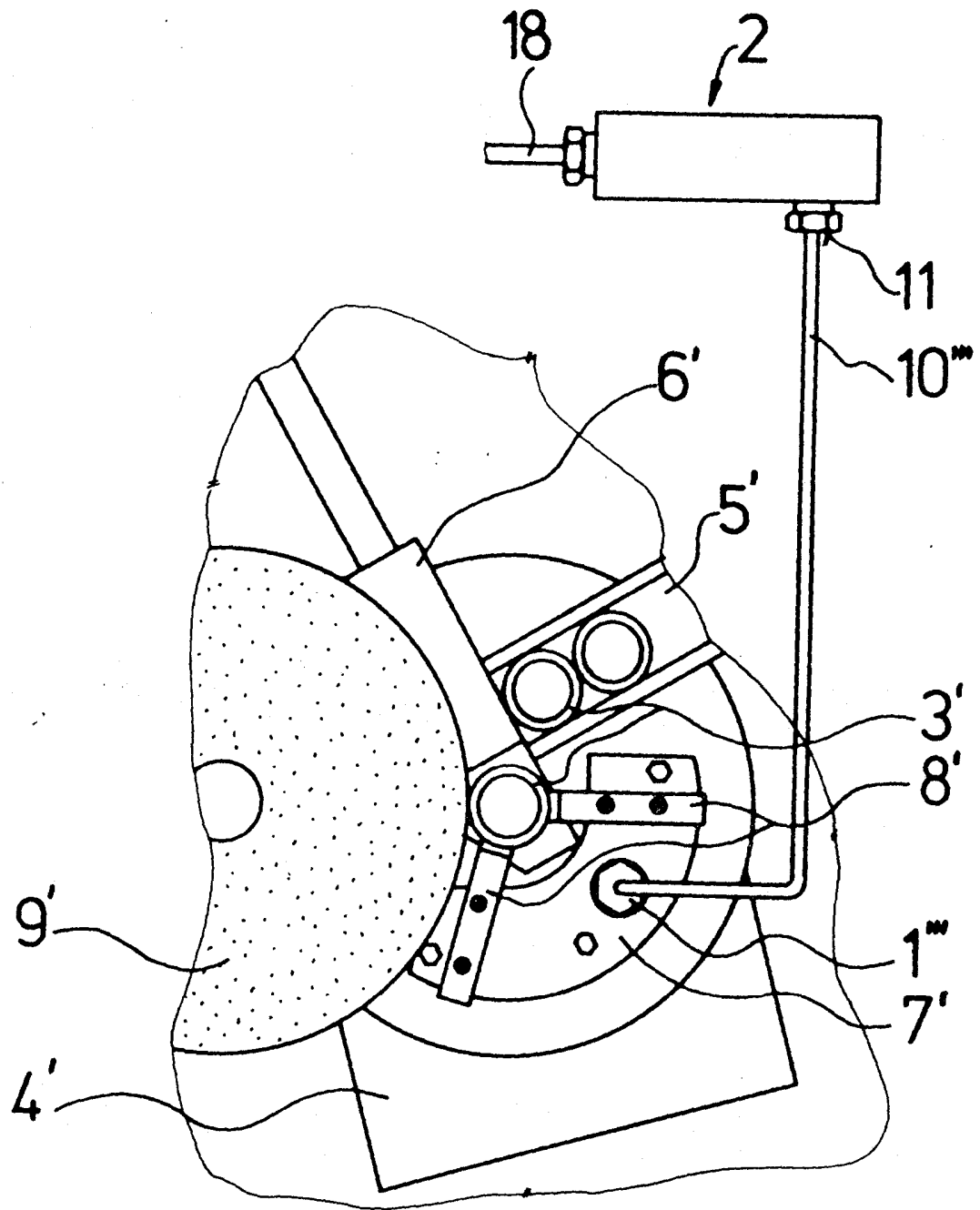
1. Zařízení pro vyhodnocení dotyku broušicího kotouče s obrobkem při broušení v opěrkách, sestávající ze snímače kmitů a elektronického vyhodnocovače, vyznačené tím, že výstup (10, 10', 10'', 10''') ze snímače kmitů (1, 1', 1'', 1''') je spojen se vstupem (11) elektronického vyhodnocovače (2), sestávajícího z pásmové propusti (12), jejíž výstup je spojen se zesilovačem signálu (13), jehož výstup je spojen s usměrňovačem signálu (14), jehož výstup je spojen s komparátorem (15), za nímž je zpožďovací člen (16), který je spojen s výkonovým spínačem (17), jehož výstup je spojen s ovládáním brusky, přičemž snímač kmitů (1, 1', 1'', 1''') je mechanicky spojen buď s kluznou opěrkou (8, 8'), nebo držákem opěrek (7, 7'), nebo zásobníkem (5, 5') či podavačem (6, 6') obrobků (3, 3').

2. Zařízení pro vyhodnocení dotyku broušicího kotouče s obrobkem při broušení v opěrkách podle bodu 1, vyznačené tím, že kmitočtová charakteristika pásmové propusti (12) za snímačem kmitů (1, 1', 1'', 1''') je upravena tak, že propouští kmitočtové spektrum od 15 kHz do 250 kHz s náběžnou hranou napětí 11 dB/5 kHz od 5 do 10 kHz a vzestupem 5 dB od 10 do 15 kHz a sestupnou hranou napětí za 250 kHz 2 dB/50 kHz.

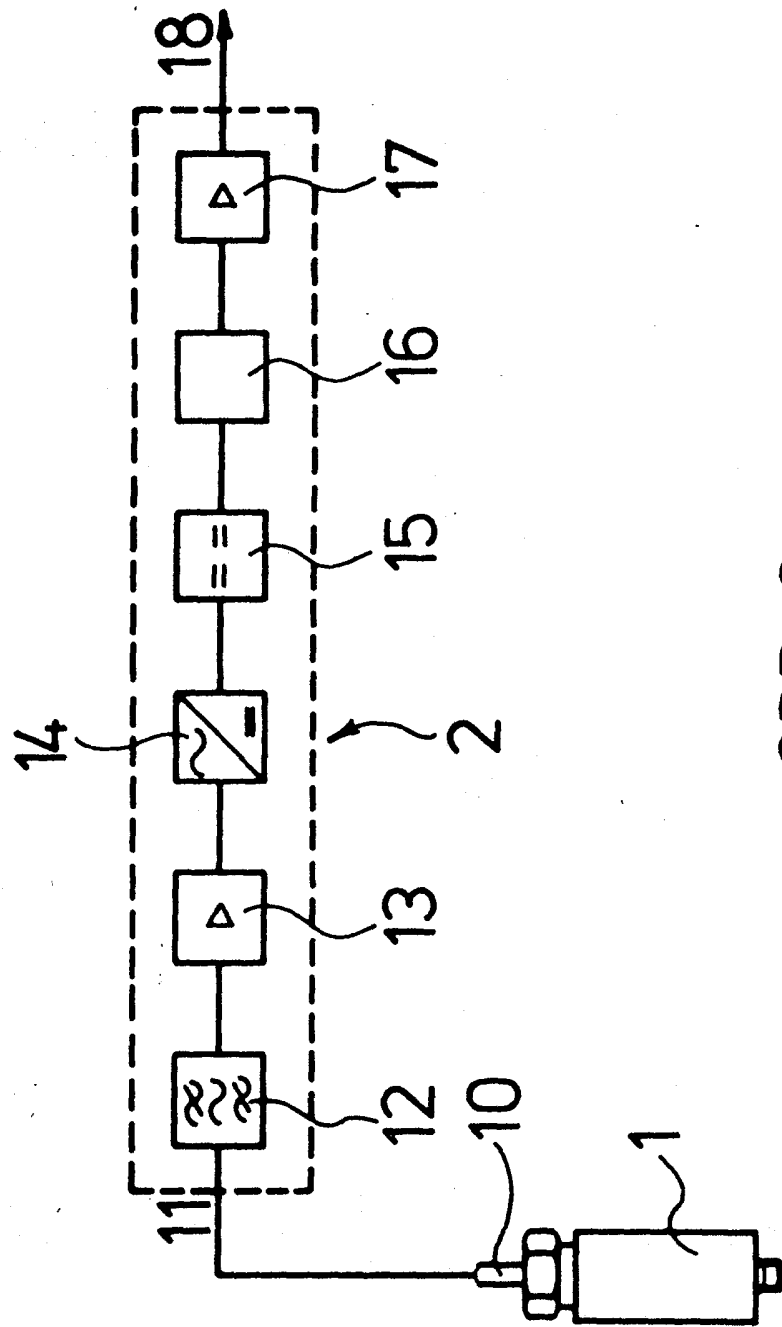
3. Zařízení pro vyhodnocení dotyku broušicího kotouče s obrobkem při broušení v opěrkách podle bodu 1 až 2, vyznačené tím, že zpožďovací člen (16) vykazuje nastavitelné zpoždění od 5 ms do 100 ms.



OBR.1



OBR. 2



OBR. 3