

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **24.09.2009**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu
(Věstník č. 14/2011)

06.04.2011

(21) Číslo dokumentu:

2009-626

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

G01N 3/20 (2006.01)
G01N 3/26 (2006.01)
G01N 3/22 (2006.01)
G01N 3/24 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava,
Ostrava-Poruba, CZ

(72) Původce:

Fojtík František Ing., Ostrava-Poruba, CZ
Fuxa Jan prof. Ing. CSc., Ostrava 1, CZ

(74) Zástupce:

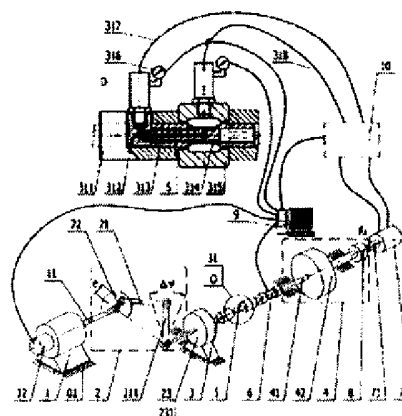
Mgr. Václav Pacl, Okrajová 1416/4, Havířov-Podlesí,
73601

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zařízení pro víceosé kombinované zatěžování
zkušebních vzorků**

(57) Anotace:

Zařízení sestává z rámu (01), v němž je uložena pohonná jednotka (1) s výstupním hřídelem (11) a čítačem počtu cyklů (12). K ní je připojena převodová skříň (2), ve které je umístěn čtyřkloubový mechanismus (21). Jeho kyvná páka (211) je nasazena na hnací hřídel (3), který je uložen v převodové skříni (2) a zároveň i v upínací hlavě (23), připojené k převodové skříni (2). Zařízení rovněž sestává ze skříně (4) hnacího soustrojí, v níž je uložen hnací hřídel (41), se setrvačником (42), který je souose uspořádán s hnacím hřídelem (41), opatřeným sdruženým tenzometrickým snímačem (6) osové síly a krouticího momentu a kde k hnacímu hřídeli (41), je z opačné strany připojena pístnice (71) hydraulického válce (7). Mezi hnací hřídel (3) a hnací hřídel (41) je uspořádána přetlaková komora (31), v níž je situován zkušební vzorek (5). Přetlaková komora (31) sestává z třecí spojky (311), k níž je připojena hydraulická kostka (312) pro přívod (317) vnitřního tlaku a uzavíracího pouzdra (315), pro přívod (318) vnějšího tlaku, přičemž oba přívody (317, 318) jsou napojeny na hydraulický agregát (10). Vynálezu lze využít u všech průmyslových odvětví. Slouží především k získávání materiálových charakteristik zkušebních vzorků při jejich kombinovaném namáhání osovou silou tah/tlak, cyklického krouticího momentu, vnitřního a vnějšího přetlaku, v oblasti nízkocyklové a vysokocyklové únavy, pro proporciální i neproporciální zatížení.



Zařízení pro víceosé kombinované zatěžování zkušebních vzorků

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro víceosé kombinované zatěžování zkušebních vzorků, sestávající z rámu, v němž je uložena pohonná jednotka s výstupním hřídelem a čítačem počtu cyklů, k níž je připojena převodová skříň, ve které je umístěn čtyřkloubový mechanismus, jehož kyvná páka je nasazena na hnací hřídel, který je uložen v převodové skříni a zároveň i v upínací hlavě, připojené k převodové skříni a skříni hnaného soustrojí, v níž je uložen hnaný hřídel, se setrvačníkem, který je souose uspořádán s hnaným hřídelem, opatřeným sdruženým tenzometrickým snímačem osově síly a krouticího momentu, a kde k hnanému hřídeli je z opačné strany připojena pístnice hydraulického válce.

Dosavadní stav techniky

U dosud známých zkušebních zařízení pro namáhání vzorků především z kovového materiálu, se na vzorky působí silou, vyvozenou buď pohybovým šroubem nebo silou vyvinutou elektrohydraulickým strojem, obsahujícím tlakové čerpadlo a hydraulický válec. Tato zařízení vyvolávají ve zkušebních vzorcích pouze jednoosový napěťový stav. Jsou známa zkušební zařízení, která umožňují namáhat vzorek současně osovým tahem/tlakem a kroucením, ale pouze v omezeném rozsahu krutu $\pm 50^\circ$.

Je známo zkušební zařízení ke kombinovanému namáhání vzorků podle CZ užitého vzoru, číslo zápisu 6977, které umožňuje namáhat vzorek současně osovým tahem/tlakem a kroucením. Jeho podstata spočívá v tom, že sestává ze základové desky, v níž jsou vertikálně upevněny nejméně dva nosné sloupy, spojené dvěma příčnicí, z nichž jeden je opatřen rotačním a druhý přímočarým hydromotorem a dále z regulační, měřicí, registrační a vyhodnocovací jednotky, přičemž horní příčník je opatřen rotačním hydromotorem, k jehož hřídeli je připojen axiálně fixovaný průběžný hřídel, zakončený horní čelistí a dolní příčník je opatřen hydromotorem a prodlouženou rotačně fixovanou pístnicí, která je zakončena dolní čelistí a mezi oběma čelistmi je umístěn zkušební vzorek.

Dalším ze známých řešení je Přípravek pro kombinované namáhání zkušebních vzorků, zejména krutem a ohybem, připojitelným k trhacímu stroji podle CZ užitého vzoru č.16107.

Podstatou přípravku je, že je tvořen základnou, k jejíž jedné straně je připojena pevná opěra pro pevné uchycení jednoho konce zkušební vzorku a k opačné straně základny je souose připojena další opěra, uložená otočně pro uchycení druhého konce zkušební vzorku. Otočná další podpěra je pro přenos síly z opěrného trnu trhacího stroje opatřena excentrickým prvkem, který tuto sílu transformuje na silovou dvojici, která je využívána ke kombinovanému namáhání zkušebních vzorků. Otočná další opěra je tvořena deskou, určenou pro připojení zkušební vzorku, která je spojena s hřídelí, uloženou ve dvojici ložisek umístěných v domečku, spojeném se základnou a hřídel je opatřena excentrem ve tvaru hranolu, s vybráními pro umístění opěrného trnu trhacího stroje.

Uvedené technické řešení se tedy týká přípravku, který po instalaci do klasického trhacího stroje, užívaného běžně k namáhání zkušebních vzorků tahem nebo tlakem, umožňuje podrobovat zkušební vzorky kombinovanému namáhání.

Mezi známá řešení patří i Kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle CZ užitého vzoru č.17286. Jeho podstatou je, že sestává z rámu, k němuž je připojena pohonná jednotka, s výstupním hřídelem a se snímačem otáček, z převodové skříně, v níž je situován čtyřkloubový mechanismus, jehož kyvná páka je nasazena na hnací hřídel a skříně hnaného soustrojí, v níž je uložen hnaný hřídel se setrvačníkem, který je souose uspořádán s hnaným hřídelem, opatřeným tenzometrickým snímačem, kde mezi hnací hřídel a hnaný hřídel je uchycen zkušební vzorek, přičemž hnací hřídel, který je uložen v převodové skříně, je zároveň uložen i v upínací hlavě, připojené k převodové skříně. K hnanému hřídeli, je pak z opačné strany připojena pístnice hydraulického válce.

Hnací hřídel ve výhodném uspořádání je v upínací hlavě uložen v axiálním ložisku a pístnice hydraulického válce je k hnanému hřídeli připojena pomocí vyrovnávací spojky.

Naměřené hodnoty, získané z tenzometrického snímače krouticího momentu a ze snímače otáček jsou pak vyhodnocovány pomocí hardware a software počítače.

Konečně je známo Zařízení pro kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle CZ užitého vzoru č.18921. Zařízení sestává z rámu, v němž je uložena pohonná jednotka s výstupním hřídelem a čítačem počtu cyklů. K ní je připojena



převodová skříň, ve které je umístěn čtyřkloubový mechanismus. Jeho kyvná páka je nasazena na hnací hřídel, který je uložen v převodové skříni a zároveň i v upínací hlavě, připojené k převodové skříni. Rovněž sestává ze skříně hnaného soustrojí, v níž je uložen hnaný hřídel, se setrvačником, který je souose uspořádán s hnaným hřídelem. Ten je opatřen tenzometrickým snímačem. K hnanému hřídeli je z opačné strany připojena pístnice hydraulického válce, kde mezi hnací hřídel a hnaný hřídel je situován zkušební vzorek. Podstata řešení spočívá v tom, že zkušební vzorek je jedním koncem uložen v zátěžové přetlakové soustavě, připojené k hnací hřídeli a napojené na hydraulický agregát a druhým koncem je uchycen v hnaném hřídeli.

Nevýhody všech známých zařízení lze spatřovat především v nutnosti překonávat značné technické nároky při jejich zhotovování, v přílišné komplikovanosti, ve značné prostorové náročnosti, často i ve vysoké spotřebě elektrické energie při jejich provozu, ale zejména ve skutečnosti, že neumožňují provádět zatěžování zkušebních vzorků v kombinaci tah/tlak, cyklický krouticí moment a vnitřní/vnější přetlak. U žádného ze známých řešení nelze ve zkušebním vzorku dosáhnout tříosého napětového stavu.

Podstata vynálezu

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro víceosé kombinované zatěžování zkušebních vzorků, sestávající z rámu, v němž je uložena pohonná jednotka s výstupním hřídelem a čítačem počtu cyklů, k níž je připojena převodová skříň, ve které je umístěn čtyřkloubový mechanismus. Jeho kyvná páka je nasazena na hnací hřídel, který je uložen v převodové skříni a zároveň i v upínací hlavě, připojené k převodové skříni. Rovněž sestává ze skříně hnaného soustrojí, v níž je uložen hnaný hřídel, se setrvačником, který je souose uspořádán s hnaným hřídelem. Ten je opatřen tenzometrickým snímačem. K hnanému hřídeli je z opačné strany připojena pístnice hydraulického válce, kde mezi hnací hřídel a hnaný hřídel je situován zkušební vzorek, podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že mezi hnací hřídel a hnaný hřídel je uspořádána přetlaková komora, v níž je situován zkušební vzorek.

Je účelné, aby přetlaková komora sestávala z třecí spojky, a aby k ní byla připojena hydraulická kostka pro přívod vnitřního tlaku a uzavírací pouzdro, pro přívod vnějšího tlaku. Přitom aby oba přívody byly napojeny na hydraulický agregát.

Je rovněž účelné, aby na hydraulickou kostku byl napojen píst, pro vložení do zkušebního vzorku, a aby byl opatřen alespoň dvěma těsnicími elementy.

Je výhodné, aby uzavírací pouzdro pro vložení zkušebního vzorku bylo opatřeno nejméně dvěma těsnicími elementy.

Je vhodné, aby přívod vnitřního tlaku k hydraulické kostce byl opatřen snímačem tlaku.

Obdobně je rovněž vhodné, aby přívod vnějšího tlaku k uzavíracímu pouzdro byl opatřen snímačem tlaku.

Je samozřejmě rovněž výhodné, aby výstupy ze sdruženého tenzometrického snímače osově síly a krouticího momentu, z čítače počtu cyklů a ze snímačů tlaku, byly propojeny a snímány do počítače.

Výhodou řešení podle vynálezu je rychlé získávání materiálových charakteristik při víceosém zatěžování zkušebních vzorků, při proporcionálním i neproporcionálním zatěžování, dále při tvrdém a měkkém zatěžovacím cyklu, a to v oblasti vysokocyklové i nízkocyklové únavy kovových i nekovových materiálů, kde amplituda krouticího momentu je dána soustavou zrychlení hnacího hřídele čtyřkloubového mechanismu a skládaným setrvačníkem, napojeným na přímočarý hydraulický válec.

Další výhodou je i vyvolání napětového stavu ve zkušebním vzorku jeho zatížením konstantním nebo proměnným vnitřním a/nebo vnějším přetlakem, který je vyvozován soustavou hydraulický agregát, hydraulická kostka, píst a uzavírací pouzdro.

Nepominutelnou výhodou je možnost nastavení různého pracovního přetlaku (vnitřního a vnějšího) v obou komorách, přičemž jejich hodnoty lze v průběhu zkoušek měnit nezávisle na sobě.

Výhodu řešení podle vynálezu lze dále spatřovat v jednoduchosti konstrukčního uspořádání, v provozní spolehlivosti, ve snadnosti manipulace při provádění testování zkušebních vzorků, při současném zajištění bezpečnosti práce.

Výhodou je získávání přesných hodnot parametrů krouticího momentu, osově síly tah/tlak, počtu cyklů a vnitřního a vnějšího přetlaku u zkoušeného vzorku a jejich vyhodnocení prostřednictvím výpočetní techniky. V neposlední řadě je nespornou výhodou řešení podle vynálezu nízká spotřeba elektrické energie na jeho provoz a tím i značná úspora nákladů.

Přehled obrázků na výkrese

Na přiloženém výkresu je schematicky znázorněno příkladné provedení zařízení pro víceosé kombinované zatěžování zkušebních vzorků, kde obr.1 představuje jeho princip.

Příklad provedení vynálezu

Zařízení pro víceosé kombinované zatěžování zkušebních vzorků, a to, osovou silou tah/tlak, cyklickým krouticím momentem a vnitřním a vnějším přetlakem sestává z rámu 01, k němuž je připojena pohonná jednotka 1, například asynchronní elektromotor s frekvenčním měničem a převodová skříň 2. K výstupnímu hřídeli 11, pohonné jednotky 1, je v převodové skřini 2 připojen čtyřkloubový mechanismus 21, ovládaný šnekovým převodem 22 a z opačné strany je k hřídeli 11 připojen frekvenční měnič a čítač cyklů 12. Kyvná páka 211, čtyřkloubového mechanismu 21, je nasazena na hnací hřídel 3. Převodová skříň 2 je opatřena upínací hlavou 23, v níž je uspořádáno axiální ložisko 231, které je například provedeno jako dvouřadé, axiální, obousměrné a v němž je hnací hřídel 3 uložen. Hnací hřídel 3 je souose situován s hnaným hřídelem 41, opatřeným setrvačником 42, uspořádaným například jako deskový, skládací. Hnaný hřídel 41 je spolu se skládacím setrvačником 42 uložen ve skřini 4 hnaného soustrojí, která je rovněž upevněna v rámu 01. Mezi hnací hřídel 3 a hnaný hřídel 41 je vložena přetlaková komora 31, se zkušebním vzorkem 5. Přetlaková komora 31 sestává z třecí spojky 311. K třecí spojce 311 je připojena hydraulická kostka 312. Na hydraulickou kostku 312 je napojen píst 313, pro vložení do zkušebního vzorku 5. Proti úniku vnitřního tlaku je píst 313 opatřen alespoň dvěma těsníci elementy 314, například O-kroužky. Na hydraulickou kostku 312 je pak napojen přívod 317 vnitřního tlaku, který je opatřen snímačem 316 vnitřního tlaku. Přetlaková komora 31 rovněž sestává z uzavíracího pouzdra 315, uzpůsobeného pro vložení zkušebního vzorku 5 a pro vyvození vnějšího tlaku. Styková plocha uzavíracího pouzdra 31 se zkušebním vzorkem 5 je proti úniku vnějšího tlaku opět opatřena nejméně dvěma těsníci elementy 314, například O-kroužky. K uzavíracímu pouzdru 315 je připojen přívod 318 vnějšího tlaku, který je opatřen snímačem 316 vnějšího tlaku. Oba přívody 317 a 318 jsou napojeny na hydraulický agregát 10. K hnanému hřídeli 41, v těsné blízkosti zkušebního vzorku 5,

je připojen nejméně jeden sdružený tenzometrický snímač 6, osově síly a krouticího momentu. K hnanému hřídeli 41, je z opačné strany připojena pístnice 71, hydraulického válce 7, a to prostřednictvím vyrovnávací spojky 8. Naměřené hodnoty ze sdruženého tenzometrického snímače 6 osově síly a krouticího momentu, z čítače počtu cyklů 12 a snímačů tlaku 316 jsou propojeny do počítače 9.

Zkušební vzorek 5 se uloží do přetlakové komory 31 tak, že se nasadí na píst 313, hydraulické kostky 312, uložené v montážní spojce 311 a utěsní se dvěma těsníci elementy 314. Zároveň se zkušební vzorek 5 vloží do uzavíracího pouzdra 315. Styková plocha uzavíracího pouzdra 31 se proti úniku vnějšího tlaku opět opatří nejméně dvěma těsníci elementy 314. Na hydraulickou kostku 312 se pak napojí přívod 317 vnitřního tlaku, spolu se snímačem 316 vnitřního tlaku. K uzavíracímu pouzdru 315 se připojí přívod 318 vnějšího tlaku, spolu se snímačem 316 vnějšího tlaku. Oba přívody 317 a 318 se napojí na hydraulický agregát 10. Přetlaková komora 31 se pak vloží mezi hnací hřídel 3 a hnaný hřídel 41.

Po připojení pohonné jednotky 1, například asynchronního elektromotoru s frekvenčním měničem ke zdroji elektrické energie, (není kresleno), se pohyb kyvné páky 211 čtyřkloubového mechanismu 21 přenáší na hnací hřídel 3, uložený v axiálním ložisku 231, upínací hlavy 23, které zabraňuje přenosu osově síly na uložení čtyřkloubového mechanismu 21. Kyvný pohyb hnacího hřídele 3 se přenáší na hnaný hřídel 41, se skládacím setrvačником 42. Hnaný hřídel 41 společně se setrvačником 42, jako tzv. volný člen, způsobuje vznik krouticího momentu, přenášeného na zkušební vzorek 5. Zároveň na zkušební vzorek 5 působí osová síla, vyvinutá pomocí hydraulického válce 7, a to buď tahová či tlaková, konstantní nebo proměnná, přenášená na hnaný hřídel 41 z pístnice 71, hydraulického válce 7, přes vyrovnávací spojku 8. Nahrazením torzní tyče volně uloženým hřídelem 41 se výrazně změní charakter zatěžování zkušební vzorku 5. Silové účinky nyní vznikají vlivem dynamických setrvačných účinků. Velikost maximálního dynamického momentu lze pak stanovit ze základní pohybové rovnice:

$$M_{K\max} = \psi_{\max} \cdot J$$

kde J je moment setrvačnosti hnaného hřídele 41 a setrvačniku 42 a $\psi_{\max}$ představuje maximální úhlové zrychlení kyvné páky 211 čtyřkloubového mechanismu 21. Změny zatěžujícího krouticího momentu se dosáhne změnou excentricity „e“

čtyřkloubového mechanismu 21 a rovněž změnou momentu setrvačnosti skládacího setrvačnicku 42. Naměřené hodnoty získané čítačem cyklů 12, sdruženým tenzometrickým snímačem 6 osově síly a krouticího momentu a snímači tlaku 316 jsou pak přímo vyhodnocovány pomocí software počítače 9. Takto sestavené zařízení umožňuje namáhat zkušební vzorek 5 víceosým napěťovým stavem (dvouosým a tříosým) s vlivem středního napětí, které může být konstantní nebo časově proměnné.

Řízeným tlakem tlakového media na vnitřní povrch zkušební vzorku 5 prostřednictvím pístu 313 a na vnější povrch zkušební vzorku 5 prostřednictvím uzavíracího pouzdra 315 lze současně vyvodit konstantní nebo časově proměnnou složku obvodového napětí σ_t a radiálního napětí σ_R . Napěťový stav σ_t a σ_R generovaný ve stěně zkušební vzorku 5 řízením tlaku tlakového media přivedeného pístem 313 a uzavíracím pouzdem 315 lze kombinovat s napěťovými stavy, vyvolanými cyklickým krouticím momentem na hnacím hřídeli 3 (kroucení, smykové napětí τ) a posunem hnaného hřídele 41 (tah/tlak $\pm \sigma_A$).

Dle výstupů ze sdruženého tenzometrického snímače 6 osově síly a krouticího momentu, z čítače počtu cyklů 12 a ze snímačů tlaku 316, jsou počítačem 9 řízeny požadované pracovní cykly, při nichž lze zatěžovat zkušební vzorky 5 víceosým napěťovým stavem jak při silovém, tak i při deformačním způsobu zatížení, přičemž lze rovněž měnit zkušební frekvenci v rozsahu 0,1 až 35 Hz.

Průmyslová využitelnost

Zařízení podle vynálezu slouží především k získávání materiálových charakteristik, a to na základě zátěže zkušebních vzorků víceosovým napěťovým stavem při vyvození tříosového stavu napjatosti. Materiálové charakteristiky získané z veškerých údajů o kombinovaném namáhání zkušebních vzorků osovou silou tah/tlak, cyklického krouticího momentu, vnitřního a vnějšího přetlaku, v oblasti nízkocyklové a vysokocyklové únavy, pro proporcionální i neproporcionální zatížení lze využít u všech průmyslových odvětví, zejména ve strojírenství, stavebnictví, automobilovém a leteckém průmyslu.

Seznam vztahových značek

- 01 - rám
- 1 - pohonná jednotka
- 11 - výstupní hřídel
- 12 - čítač počtu cyklů
- 2 - převodová skříň
- 21 - čtyřkloubový mechanismus
- 211 - kyvná páka čtyřkloubového mechanismu
- 22 - šnekový převod
- 23 - upínací hlava
- 231 - axiální ložisko
- 3 - hnací hřídel
- 31 - přetlaková komora
- 311 - třecí spojka
- 312 - hydraulická kostka
- 313 - píst
- 314 - těsnící elementy
- 315 - pouzdro
- 316 - snímač tlaku
- 317 - přívod vnitřního tlaku
- 318 - přívod vnějšího tlaku
- 4 - skříň hnaného soustrojí
- 41 - hnaný hřídel
- 42 - setrvačnick
- 5 - zkušební vzorek
- 6 - sdružený tenzometrický snímač osové síly a krouticího momentu
- 7 - hydraulický válec
- 71 - pístnice hydraulického válce
- 8 - vyrovnávací spojka
- 9 - počítač
- 10 - hydraulický agregát

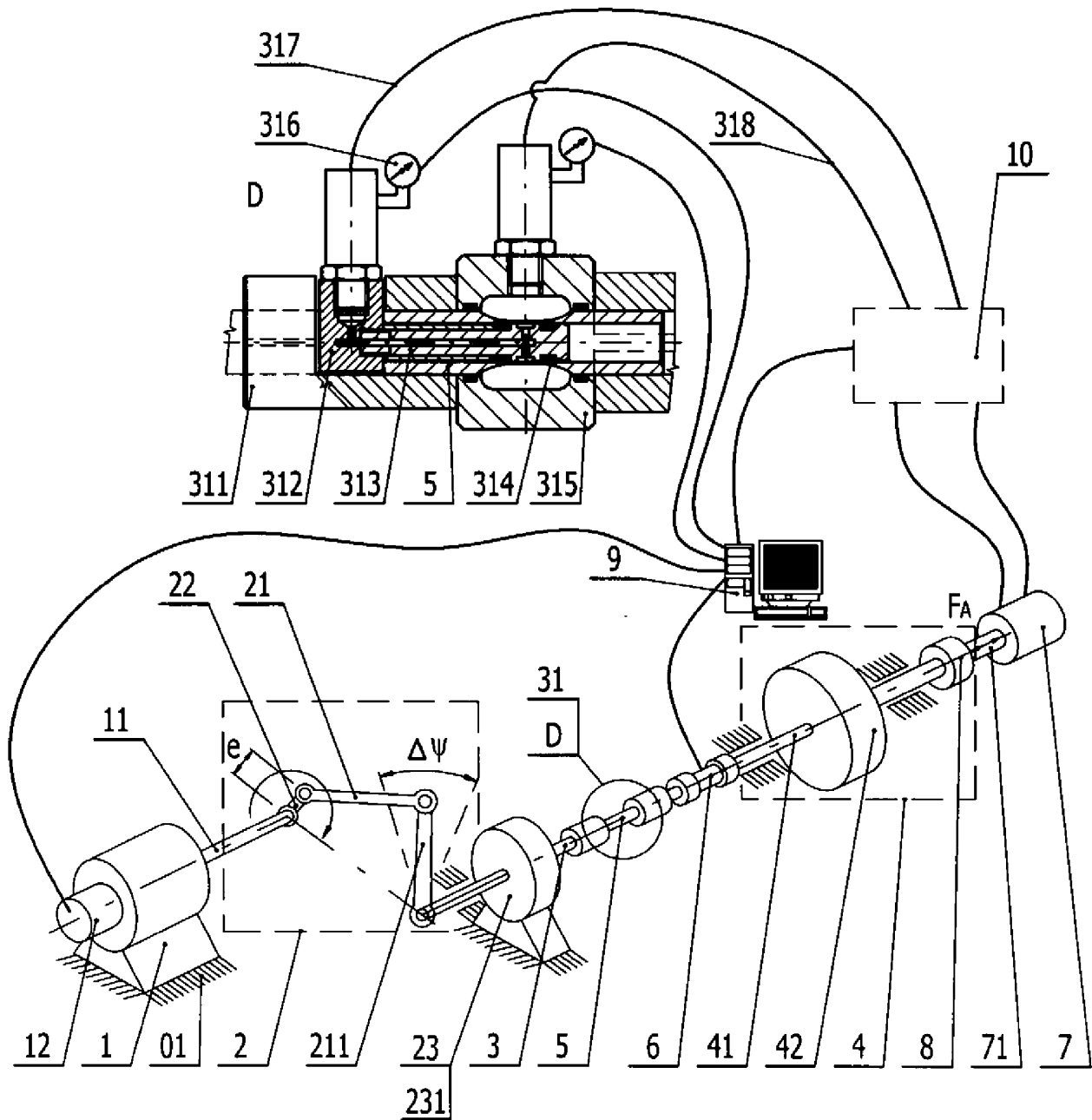
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro víceosé kombinované zatěžování zkušebních vzorků, sestává z rámu (01), v němž je uložena pohonná jednotka (1) s výstupním hřídelem (11) a čítačem počtu cyklů (12), k níž je připojena převodová skříň (2), ve které je umístěn čtyřkloubový mechanismus (21), jehož kyvná páka (211) je nasazena na hnací hřídel (3), který je uložen v převodové skřini (2) a zároveň i v upínací hlavě (23), připojené k převodové skřini (2) a skříně (4) hnaného soustrojí, v níž je uložen hnaný hřídel (41), se setrvačником (42), který je souose uspořádán s hnaným hřídelem (41), opatřeným sdruženým tenzometrickým snímačem osově síly a krouticího momentu (6) a kde k hnanému hřídeli (41), je z opačné strany připojena pístnice (71), hydraulického válce (7), **vyznačující se tím**, že mezi hnací hřídel (3) a hnaný hřídel (41) je uspořádána přetlaková komora (31), v níž je situován zkušební vzorek (5).
2. Zařízení pro víceosé kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že přetlaková komora (31) sestává z třecí spojky (311), k níž je připojena hydraulická kostka (312) pro přívod (317) vnitřního tlaku a uzavíracího pouzdra (315), pro přívod (318) vnějšího tlaku, přičemž oba přívody (317, 318) jsou napojeny na hydraulický agregát (10).
3. Zařízení pro víceosé kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle nároku 1 a 2, **vyznačující se tím**, že na hydraulickou kostku (312) je napojen píst (313), pro vložení do zkušební vzorku (5), který je opatřen alespoň dvěma těsníci elementy (314).
4. Zařízení pro víceosé kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že uzavírací pouzdro (315), pro vložení zkušební vzorku (5), je opatřeno nejméně dvěma těsníci elementy (314).

5. Zařízení pro víceosé kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že přívod (317) vnitřního tlaku k hydraulické kostce (312) je opatřen snímačem tlaku (316).
6. Zařízení pro víceosé kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že přívod (318) vnějšího tlaku k uzavíracímu pouzdru (315) je opatřen snímačem tlaku (316).
7. Zařízení pro víceosé kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že výstupy ze sdruženého tenzometrického snímače (6) osově síly a krouticího momentu, z čítače počtu cyklů (12) a ze snímačů tlaku (316), jsou propojeny do počítače (9).

24.09.09

1/1



OBR. 1