

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

35 855

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G01N 3/56 (2006.01)
G01N 3/16 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-39552**
(22) Přihlášeno: **05.01.2022**
(47) Zapsáno: **15.03.2022**

(73) Majitel:
VÚTS, a.s., Liberec, Liberec XI-Růžodol I, CZ

(72) Původce:
Ing. Jiří Ondrášek, Ph.D., Liberec, Liberec IX-
Janův Důl, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, patentový zástupce, Zábrdovická
801/11, 615 00 Brno, Zábrdovice

(54) Název užitého vzoru:
**Zařízení k testování tribologických
vlastností kluzného otočného uložení dvou
těles**

Zařízení k testování tribologických vlastností kluzného otočného uložení dvou těles

Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení k testování tribologických vlastností kluzného otočného uložení dvou těles, které obsahuje rám, na kterém je uložen alespoň jeden čep uzpůsobený pro otočné uložení alespoň jedné kladky, přičemž zařízení dále obsahuje pohon uzpůsobený pro otáčení kladky kolem její podélné osy.

Dosavadní stav techniky

Odolnost stykových ploch proti kontaktnímu poškození, tj. proti tzv. pittingu, je důležitým faktorem pro správné dlouhodobé fungování celé řady strojů a zařízení. Zejména je toto důležitým faktorem vačkových mechanismů.

Z dokumentů PUV 2019-36265, PUV 2019-36266 a PUV 2019-36267 jsou známa zařízení pro testování odolnosti válcových povrchů proti pittingu, u kterých je testovaný vzorek, který má válcový tvar, uložen mezi třemi otočnými testovacími kotouči. Testovaný vzorek je spřažen s pohonem svého otáčení. Testovací kotouče jsou přitom uspořádány v trojúhelníkovém rozestavení, přičemž dva kotouče jsou pouze otočné s neměnnou polohou své osy otáčení a třetí kotouč je přitlačný, tj. je otočně kolem své osy uložen na jednom rameni dvouramenné páky. Kotouče jsou situovány ve společné rovině a jejich osy otáčení jsou rovnoběžné. Řešená dvouramenná páka je výkyvně uložena na rámu stroje a je svým druhým koncem spřažena s pohyblivým členem pohonu. Vysouváním tohoto pohyblivého členu pohonu se mění výkyvný moment řečené dvouramenné páky, čímž se mění zatížení zkušebního vzorku působením třetího kotouče. Toto zařízení testuje jeden vzorek třemi zatěžujícími kotouči. Pokud je testovanými vzorky kladka a na další konstrukci pevně uložený čep, není kluzná rotační vazba mezi testovanými vzorky konstantní a rovnoměrná.

Nevýhodou takových zařízení je to, že cílem testů je zjišťování porušení kontaktní plochy válcových vzorků jejich periodickým zatěžováním. Aby docházelo k co největšímu možnému časovému zkrácení testů, je testovaný vzorek uspořádán mezi třemi zatěžujícími kotouči a tím je vzorek během své jedné otáčky zatěžován ve své kontaktní válcové ploše třemi periodickými silami, které vyvolávají míjivé namáhání kontaktní plochy. Tedy dochází k 3x efektivnějšímu průběhu testu z hlediska doby trvání vzhledem k zatěžování vzorku jedním zatěžujícím kotoučem.

Cílem technického řešení je odstranit nebo alespoň minimalizovat nevýhody dosavadního stavu techniky.

Podstata technického řešení

Cíle technického řešení je dosaženo zařízením k testování tribologických vlastností kluzného otočného uložení dvou těles, jehož podstata spočívá v tom, že na rámu je v trojúhelníkovém rozestavení uložena trojice čepů, přičemž dva čepy jsou na rámu uloženy ve fixní poloze a třetí čep je na rámu uložen výkyvně ve směru kolmém na podélnou osu čepu a v prostoru mezi čepy je otočně kolem své podélné osy uložen hnací kotouč, který je odpojitelně spřažen s pohonem, přičemž výkyvné uložení třetího čepu je spřaženo se zdrojem síly uzpůsobeným pro vyvíjení přitlačné síly ve směru od třetího čepu na hnací kotouč.

Toto řešení umožňuje kvantifikaci tribologických vlastností (tj. průběhů tření, opotřebení a mazání) v kluzné rotační vazbě dvou válcových těles, např. v kluzném rotačním uložení kladky 2 na čepu 1. Protože silové a výkonové účinky tohoto typu vazby na dynamické vlastnosti zařízení,

jehož jsou součástí, jsou vcelku malé, jsou uvažovány v navrhovaném zařízení 3x, aby došlo k trojnásobnému navýšení účinků tribologických dějů v kluzném uložení.

5 Ve výhodném provedení je třetí čep uložen na konci dvouramenné páky, která je výkyvně uložena na rámu a je na svém druhém konci spřažena se zdrojem síly.

Pro rychlé odpojení hnacího kotouče od pohonu je ve výhodném provedení hnací kotouč s pohonem spřažen elektromagnetickou spojkou.

10 Pro měření rychlosti otáčení hnacího kotouče je ve výhodném provedení hnací kotouč spřažen se snímačem úhlové rychlosti.

Pro měření velikosti přitlačné síly ve směru od třetího čepu na hnací kotouč je ve výhodném provedení výkyvně uložení třetího čepu spřaženo se snímačem síly.

15 Pro bezpečnostní zastavení zařízení v případě poruchy některého z dílů zařízení je ve výhodném provedení výkyvně uložení třetího čepu spřaženo se snímačem zrychlení.

20 V případě poškození některého z dílů zařízení nebo testovaných vzorků, tj. čepů a/nebo kladek, během provozu dojde ke kmitání třetího čepu 1, což zaznamená snímač 12 zrychlení a při dosažení nastavené limitní hodnoty zrychlení dojde skrze nezobrazenou řídicí jednotku k bezpečnostnímu zastavení zkušebního zařízení.

25 Pro jednoduchou výměnu testovaných vzorků je ve výhodném provedení alespoň jeden z trojice čepů na rámu uložen vyměnitelně.

30 Pro další zvýšení efektivity provádění tribologických a životnostních zkoušek jsou ve výhodném provedení na rámu trojúhelníkovém rozestavení uloženy alespoň dvě trojice čepů a v prostoru mezi každou trojicí čepů je otočně kolem své podélné osy uložen hnací kotouč a hnací kotouče jsou odpojitelně spřaženy s pohonem, přičemž výkyvně uložení třetího čepu každé trojice čepů je spřaženo se zdrojem síly uzpůsobeným pro vyvíjení přitlačné síly ve směru od příslušného třetího čepu na příslušný hnací kotouč.

35 Objasnění výkresů

40 Technické řešení je schematicky znázorněno na výkresech, kde zobrazuje obr. 1 příklad uskutečnění technického řešení v čelním pohledu na hnací kotouč, obr. 2 příklad uskutečnění technického řešení v pohledu shora, obr. 3 a obr. 4 dva různé pohledy na další příklad uskutečnění technického řešení a obr. 5 příklad uskutečnění technického řešení s více hnacími kotouči zapojenými do série.

45 Příklady uskutečnění technického řešení

Technické řešení bude popsáno na několika příkladech uskutečnění zařízení k testování tribologických vlastností kluzného otočného uložení dvou těles.

50 Zařízení k testování tribologických vlastností kluzného otočného uložení dvou těles obsahuje rám 0.

Na rámu 0 je uložena alespoň jedna trojice čepů 1, přičemž čepy 1 každé trojice čepů 1 jsou uspořádány v trojúhelníkovém rozestavení.

Čepy 1 jsou uzpůsobeny pro otočné uložení kladek 2, které jsou vytvořeny z testovaného materiálu. Čepy 1 a kladky 2 představují zkoušené vzorky.

- 5 Čepy 1 jsou na rámu 0 s výhodou uloženy vyměnitelně, například pomocí nástavců 13 na obr. 3, které jsou pevně nebo vyměnitelně uloženy na rámu 0.

Dva čepy 1 z každé trojice čepů 1 jsou na rámu 0 uloženy ve fixní pozici, tj. v geometricky stále a neproměnné pozici.

- 10 Třetí čep 1 z každé trojice čepů 1 je na rámu 0 uložen výkyvně ve směru V, který je kolmý na podélnou osu čepu 1. Výkyvné uložení třetího čepu 1 je spřaženo se zdrojem 5 síly, který je uzpůsoben pro vyvíjení přitlačné síly F ve směru V kolmém na podélnou osu třetího čepu 1.

- 15 Ve znázorněném příkladu uskutečnění je třetí čep 1 uložen na jednom konci dvouramenné páky 4, která je svojí střední částí výkyvně uložena na rámu 0. Dvouramenná páka 4 je na svém druhém konci spřažena se zdrojem 5 síly pro vyvíjení přitlačné síly F ve směru V kolmém na podélnou osu třetího čepu 1.

- 20 Výkyvné zařízení je ve znázorněném příkladu uskutečnění spřaženo se snímačem 10 síly, který je uzpůsoben pro snímání skutečné velikosti přitlačné síly F.

Výkyvné zařízení je ve znázorněném příkladu uskutečnění spřaženo se snímačem 12 zrychlení, který je uzpůsoben pro snímání náhlých změn pohybů výkyvného uložení třetího čepu 1.

- 25 V prostoru mezi trojicí v trojúhelníku uspořádaných čepů 1 je uložen hnací kotouč 3, který je odpojitelně spřažen s pohonem 7, např. vhodným elektromotorem. Vnější obvod hnacího kotouče 3 je v případě osazených kladek 2 v kontaktu s vnějším obvodem kladek 2. Trojice čepů 1 s otočnými kladkami 2 je přitom symetricky uspořádána kolem hnacího kotouče 3 tak, že jsou během testovacího procesu alespoň části pláště kladek 2 ve styku s vnějším obvodem hnacího kotouče 3. Toto geometrické uspořádání čepů 1 s otočnými kladkami 2 umožňuje zatěžování všech testovaných vzorků, tj. kladek 2, stejným zatížením vyvolaným působením jediné konstantní přitlačné síly F, kdy jsou kladky 2 zatěžovány periodicky a čepy 1 jsou zatěžovány rovnoměrným namáháním.

- 35 Ve znázorněném příkladu uskutečnění je hnací kotouč 3 s pohonem 7 odpojitelně spřažen hřídelí 9 přes elektromagnetickou spojku 6. Ve znázorněném příkladu uskutečnění je hnací kotouč 3 spřažen se snímačem 11 úhlové rychlosti, který je v konkrétním uspořádání na obr. 2 přiřazen hřídeli 9.

- 40 Výše uvedený zdroj 5 síly je tak uzpůsoben pro vytvoření přitlačné síly F ve směru od třetího čepu 1 na hnací kotouč 3.

- 45 Ve znázorněném příkladu uskutečnění jsou snímač 10 síly a snímač 12 zrychlení integrovány do konstrukce výkyvného uložení třetího čepu 1 s výkyvnou pákou 4.

Zdroj 5 síly je ve znázorněném uskutečnění uložen na rámu 0 zařízení a je opatřen neznázorněným regulátorem síly. Zdrojem 5 síly je např. pohybový šroub, soustava talířových pružin, pneumatický válec nebo jiný vhodný prostředek.

- 50 Hnací kotouč 3 je spřažen s čítačem 8 cyklů, který umožňuje při odpojení hnacího kotouče 3 prostřednictvím elektromagnetické spojky 6 od pohonu 7 stanovit počet otáček hnacího kotouče 3 z požadované úhlové rychlosti do zastavení hnacího kotouče 3. Ve znázorněném příkladu uskutečnění je čítač 8 cyklů spřažen s hřídelí 9.

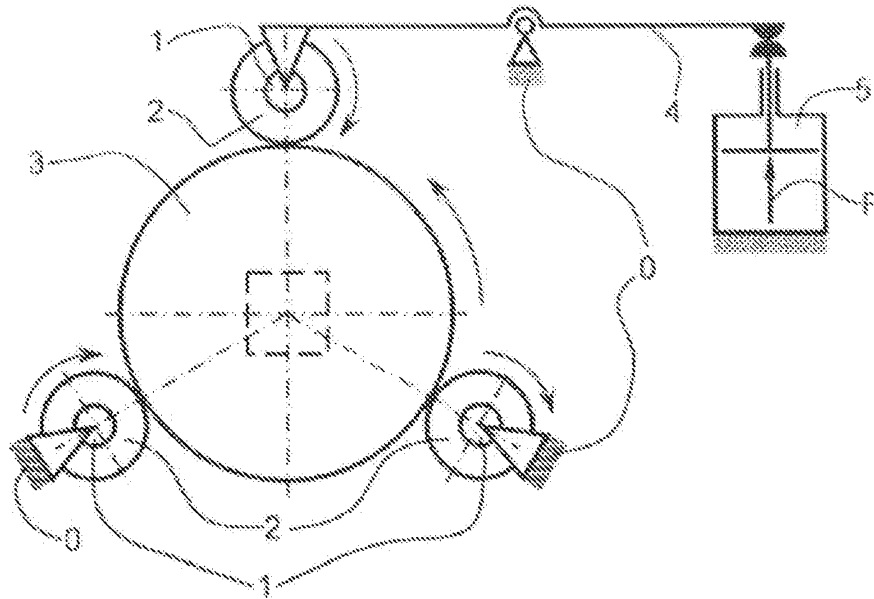
5 Zařízení pracuje tak, že se snímá počet otáček hnacího kotouče 3 do jeho zastavení, což závisí na tribologických vlastnostech kluzného otočného uložení kladek 2, resp. kladky 2, na čepu 1. Hodnota počtu otáček hnacího kotouče 3 do jeho zastavení je jedním z parametrů ke stanovení kvalitativního vyhodnocení provedení kluzného otočného uložení kladky 2 na čepu 1 v závislosti na mikrostruktuře kontaktních ploch a jejich ošetření vhodným otěruvzdorným povlakem, způsobu mazání a volbě druhu maziva.

10 Pro větší efektivitu provádění tribologických zkoušek kluzného otočného uložení dvou těles jsou na rámu 0 uspořádány alespoň dvě trojice čepů 1, a to buď sériově a/nebo paralelně, přičemž každé takové trojici čepů 1 je přiřazen vlastní hnací kotouč 3a až 3n. Všechny hnací kotouče 3 jsou odpojitelně spřaženy s pohonem 7, např. jak je znázorněno společnou hřídelí 9, která je prostřednictvím elektromagnetické spojky 6 odpojitelně spřažena s pohonem 7. Výkyvné zařízení každého třetího čepu 1 je ve znázorněném uskutečnění na obr. 5 tvořeno dvouramennou pákou 4, která je jedním svým koncem spřažena se zdrojem 5 síly a druhý konec dvouramenné páky 4 je rozvětvený a každá je uzpůsobena pro uložení příslušného třetího čepu 1 každé příslušné trojice čepů 1. V alternativním příkladu uskutečnění je každý třetí čep 1 uspořádán na samostatném výkyvném uložení, např. na samostatné dvouramenné páce 4a až 4n, která je spřažena se samostatným zdrojem 5a až 5n síly F.

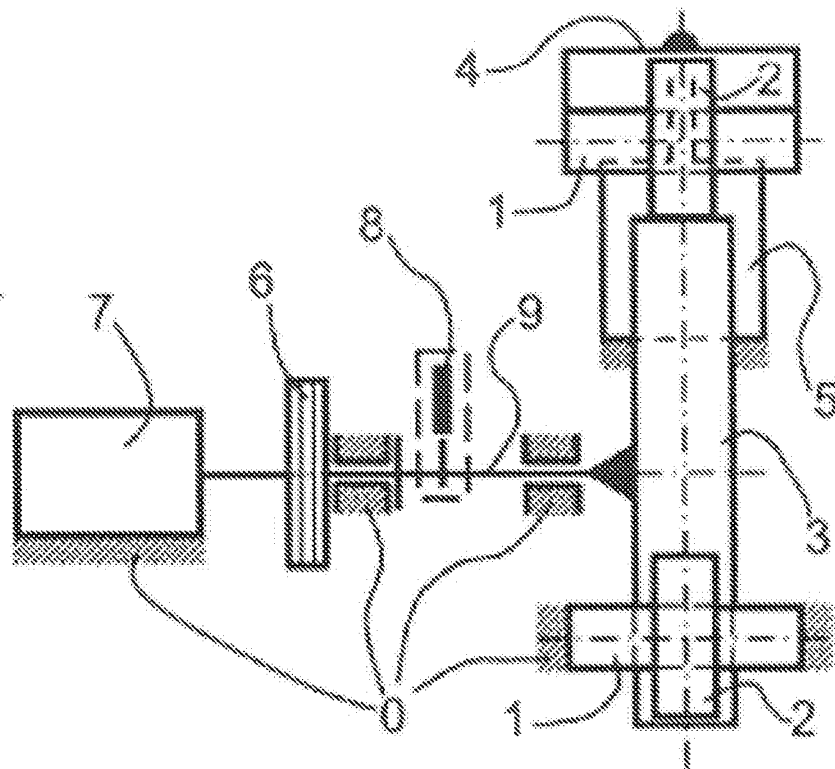
NÁROKY NA OCHRANU

1. Zařízení k testování tribologických vlastností kluzného otočného uložení dvou těles, které obsahuje rám (0), na kterém je uložen alespoň jeden čep (1) uzpůsobený pro otočné uložení alespoň jedné kladky (2), přičemž zařízení dále obsahuje pohon (7) uzpůsobený pro otáčení kladky (2) kolem její podélné osy, **vyznačující se tím**, že na rámu (0) je v trojúhelníkovém rozestavení uložena alespoň jedna trojice čepů (1), z nichž dva čepy (1) jsou na rámu (0) uloženy ve fixní poloze a třetí čep (1) je na rámu (0) uložen výkyvně ve směru (V) kolmém na podélnou osu třetího čepu (1) a v prostoru mezi čepy (1) je otočně kolem své podélné osy uložen hnací kotouč (3), který je odpojitelně spřažen s pohonem (7), přičemž výkyvné uložení třetího čepu (1) je spřaženo se zdrojem (5) síly uzpůsobeným pro vyvíjení přitlačné síly (F) ve směru od třetího čepu (1) na hnací kotouč (3).
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že třetí čep (1) je uložen na konci dvouramenné páky (4), která je výkyvně uložena na rámu (0) a je na svém druhém konci spřažena se zdrojem (5) síly.
3. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že hnací kotouč (3) je s pohonem (7) spřažen elektromagnetickou spojkou (6).
4. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že hnací kotouč (3) je spřažen se snímačem (8) úhlové rychlosti.
5. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že výkyvné uložení třetího čepu (1) je spřaženo se snímačem (10) síly.
6. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že výkyvné uložení třetího čepu (1) je spřaženo se snímačem (12) zrychlení.
7. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že alespoň jeden z trojice čepů (1) je na rámu (0) uložen vyměnitelně.
8. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že na rámu (0) jsou v trojúhelníkovém rozestavení uloženy alespoň dvě trojice čepů (1) a v prostoru mezi každou trojicí čepů (1) je otočně kolem své podélné osy uložen hnací kotouč (3) a hnací kotouče (3) jsou odpojitelně spřaženy s pohonem (7), přičemž výkyvné uložení třetího čepu (1) každé trojice čepů (1) je spřaženo se zdrojem (5) síly uzpůsobeným pro vyvíjení přitlačné síly (F) ve směru od příslušného třetího čepu (1) na příslušný hnací kotouč (3).

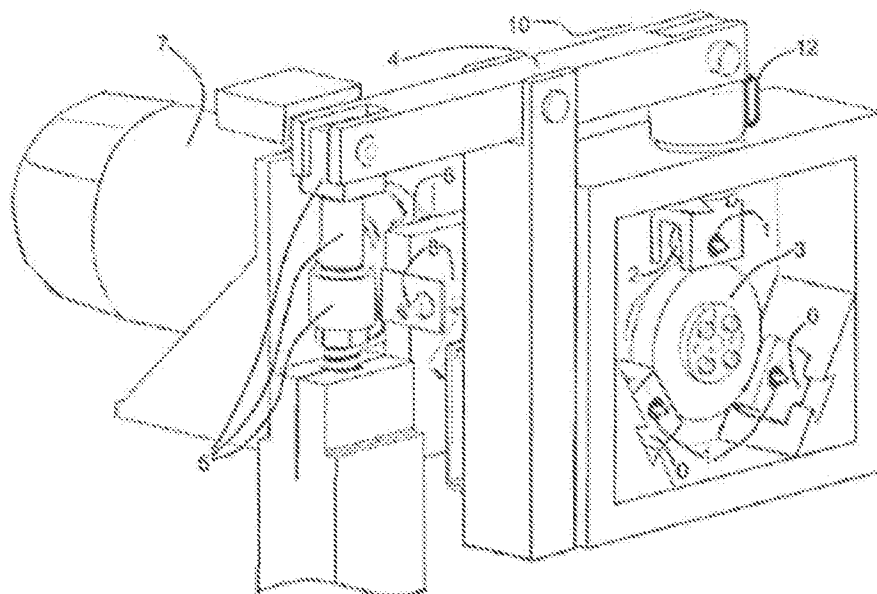
3 výkresy



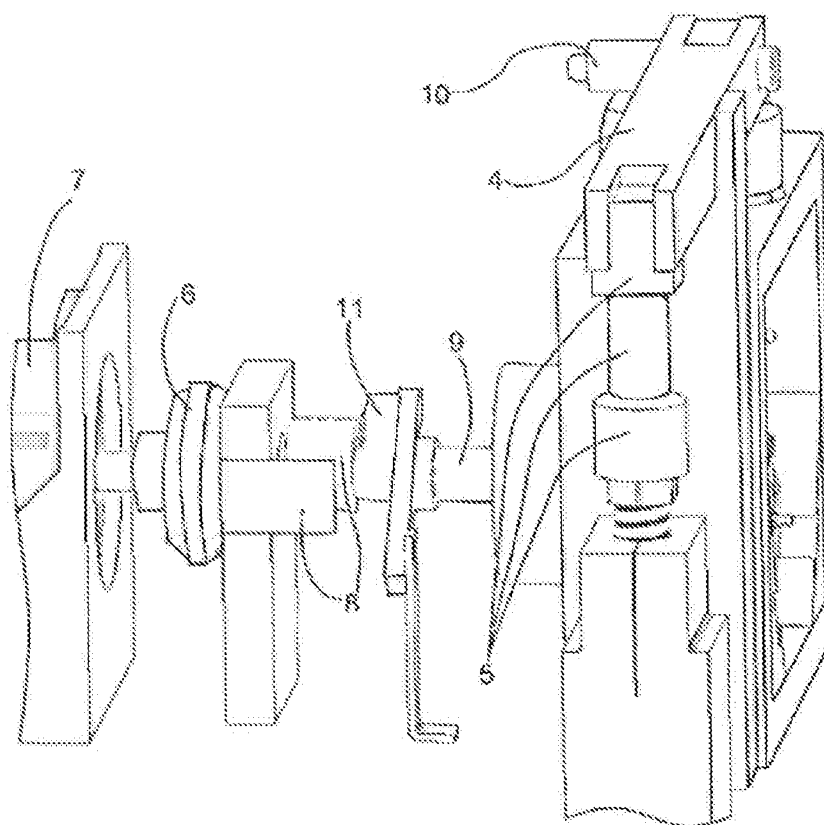
Obr. 1



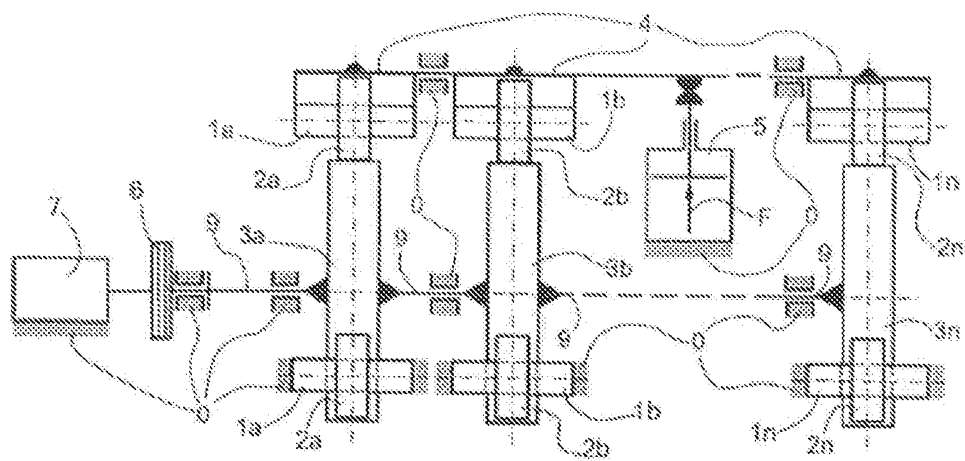
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5