

ÚRAD PRIEMYSELNÉHO VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

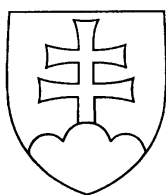


PATENTOVÁ LISTINA

Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky udelil podľa § 44 ods. 4 zákona č. 435/2001 Z. z. o patentoch, dodatkových ochranných osvedčeniach a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov patent

číslo **289380**

na vynález, ktorý je opísaný v priloženom dokumente.



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

- (21) Číslo prihlášky: **63-2021**
 (22) Dátum podania prihlášky: **17. 8. 2021**
 (30) Údaje o priorite:
 (40) Dátum zverejnenia prihlášky: **15. 3. 2023**
 Vestník ÚPV SR č.: **5/2023**
 (45) Dátum oznámenia o sprístupnení dokumentu: **10. 12. 2025**
 Vestník ÚPV SR č.: **23/2025**
 (62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
 (67) Číslo pôvodnej prihlášky úžitkového vzoru v prípade odbočenia:
 (86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
 (87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
 (96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:

(11) Číslo dokumentu:

289380(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

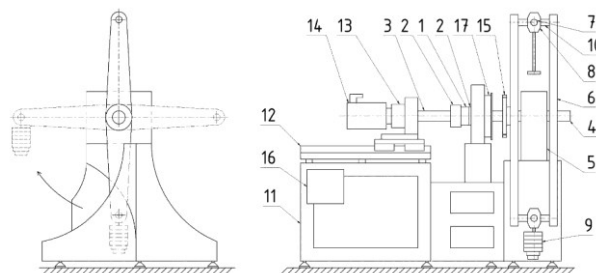
G01L 25/00 (2006.01)

- (73) Majiteľ: **Slovenská legálna metrológia, n. o., Bratislava, SK;**
 (72) Pôvodca: **Markovič Jaromír, doc. Ing., PhD., Zvolen, SK;**
Kučera Ľuboš, prof. Ing., PhD., Kysucké Nové Mesto, SK;
Gajdošík Tomáš, Ing., PhD., Zlaté Moravce, SK;
Frič Anton, Ing., Gelnica, SK;

(54) Názov: **Spôsob statickej kalibrácie snímačov momentu sily a zariadenie na vykonávanie tohto spôsobu**

(57) Anotácia:

Spôsob statickej kalibrácie snímačov momentu sily sa uskutočňuje tak, že zaťaženie snímača (1) sa generuje zmenou uhla sklonu ramena (6) alebo zmenou hmotnosti závažia (9), alebo ich kombináciou. Výsledkom kalibrácie je, že sa porovná hodnota indikovaná snímačom (1) s pravou hodnotou momentu sily vypočítanou zo známej dĺžky ramena (6), z hodnoty údaj meradla (15) uhla a hodnoty sily vyvolanej hmotnosťou závaží (9). Zariadenie na statickú kalibráciu snímačov momentu sily pozostáva z rámu (11) s lineárnym vedením (12), na ktorom je umiestnená prevodovka (13) s pohonom (14), ktorý je pevne spojený hriadeľom A (3) so snímačom (1), rozoberateľne umiestneným medzi pripojovacím príslušenstvom (2). Príslušenstvo (2) je pevne spojené s hriadeľom B (4), podopretým v centrálnom ložisku (5), a s ramenom (6). Na konci ramena (6) je čap (10) a sekundárne ložisko (7) so závesom (8), na ktorom visia závažia (9). Meradlo (15) uhla a brzda (17) sú umiestnené na hriadeľi B (4) a na ráme (11), na ktorom je prichytená riadiaca jednotka (16).



Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu statickej kalibrácie snímačov momentu sily a zariadenia na vykonávanie spôsobu na účel primárnej metrologickej nadväznosti momentu sily. Vynález spadá do oblasti metrológie, konkrétne oblasti kalibrácie, t. j. metrologickej nadväznosti momentu sily.

Doterajší stav techniky

Testovacie a meracie zariadenia používané v priemysle je nevyhnutné pravidelne kalibrovať. Cieľom kalibrácie meradiel je zabezpečenie ich metrologickej nadväznosti, platí to aj pre snímač momentu sily (ďalej snímač). Postupy pre statickú kalibráciu snímačov, ktoré sú používané na metrologickú nadväznosť, musia spĺňať prísne kritériá, ktoré sú definované normatívnymi dokumentmi:

- (STN EN ISO 6789-2: 2018 Montážne náradie na skrutky a matice, Ručné momentové náradie. Časť 2:

Požiadavky na kalibráciu a stanovenie neistoty merania,

- EURAMET cg-14 Version 2.0 (03/2011), Guidelines On The Calibration Of Static Torque Measuring Devices).

Na nižších kvalitatívnych úrovniach sa používa metóda porovnania s referenčnými snímačmi. Laboratóriá primárnej metrológie (najvyššia úroveň kvality) aplikujú primárnu metódu kalibrácie snímačov postavenú na generovaní momentu sily v zmysle základnej definície – vektorový súčin sily generovanej gravitačným pôsobením zeme na etalónové zaťažovacie telesá a dĺžky ramena etalónu.

V súčasnosti všetky laboratóriá známych národných metrologických ústavov:

Český metrologický inštitút ČMI (<https://www.cmi.cz/moment%20sily>), Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) (<https://www.ptb.de/cms/en/ptb/fachabteilungen/abt1/fb-12/ag-122.html>), či špičkových akreditovaných laboratórií aplikujú primárnu metódu kalibrácie. Používajú sa etalonážne zariadenia postavené na konštantnej, známej dĺžke skúšobného ramena (ďalej rameno), kde sa za zmenu generovaného momentu sily považuje zmena hmotnosti záťaže, generovaná súpravou etalónových závaží. V praxi sa najčastejšie používajú etalonážne zariadenia, v ktorých je snímač umiestnený tak, že jeho os otáčania je v horizontálnej rovine, pričom kolmo na jeho os je umiestnené rameno. Používa sa symetrické rameno, ktorého ťažisko je v osi otáčania snímača. Horizontálna (rovnovážna) poloha ramena (bez závaží) reprezentuje nulové zaťaženie kalibrovaného snímača. Horizontálna poloha ramena sa kontroluje sklonomerom a neskôr snímačmi dĺžky, ktorých správna, nulová poloha bola nastavená, na daný účel vhodným, sklonomerom. Sila na konci ramena je generovaná etalónovým závažím rôznych menovitých hodnôt. Spôsob statickej kalibrácie je postavený na zavesení etalónovej záťaže na jeden z koncov ramena a následného vyrovnenia ramena pevne spojeného so snímačom tak, aby sa rameno vrátilo do horizontálnej polohy, a tak bola splnená podmienka, že rameno a generovaná sila zvierajú uhol 90°. Následne sa zo známej (zmeranej) hodnoty dĺžky ramena, konvenčnej hmotnosti záťaže, miestneho gravitačného zrýchlenia vypočíta hodnota generovaného momentu sily, ktorá sa porovná s indikáciou snímača. Snímače zvyčajne indikujú hodnoty krútiaceho momentu v smere, aj proti smeru hodinových ručičiek, teda kalibrácia sa v tomto prípade vykonáva pre obidva smery. Nevýhody uvedeného spôsobu:

- Kalibrácia snímača prebieha výhradne v diskretných bodoch, v závislosti od použitej záťaže. Nie je teda možné kalibrovať snímač v akomkoľvek meracom bode z definovaného meracieho rozsahu kalibrovaného snímača.

- V prípade požiadavky väčšieho počtu meracích bodov, ako je štandardne používaná zostava závaží, je nevyhnutné vyrobiť extra závažia.

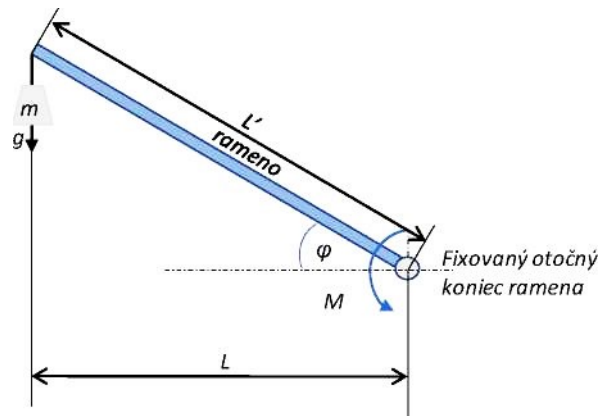
- Efektívne a bezpečné nakladanie závaží si vyžaduje ďalšie špeciálne riešenia.

- Horizontálna, rovnovážna poloha zaťaženého ramena závisí od presnosti merania jeho polohy sklonomerom, resp. kontrolnými snímačmi dĺžky.

- Zmena dĺžky ramena vplyvom zmeny teploty okolia, pri použití materiálov na báze nehrdzavejúcej ocele, ktoré majú významnú teplotnú rozťažnosť, napríklad oproti kompozitným materiálom na báze uhlíkových vlákien.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky doterajšieho stavu techniky odstraňuje spôsob kalibrácie snímačov, kde je zmena momentu sily generovaná zmenou efektívnej dĺžky ramena momentu sily (ďalej efektívna dĺžka), ktorá je funkciou uhla sklonu ramena, na ktorom visia závažia. Pojem efektívna dĺžka ramena je vysvetlený na obrázku.



L – efektívna dĺžka ramena momentu sily

L' – konštrukčná dĺžka skúšobného ramena

- 5 Podstata vynálezu spočíva v tom, že na stanovenie výslednej hodnoty generovaného momentu sily sa nevyžaduje striktné splnenie podmienky, že rameno a generovaná sila zvierajú uhol 90° , ďalej sa nevyžaduje mať pre jednotlivé výsledné hodnoty generovaného momentu sily súpravy závaží zodpovedajúcich hmotností, čo umožňuje meranie v akomkoľvek bode meracieho rozsahu, a ďalej stanovenie horizontálnej polohy sa neodvíja od výsledkov meraní sklonomerom či snímačov dĺžky, ktoré sú nahradené vysokokvalitným, presným meradlom uhla sklonu (rotačný enkodér). S presnosťou meradla sa zlepšuje rozlíšiteľnosť indikovaného údaja, ktorá má o. i. rozhodujúci vplyv na konečnú kvalitu etalonážneho zariadenia, čo umožňuje aplikovať vynález, ktorého podstata bude ďalej opísaná postupom kalibrácie snímača.

Postup kalibrácie

- 15 V nasledujúcej časti bude vysvetlený postup kalibrácie snímača. Zaťaženie snímača sa generuje zmenou uhla sklonu ramena alebo zmenou hmotnosti závažia, alebo kombináciou oboch spôsobov. Najprv sa rameno nastaví do východiskovej polohy, ktorá je vhodná na nakladanie závažia. Poloha ramena pri nakladaní môže byť blokováná pohonom (elektromotor) alebo brzdou, ktorá je umiestnená na nosnom ráme (ďalej rám) a hriadeľi B. Na záves sa umiestnia závažia hmotnosti zodpovedajúcej rozsahu kalibrácie a použitého spôsobu kalibrácie. Po naložení závažia sa rameno sklopí do vertikálnej polohy, čo zodpovedá generovaniu nulového momentu sily. Snímač sa rozoberateľne prichytí medzi pripojovacie príslušenstvo. Po stabilizácii vertikálnej polohy ramena sa indikácia snímača a meradla uhla vynuluje. Potom sa riadiacou jednotkou dá pokyn pohonu na generovanie rotačného pohybu, ktorý cez prevodovku generuje zmenu uhla sklonu ramena, zmenu efektívnej dĺžky a generuje zaťaženie snímača. Po tomto kroku sa porovná hodnota indikovaná snímačom s pravou hodnotou momentu sily vypočítanou zo známej dĺžky (konštrukčná dĺžka) ramena, z hodnoty údaja meradla uhla a hodnoty sily vyvolanej hmotnosťou naložených závaží.

Rozsah generovania momentu sily je daný ľavým dolným kvadrantom (I. kvadrant) s rozsahom uhla pootočenia 0° až 90° . Zaťažovaním v protismere hodinových ručičiek sa kalibruje ľavý smer snímača.

- 30 Vo výhodnom uskutočnení tohto spôsobu sa generuje zaťaženie snímača v opačnom smere zaťaženia, preložením závaží na druhú stranu ramena. Rozsah generovania momentu sily je potom daný pravým horným kvadrantom (III. kvadrant) v rozsahu medzi 180° až 270° . Zaťažovaním v smere hodinových ručičiek sa kalibruje pravý smer snímača.

- 35 Nedostatky doterajšieho stavu techniky odstraňuje zariadenie na kalibráciu snímačov, podľa vynálezu, ktorého podstata bude ďalej opísaná opisom jeho jednotlivých znakov. Toto zariadenie pozostáva z rámu, na ktorom je pevne umiestnené lineárne vedenie, na ktorom je umiestnená prevodovka s pohonom, ktorý je pevne spojený hriadeľom A. Snímač je rozoberateľne umiestnený medzi pripojovacie príslušenstvo, prichytený napríklad hydraulickým či mechanickým spojom. Pripojovacie príslušenstvo je na druhej strane pevne spojené s hriadeľom B, ktorý je podopretý v centrálnom ložisku (ložisko s minimálnym trením, napr. vzduchové ložisko), a pevne spojené s ramenom, na konci ktorého je čap, sekundárne ložisko so závesom, na ktorom visia závažia, pričom meradlo uhla sklonu ramena je umiestnené na hriadeľi B a na ráme. Na ráme je prichytená riadiaca jednotka. Vo výhodnom uskutočnení podľa vynálezu je zariadenie vybavené brzdou.

V ďalšom výhodnom vyhotovení zariadenia podľa vynálezu je meradlom uhla sklonu ramena komunikačne prepojené s riadiacou jednotkou.

Vo výhodnom uskutočnení podľa vynálezu je rameno vyrobené z kompozitu na báze uhlíkových vlákien.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Na obrázku č. 1 je znázornený spôsob statickej kalibrácie snímačov momentu sily a zariadenie na vykonávanie spôsobu, na ktorom sú jednotlivé časti vynálezu označené vzťahovými značkami. Obrázok je určený na účel anotácie. Na obrázkoch č. 2 a 3 sú znázornené pohľady na zariadenie na kalibráciu snímačov v 3D zobrazení. Na obrázkoch č. 4 až 7 sú znázornené pracovné polohy ramena pri kalibrácii snímača. Na obrázku č. 8 je príklad výhodného uskutočnenia, kedy je možné generovať zaťaženie snímača kombináciou zmeny uhla sklonu ramena a zmenou hmotnosti závaží.

Obrázok č. 1 Spôsob statickej kalibrácie snímačov momentu sily a zariadenie na vykonávanie tohto spôsobu

Obrázok č. 2 Zariadenie na kalibráciu snímačov – pohľad zo strany s ramenom

Obrázok č. 3 Zariadenie na kalibráciu snímačov – pohľad zo strany pohonu

Obrázok č. 4 Príklad uskutočnenia 1 – kalibrácia ľavého smeru zaťaženia snímača – pohľad z prednej strany

Obrázok č. 5 Príklad uskutočnenia 1 – kalibrácia ľavého smeru zaťaženia snímača – pohľad z boku

Obrázok č. 6 Príklad uskutočnenia 2 – kalibrácia pravého smeru zaťaženia snímača – pohľad z prednej strany

Obrázok č. 7 Príklad uskutočnenia 2 – kalibrácia pravého smeru zaťaženia snímača – pohľad z boku

Obrázok č. 8 Príklad uskutočnenia 3 – zmena hmotnosti závažia

Príklady uskutočnenia vynálezu

Príklad 1

V príklade 1 konkrétneho uskutočnenia je opísaný spôsob kalibrácie snímačov podľa tohto vynálezu, ktorý je znázornený na obrázkoch č. 4 a č. 5, kde sa kalibruje snímač v ľavom smere zaťažovania (proti smeru hodinových ručičiek). V tomto príklade uskutočnenie sa snímač kalibruje tak, že zaťaženie snímača sa generuje zmenou uhla sklonu ramena.

Na rameno 6, vo východiskovej, horizontálnej polohe (obrázok č. 5), sa na ľavý záves 8, ktorý je súčasťou čapu 10, uloženého v sekundárnom ložisku 7, zavesia závažia 9. Rameno 6 pevne osadené na hriadeľ A 3, ktorý je podopretý centrálnym ložiskom 5, sa sklopí do vertikálnej polohy. Stabilizáciou vertikálnej polohy ramena 6 so zavesenými závažiami 9 sa generuje nulový moment sily. Snímač 1 sa prichytí pomocou pripojovacieho príslušenstva 2, medzi rameno 6 a prevodovku 13 s pohonom 14, ktorej lineárny pohyb umožňuje lineárne vedenie 12, umiestnené na ráme 11. Indikácia snímača 1 a meradla uhla 15 sa vynuluje. Riadiacou jednotkou 16 sa dá pokyn pohonu 14, ktorý prostredníctvom prevodovky 13 vykoná zmenu uhla sklonu (rozsah generovania momentu sily je daný ľavým dolným kvadrantom – I. kvadrant) pevne spojených častí, ktorými sú hriadeľ B 4, pripojovacie príslušenstvo 2, snímač 1, hriadeľ A 3 a rameno 6 so závažiami 9. Zmena uhla zodpovedá zmene generovaného zaťaženia snímača momentu sily 1. Po stabilizácii polohy sa porovná hodnota indikovaná snímačom 1 s pravou hodnotou momentu sily vypočítanou zo známej dĺžky ramena 6, hodnoty údajov meradla uhla 15 a hodnoty sily vyvolanej hmotnosťou závaží 9.

Príklad 2

V príklade 2 konkrétneho uskutočnenia je opísaný spôsob kalibrácie snímačov podľa tohto vynálezu, ktorý je znázornený na obrázkoch č. 6 a č. 7, kde sa kalibruje snímač v pravom smere zaťažovania (v smere hodinových ručičiek). V tomto príklade uskutočnenie sa snímač kalibruje tak, že zaťaženie snímača sa generuje zmenou uhla sklonu ramena.

Na rameno 6, vo východiskovej, horizontálnej polohe (obrázok č. 7), sa na pravý záves 8, ktorý je súčasťou čapu 10, uloženého v sekundárnom ložisku 7, zavesia závažia 9. Rameno 6 pevne osadené na hriadeľ A 3, ktorý je podopretý centrálnym ložiskom 5, sa sklopí do vertikálnej polohy. Stabilizáciou vertikálnej polohy ramena 6 so zavesenými závažiami 9 sa generuje nulový moment sily. Snímač 1 sa prichytí pomocou pripojovacieho príslušenstva 2 medzi rameno 6 a prevodovku 13 s pohonom 14, ktorej lineárny pohyb umožňuje lineárne vedenie 12, umiestnené na ráme 11. Indikácia snímača 1 a meradla uhla 15 sa vynuluje. Riadiacou jednotkou 16 sa dá pokyn pohonu 14, ktorý prostredníctvom prevodovky 13 vykoná zmenu uhla sklonu (rozsah generovania momentu sily je daný pravým horným kvadrantom – III. kvadrant) pevne spojených častí, ktorými sú hriadeľ B 4, pripojovacie príslušenstvo 2, snímač 1, hriadeľ A 3 a rameno 6 so závažiami 9. Zmena uhla zodpovedá zmene generovaného zaťaženia snímača momentu sily 1. Po stabilizácii polohy sa porovná hodnota indikovaná snímačom 1 s pravou hodnotou momentu sily vypočítanou zo známej dĺžky ramena 6, hodnoty údajov meradla uhla 15 a hodnoty sily vyvolanej hmotnosťou závaží 9.

Príklad 3

V príklade 3 konkrétneho uskutočnenia je opísaný spôsob kalibrácie snímačov podľa tohto vynálezu, ktorý je znázornený na obrázku č. 8. V tomto príklade uskutočnenia sa snímač kalibruje tak, že zaťaženie snímača sa generuje zmenou hmotnosti závaží.

Na rameno 6, vo východiskovej, horizontálnej polohe, sa na pravý (obrázok č. 8) alebo ľavý záves 8 (podľa výberu smeru zaťažovania), ktorý je súčasťou čapu 10, uloženého v sekundárnom ložisku 7, zavesia závažia 9 špecifickej hmotnosti. Rameno 6 pevne osadené na hriadeľ A 3, ktorý je podopretý centrálnym ložiskom 5, sa sklopí do vertikálnej polohy. Stabilizáciou vertikálnej polohy ramena 6 so zavesenými závažiami 9 sa generuje nulový moment sily. Snímač 1 sa prichytí pomocou pripojovacieho príslušenstva 2 medzi rameno 6 a prevodovku 13 s pohonom 14, ktorej lineárny pohyb umožňuje lineárne vedenie 12, umiestnené na ráme 11. Indikácia snímača 1 a meradla uhla 15 sa vynuluje. Riadiacou jednotkou 16 sa dá pokyn pohonu 14, ktorý prostredníctvom prevodovky 13 vykoná zmenu sklonu pevne spojených častí, ktorými sú hriadeľ B 4, pripojovacie príslušenstvo 2, snímač 1, hriadeľ A 3 a rameno 6 so závažiami 9, o uhol 90° , čím sa rameno 6 dostane do horizontálnej polohy. Po stabilizácii polohy sa porovná hodnota indikovaná snímačom 1 s pravou hodnotou momentu sily vypočítanou zo známej dĺžky ramena 6 a hodnoty sily vyvolanej hmotnosťou závaží 9.

Príklad 4

V príklade 4 konkrétneho uskutočnenia je opísaný spôsob kalibrácie snímačov podľa tohto vynálezu. V tomto príklade uskutočnenia sa snímač kalibruje tak, že zaťaženie snímača sa generuje zmenou hmotnosti závaží a zmenou uhla sklonu.

Na rameno 6, vo východiskovej, horizontálnej polohe (obrázok č. 7), sa na ľavý alebo pravý záves 8 (podľa výberu smeru zaťažovania), ktorý je súčasťou čapu 10, uloženého v sekundárnom ložisku 7, zavesia závažia 9 špecifickej hmotnosti. Rameno 6 pevne osadené na hriadeľ A 3, ktorý je podopretý centrálnym ložiskom 5, sa sklopí do vertikálnej polohy. Stabilizáciou vertikálnej polohy ramena 6 so zavesenými závažiami 9 sa generuje nulový moment sily. Snímač 1 sa prichytí pomocou pripojovacieho príslušenstva 2 medzi rameno 6 a prevodovku 13 s pohonom 14, ktorej lineárny pohyb umožňuje lineárne vedenie 12, umiestnené na ráme 11. Indikácia snímača 1 a meradla uhla 15 sa vynuluje. Riadiaca jednotka 16 dá pokyn pohonu 14, ktorý prostredníctvom prevodovky 13 vykoná zmenu uhla sklonu (rozsah generovania momentu sily je daný pravým horným kvadrantom – III. kvadrant) pevne spojených častí, ktorými sú hriadeľ B 4, pripojovacie príslušenstvo 2, snímač 1, hriadeľ A 3 a rameno 6 so závažiami 9. Zmena uhla zodpovedá zmene generovaného zaťaženia snímača momentu sily 1. Po stabilizácii polohy sa porovná hodnota indikovaná snímačom 1 s pravou hodnotou momentu sily vypočítanou zo známej dĺžky ramena 6, hodnoty údajov meradla uhla 15 a hodnoty sily vyvolanej špecifickou hmotnosťou závaží 9.

Vo výhodnom uskutočnení vynálezu sa na zabezpečenie jednotlivých pozícií môže použiť brzda 17.

Vo výhodnom uskutočnení vynálezu sa meradlo uhla sklonu ramena 15 prepojí s riadiacou jednotkou 16 a dáva jej presnú informáciu o polohe skúšobného ramena 6.

Vo výhodnom uskutočnení vynálezu sa použije materiál skúšobného ramena 6 z kompozitu na báze uhlíkových vlákien.

Priemyselná využiteľnosť

Zariadenie je možné využiť v kalibračných a skúšobných laboratóriách primárnej, sekundárnej metrológie, v laboratóriách výrobcov snímačov statického momentu sily. Zariadenie je jedinečným riešením na medzinárodnej úrovni.

Zoznam vzťahových značiek

	1	snímač
	2	pripojovacie príslušenstvo
5	3	hriadeľ A
	4	hriadeľ B
	5	centrálne ložisko
	6	rameno
	7	sekundárne ložisko
10	8	záves
	9	závažia
	10	čap
	11	rám
	12	lineárne vedenie
15	13	prevodovka
	14	pohon
	15	meradlo uhla
	16	riadiaca jednotka
	17	brzda

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Spôsob statickej kalibrácie snímačov momentu sily, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m , ž e** zaťaženie snímača (1) sa generuje zmenou uhla sklonu ramena (6) alebo zmenou hmotnosti závaží (9), alebo kombináciou obidvoch spôsobov, najprv sa rameno (6) nastaví do východiskovej polohy, na záves (8) sa umiestnia závažia (9) na sklopenie ramena (6) do vertikálnej polohy a generovanie nulového momentu sily, snímač (1) sa prichytí medzi pripojovacie príslušenstvo (2), indikácia snímača (1) a meradla uhla (15) sa vynuluje, potom riadiacou jednotkou (16) sa dá pokyn pohonu (14) na generovanie rotačného pohybu, ktorý cez prevodovku (13) generuje zmenu uhla sklonu ramena (6), zmenu efektívnej dĺžky ramena momentu sily a generuje zaťaženie snímača (1), nakoniec sa porovná hodnota indikovaná snímačom (1) s pravou hodnotou momentu sily vypočítanou zo známej dĺžky ramena (6), z hodnoty údajov meradla uhla (15) a hodnoty sily vyvolanej hmotnosťou závaží (9).

2. Spôsob statickej kalibrácie snímačov momentu sily podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m , ž e** zaťaženie snímača (1) je generované v opačnom smere zaťaženia, preložením závaží (9) na druhú stranu ramena (6).

3. Zariadenie na statickú kalibráciu snímačov momentu sily, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m , ž e** pozostáva z rámu (11), na ktorom je umiestnené lineárne vedenie (12), na ktorom je umiestnená prevodovka (13) s pohonom (14), ktorý je pevne spojený hriadeľom A (3) so snímačom (1), rozoberateľne umiestneným medzi pripojovacím príslušenstvom (2), ktoré je pevne spojené s hriadeľom B (4), podopretým v centrálnom ložisku (5), a s ramenom (6), na konci ktorého je čap (10), sekundárne ložisko (7) so závesom (8), na ktorom visia závažia (9), pričom meradlo uhla (15) je umiestnené na hriadeľi B (4) a na ráme (11), na ktorom je prichytená riadiaca jednotka (16).

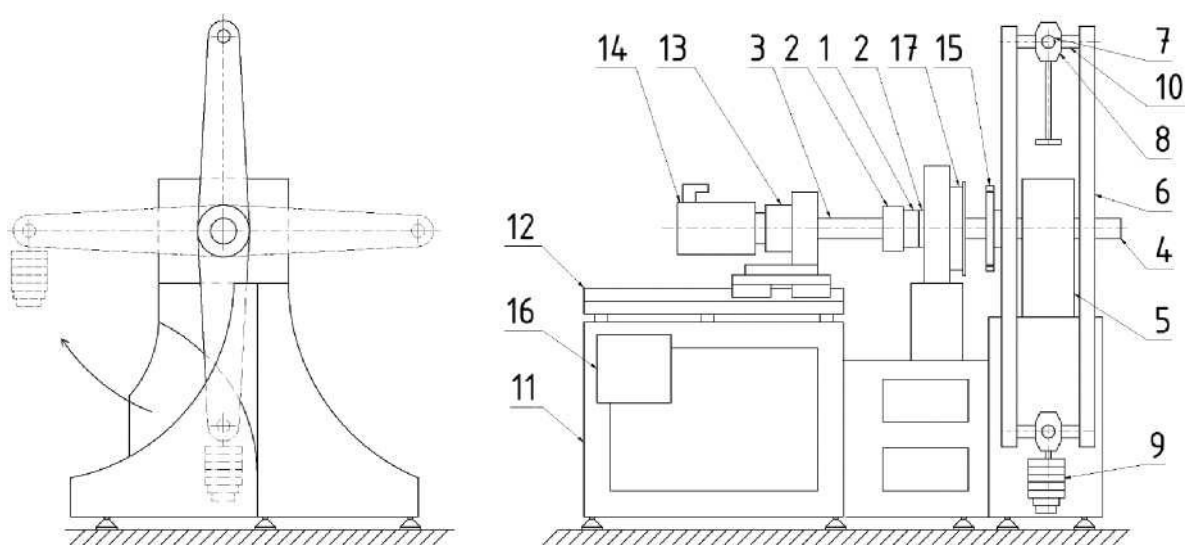
4. Zariadenie na statickú kalibráciu snímačov momentu sily podľa nároku 3, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m , ž e** na hriadeľi B (4) a ráme (11) je umiestnená brzda (17).

5. Zariadenie na statickú kalibráciu snímačov momentu sily podľa nároku 3, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m , ž e** riadiaca jednotka (16) je komunikačne prepojená s meradlom uhla (15).

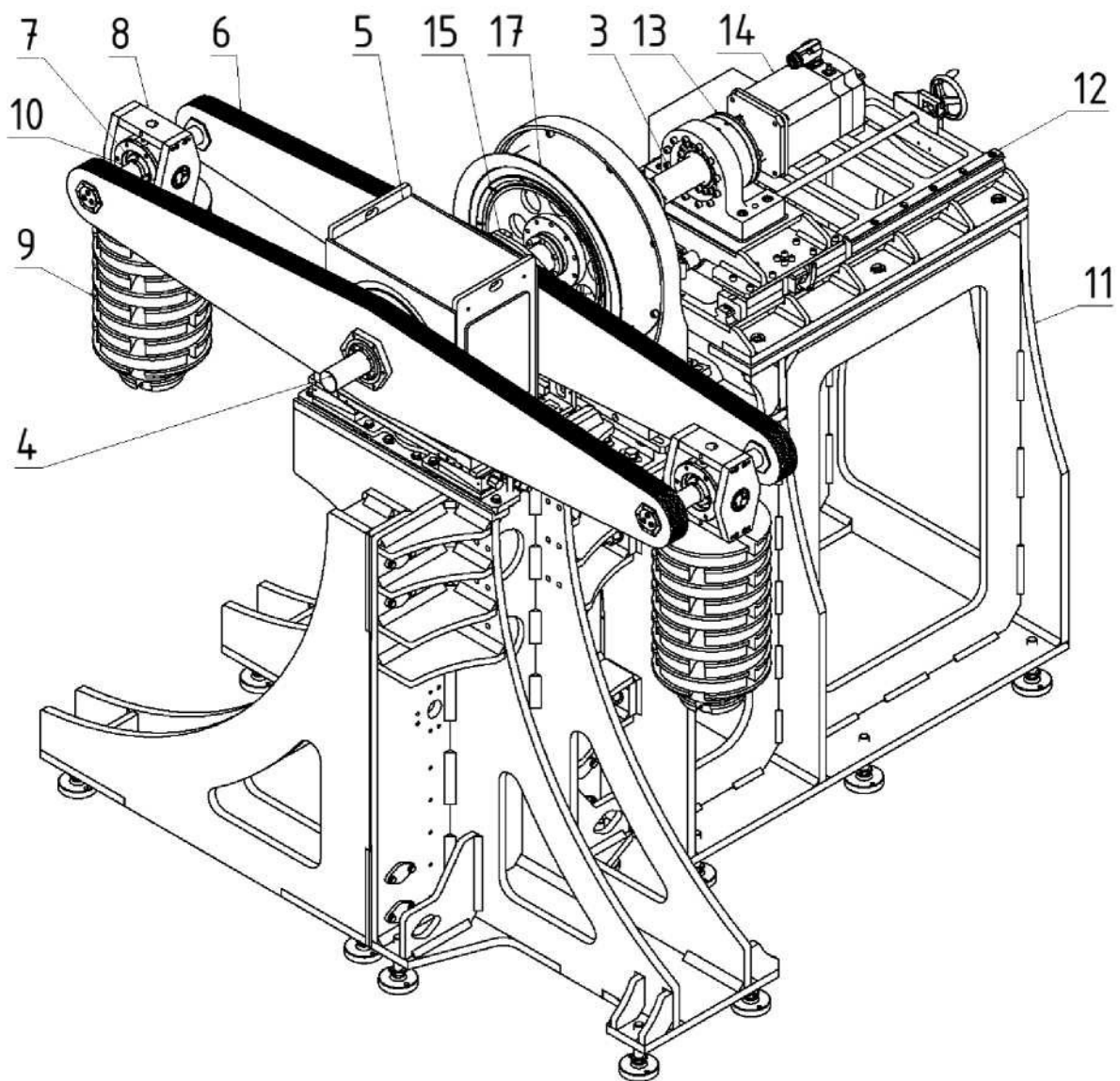
6. Zariadenie na statickú kalibráciu snímačov momentu sily podľa nároku 3, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m , ž e** rameno (6) je vyrobené z kompozitu na báze uhlíkových vlákien.

8 výkresov

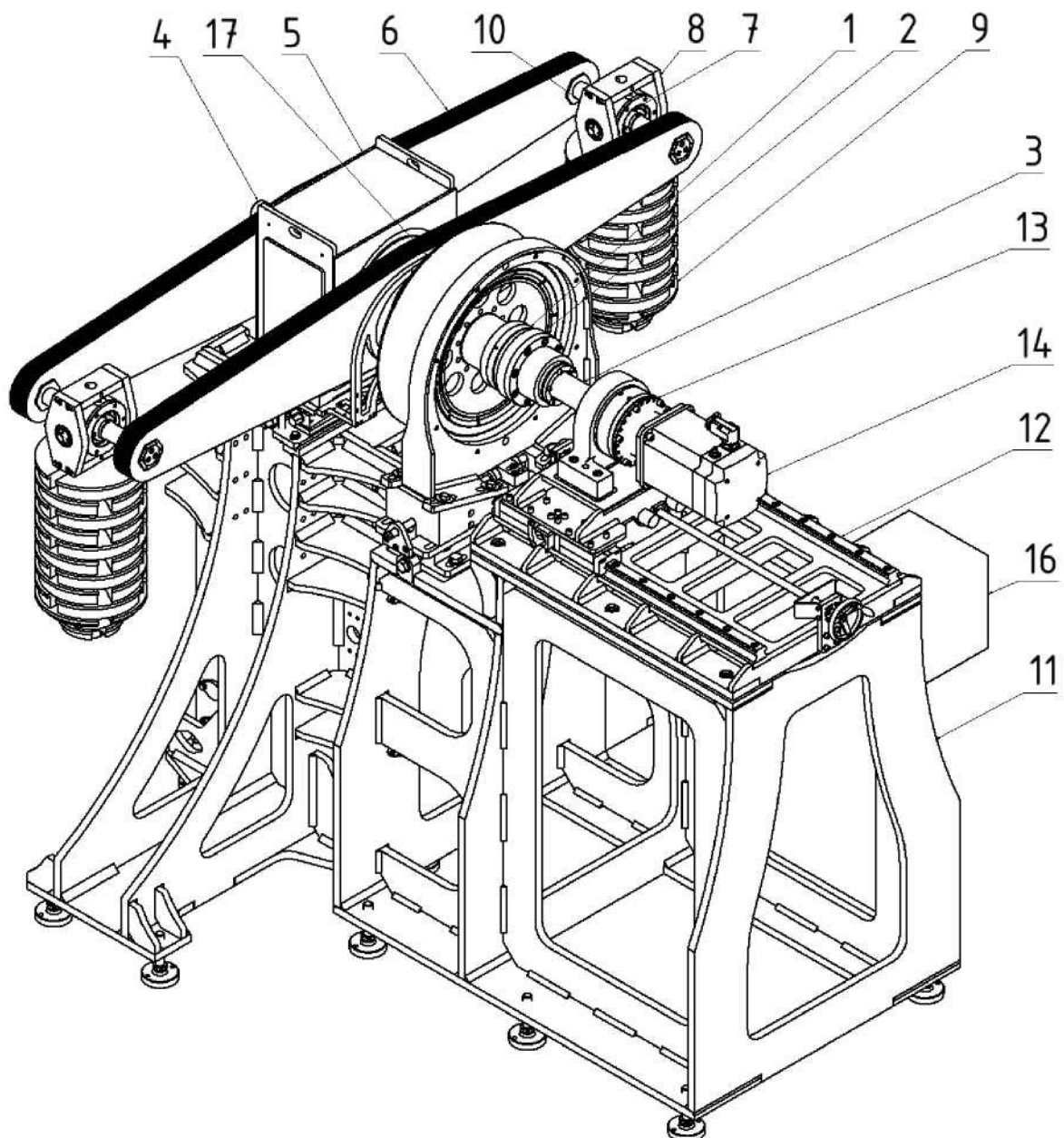
Obrázok č. 1



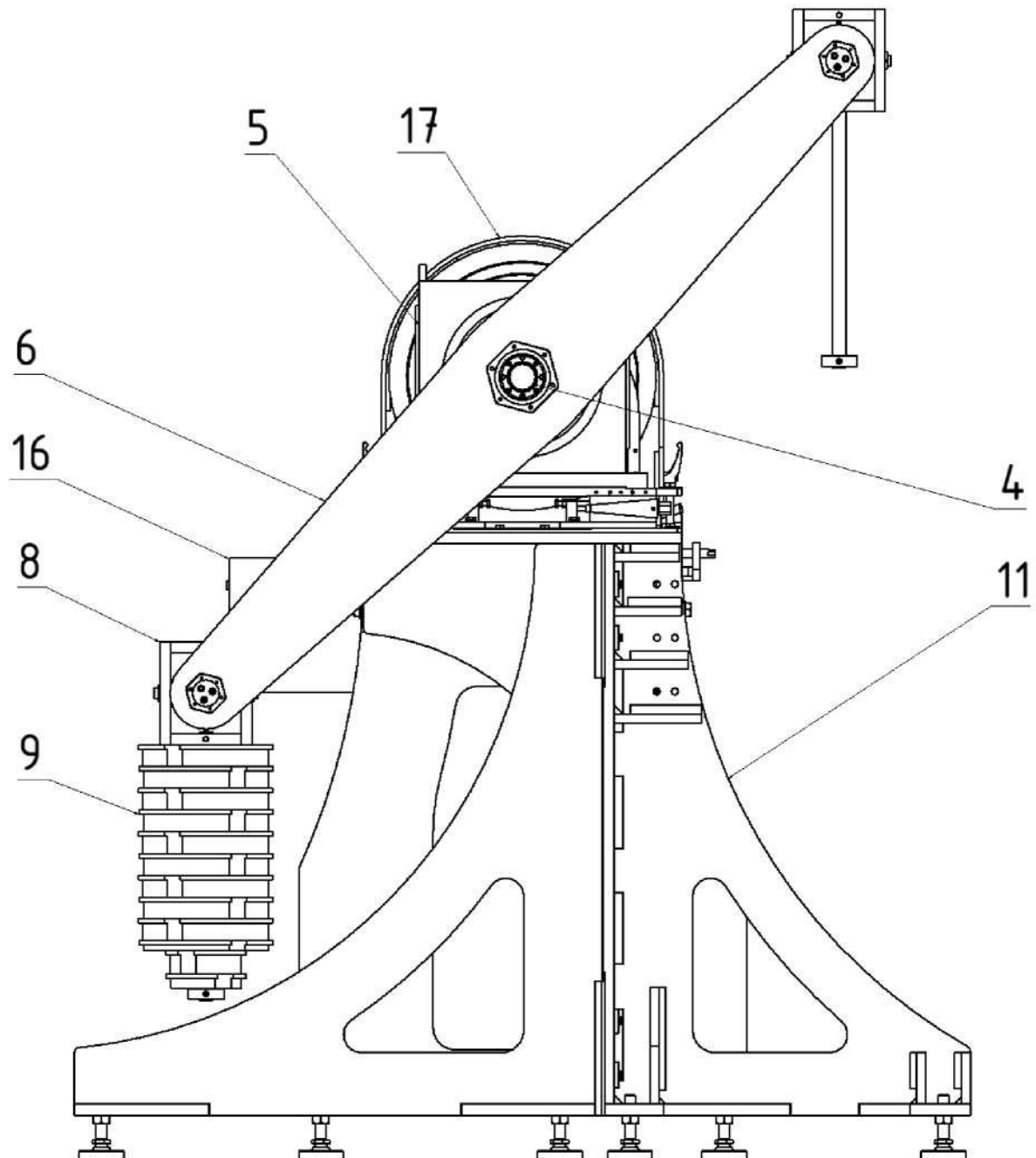
Obrázok č. 2



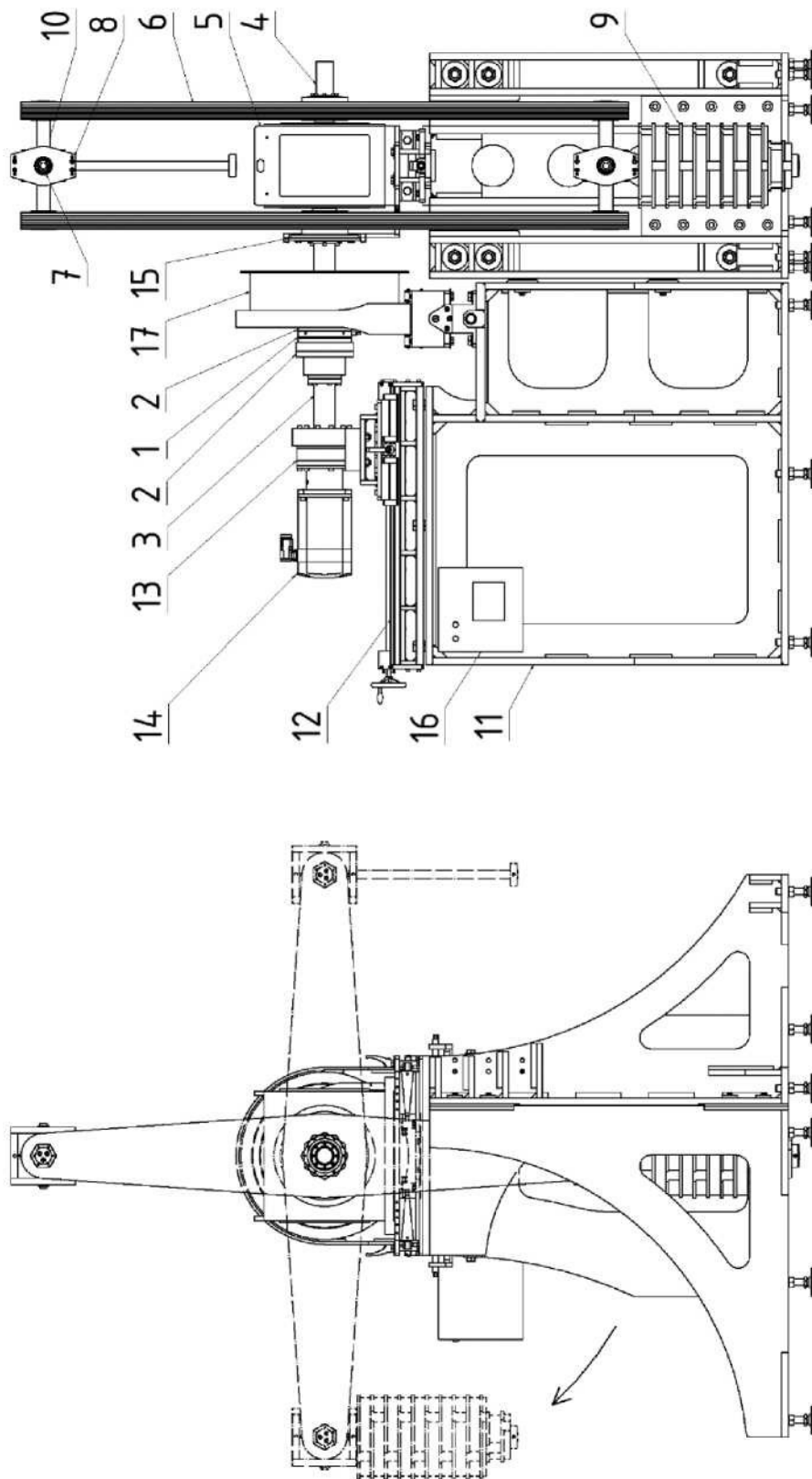
Obrázok č. 3



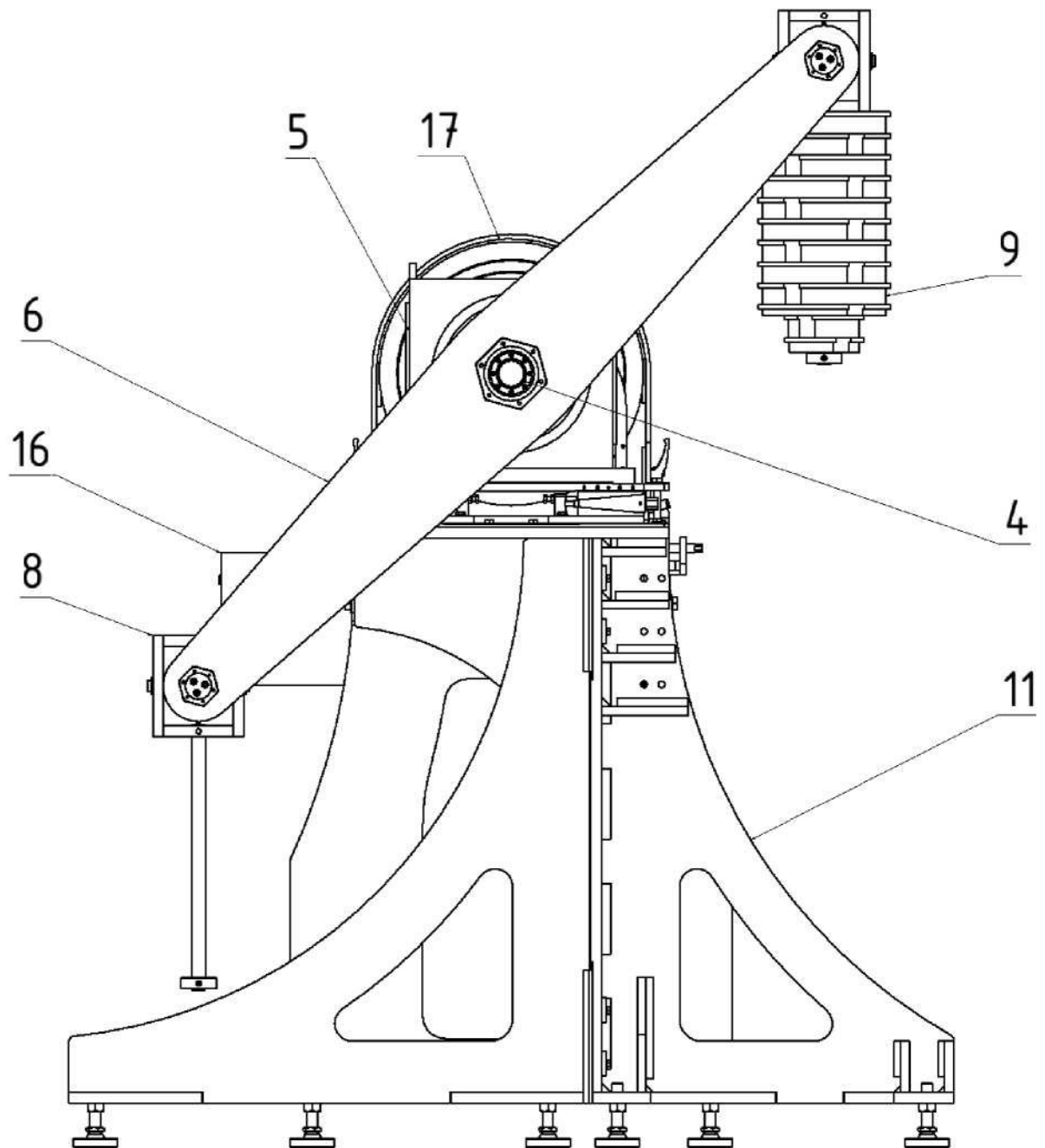
Obrázok č. 4



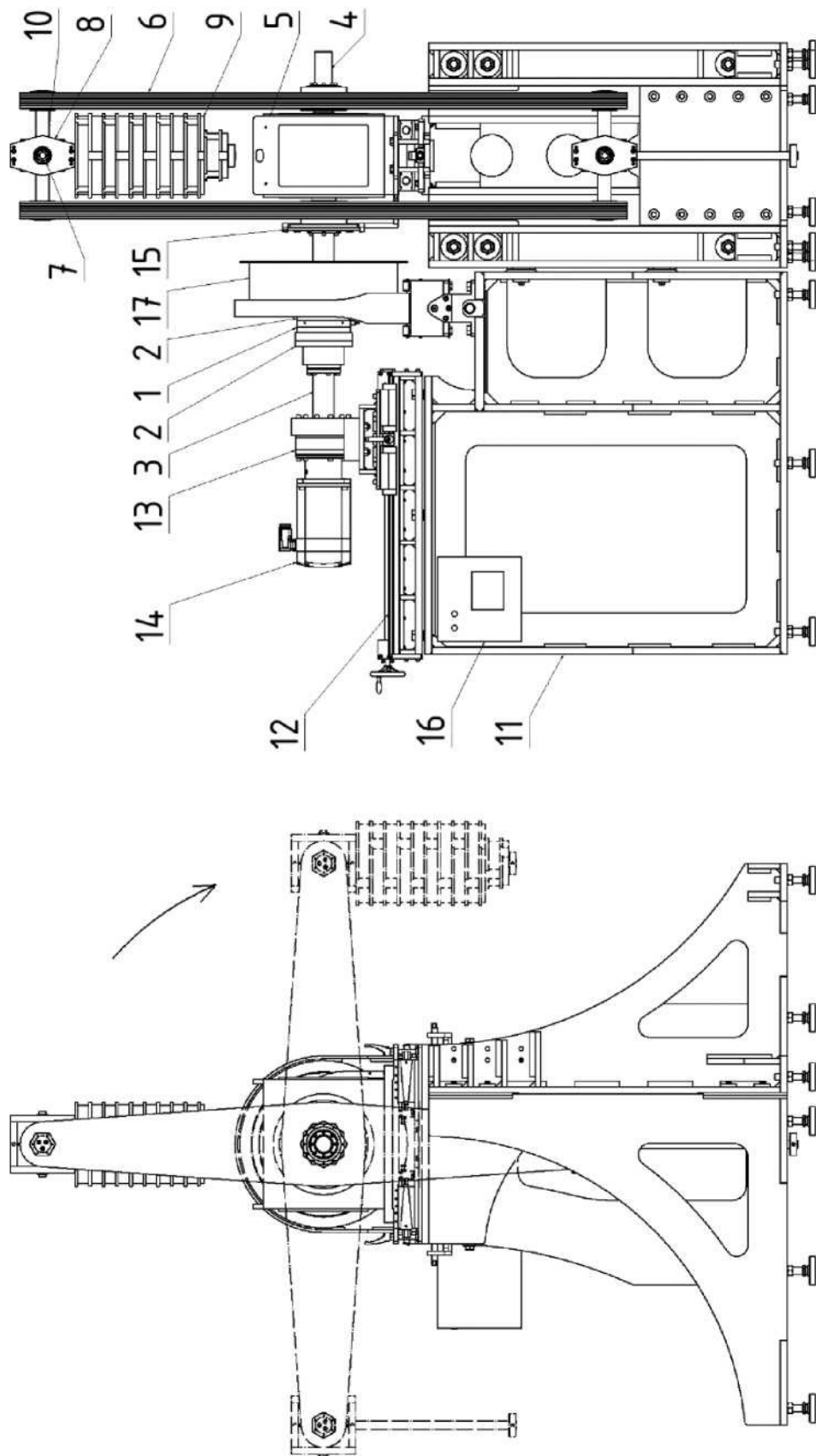
Obrázok č. 5



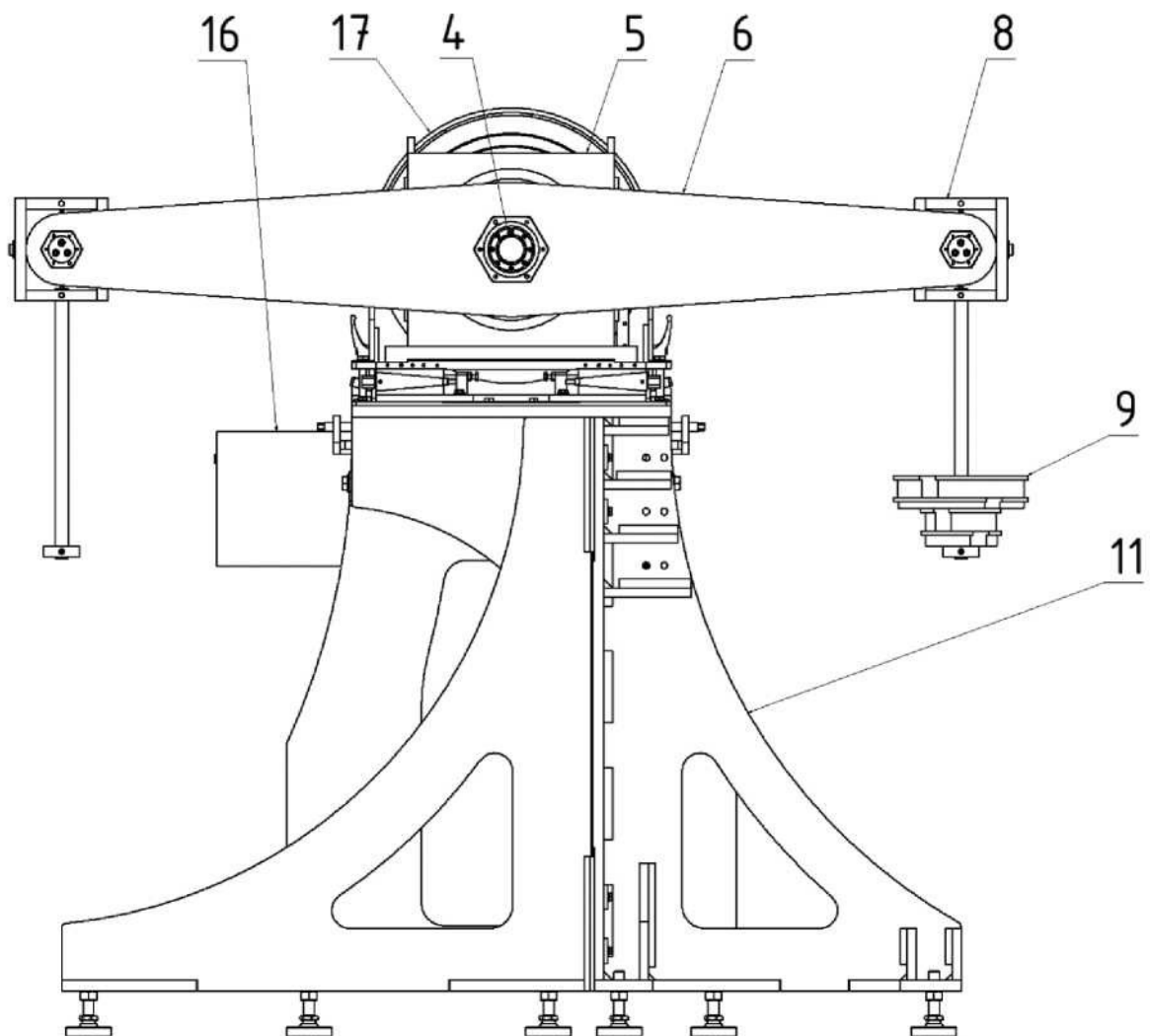
Obrázok č. 6



Obrázok č. 7



Obrázok č. 8



Koniec dokumentu