

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2020-12

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

B61H 13/04 (2006.01)

B61H 13/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **09.01.2020**

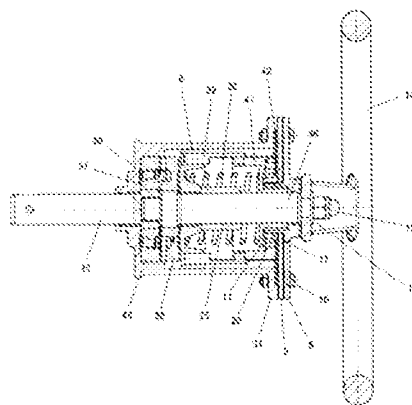
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **19.05.2021**

(Věstník č. 20/2021)

- (71) Přihlašovatel:
DAKO-CZ a.s., Třemošnice, CZ
- (72) Původce:
Ing. Michal Bartuš, Kováčová 96237, SK
- (74) Zástupce:
Pavel Reichel a kol., Ing. Pavel Reichel, Lopatecká
14, 147 00 Praha 4

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Zařízení pro indikaci stavu ruční brzdy,
zejména nákladních kolejových vozidel, a k
indikaci síly, kterou je ruční brzda utažena**

- (57) Anotace:
Zařízení pro indikaci stavu ruční brzdy, zejména nákladních kolejových vozidel, a k indikaci síly, kterou je ruční brzda utažena, je uzpůsobené k upevnění k podvozku nebo bočníci rámu vozidla. Zařízení je založeno na principu součinnosti vstupní hřídele (36), zubové spojky pozůstávající z kotoučů (38, 48) a výstupní hřídele (35). Zařízení zahrnuje zobrazovací prvek tvořený kruhovým barevným terčem (42) pro indikaci jednotlivých stavů „zabrzděno“ a „odbrzděno“ prostřednictvím velikosti síly přivedené na poloměr ovládacího kola (14). Ovládací kolo (14) je pro přenos kroutícího utahovacího momentu na mechanismus ruční brzdy přes k němu připevněnou vstupní hřídel (36) a zubovou spojku, spojenou s výstupní hřídelí (35) zařízení, napojeno ke koncovému členu pro vyvozování brzdě síly na brzdové kotouče nebo jízdní plochu dvojkolí.



Zařízení pro indikaci stavu ruční brzdy, zejména nákladních kolejových vozidel, a k indikaci síly, kterou je ruční brzda utažena

5 Oblast techniky

Předmětem vynálezu je zařízení pro indikaci stavu ruční brzdy, zejména nákladních kolejových vozidel, při její manipulaci z boku vozidla, plošiny vozidla nebo brzdařské budky, které umožňuje poskytnout obsluze vozidla informaci o aktuálním stavu ruční brzdy.

10

Dosavadní stav techniky

Konstrukce ruční brzdy na vagónech principiálně vychází z 19. století, kdy průběžná pneumatická
15 brzda ještě neexistovala a každé jedno vozidlo bylo brzděno samostatně příslušnou ruční provozní
a zároveň zajišťovací brzdou ze stanoviště obsluhy na pokyn strojvedoucího z lokomotivy. Tehdy
jako i dnes mechanismus ruční brzdy pozůstával z ovládací kliky nebo kola, pohyblivého šroubu,
ozubeného převodu a pákového převodu. Současná konstrukce ruční brzdy se od těch dob
v podstatě nezměnila, avšak používá se výhradně na zajišťování odstaveného vozidla proti
20 nežádoucímu pohybu nebo na snížení rychlosti při posunování ve stanicích a depech. Současné
mezinárodní železniční normy říkají, že ruční brzda má být napočítána na určitý sklon tratě, 40 %
v případě TSI WAG, nebo na konkrétní brzdovou váhu, 20 t při maximálním ložení vagónu
v případě UIC 543, a to při působení silou 0,5 kN na ovládací kolo nebo kliku ruční brzdy. Brzdící
schopnost ruční brzdy (brzdová váha) se vyobrazí na bok vozidla prostřednictvím příslušného
25 značení definovaného normou UIC 545 a EN 15877-1. S touto informací dále pracuje obsluha
vagónu, resp. vlaku, a to hlavně při jeho odstavení. Každá přepravní společnost má vnitřní
předpis hovořící o tom, jaká brzdová váha je potřebná na zajištění vlakové soupravy na rovině nebo
ve stoupání, z čeho následně vyplývá počet ručních brzd, které je potřebné utáhnout. Současný stav
30 techniky navzdory několika vynálezům popsaných v patentových spisech, jako např. US 1387729,
US 1826636, CH 669571 A5 a EP 1896311 B1, je takový, že s indikací stavu ruční brzdy se ve
většině případů drážní pracovník nestřetne kromě nových vagónů, jejichž součástí brzdové výstroje
v Evropě povětšinou takové indikační zařízení už je, a to zejména v případech vybavení vozidel
kotoučovou a trámčovou brzdou. Zařízení tohoto typu však neposkytují informaci o síle, kterou je
ruční brzda utažena. Plyne to z toho, že v praxi s ukazatelem tohoto typu nebo bez něj je ruční
35 brzda pokaždé utažena jinou silou, přičemž velikost utahovací síly není známa a do značné míry
závisí na fyzické dispozici drážního pracovníka, který s brzdou manipuluje. Dále v praxi může
nastat situace, kdy se nedopatřením obsluha vagónu při posunování soupravy nebo před odjezdem
vlaku ze stanice zapomene uvolnit ruční brzda. Následkem je zablokování příslušného dvojkolí a
vytvoření plochých míst na jízdní ploše kol. Takto poškozené dvojkolí se musí nechat opravit,
40 v horším případě nahradit novým. Naproti tomu na trhu existuje zařízení, popisované v patentovém
dokumentu US 8584551 B2, které indikuje stav ruční brzdy pomocí pružného stlačitelného členu,
který se deformuje v závislosti od velikosti napětí v řetězu ruční brzdy. Velikost deformace
pružného elementu potom indikuje sílu, kterou je zatažena ruční brzda a jestli vůbec je. Další
možné způsoby indikace stavu ruční brzdy jsou například popsány v patentových spisech
45 US 6474451, US 6237722 a US 6170619.

Podstata vynálezu

Cílem tohoto vynálezu je zlepšení ruční brzdy takovým způsobem, aby kromě informace o
50 aktuálním stavu ruční brzdy byla také poskytnuta informace i o velikosti síly, kterou je ruční brzda
utažena.

Předmětem tohoto vynálezu je zařízení pro indikaci stavu ruční brzdy, zejména nákladních
kolejových vozidel, a k indikaci síly, kterou je ruční brzda utažena, uzpůsobené k upevnění k
55 podvozku nebo bočnici rámu vozidla.

Podstata tohoto vynálezu spočívá v tom, že zařízení zahrnuje zobrazovací prvek, tvořený barevným kruhovým terčem pro indikaci jednotlivých stavů „zabrzděno“ a „odbrzděno“ prostřednictvím velikosti síly přivedené na poloměr ovládacího kola, kde ovládací kolo je pro přenos krouticího momentu na mechanismus ruční brzdy přes k němu připevněnou vstupní hřídel a zubovou spojku, spojenou s výstupní hřídelí zařízení, napojeno ke koncovému členu pro vyvozování brzděné síly na brzdové kotouče nebo jízdní plochu dvojkolí.

Zařízení je uspořádáno ve skříně s víkem, kde zubová spojka zahrnuje vstupní kotouč a výstupní kotouč spojený s nábojem, pevně spojeným s výstupní hřídelí, a přes výstupní hřídel je napojené ke koncovému členu pro vyvozování brzděné síly na brzdové kotouče, kde vstupní kotouč zubové spojky má dva nerovnoboké zuby a výstupní kotouč má tři stupně nerovnobokého ozubení, kde vstupní kotouč a výstupní kotouč jsou k sobě přitlačovány do záběru tlačnou pružinou.

Zubová spojka dále zahrnuje podélné vedení s běžcem zapadajícím do drážky vačky pro převedení posuvného pohybu na rotační, kde vačka s nejméně jednou přímou výběhovou drážkou a šikmou drážkou, jejíž součástí je kruhový terč, je otočně uložena vůči víku. Vstupní hřídel, výstupní hřídel, zubová spojka, vačka a terč jsou navzájem a současně se zástavbovým prostorem zařízení souosé.

Víko skříně má ve své ploše rovnoměrně uspořádaná tři okénka, přičemž kruhový terč odsazený od ovládacího kola má čelní plochu, přivrácenou k ovládacímu kolu, která je rozdělena do šesti pravidelných navzájem barevně rozlišených polí pro indikaci jednotlivých stavů „zabrzděno“ a „odbrzděno“ zařízení v závislosti na poloze zubů vstupního kotouče zubové spojky vůči ozubení na výstupním kotouči zubové spojky.

Šikmá drážka vačky je opsaná po šroubovici o délce dané úhlem stoupání šroubovice a úhlem pootočení vačky při přechodu z jednoho stavu ruční brzdy do druhého.

Ovládací kolo je pevně spojeno se vstupní hřídelí, s výhodou prostřednictvím pera, drážkování nebo čtyřhranu. Maximální velikost přeneseného momentu na vstupní hřídel od ovládacího kola je 87,5 Nm.

Zařízení je principiálně jednoduché, výrobně relativně laciné, kompaktní, prostorově nenáročná a lehce namontovatelné na kolejové vozidlo.

Vynález je založený na principu přerušení výkonového toku od ovládacího kola ke zbytku mechanismu ruční brzdy po dosažení předdefinované vstupní síly 0,5 kN, kterou působí obsluha vozidla na ovládací kolo ruční brzdy. Toto přerušení toku je možné mechanicky zabezpečit prostřednictvím kotoučové třecí spojky nebo zubové spojky. Vnější tvarem a rozměrem je ukazatel navržený tak, aby se vešel do zamýšleného zástavbového prostoru tvaru komolého kužele s dolní podstavou o max. průměru 155 mm z boku podvozku Y25, což samozřejmě nevyklučuje montáž do jiných typů podvozků nebo na jiná místa v rámci vozidla. Ukazatel je připojen na mechanismus ruční brzdy, kterým se přivedená energie na kolo ruční brzdy ve formě krouticího momentu dále šíří až na koncový člen vyvozující přitlačovací sílu na dvojkolí. Takovým členem může být brzda špalíková konvenční, trámčová nebo kotoučová. Toto zařízení ruční brzdy konstrukčně pozůstává z ovládacího kola ruční brzdy, skříně (základní těleso), víka, vstupní a výstupní hřídele, zubové spojky, vačky a barevného terče (zobrazovací prvek). Ovládací kolo ruční brzdy může být spojeno s hřídelí, např. prostřednictvím čtyřhranu, pera nebo drážkování a zajištěné uzavřenou maticí. Příslušný stav ruční brzdy je indikován přes okénka víka ukazatele. Barevné označení polí je v souladu s normou EN 15220. Ukazatel je na vozidlo nebo podvozek přimontován pomocí čtyř otvorů pro šrouby M10. Zařízení je navrženo tak, aby pracovalo v neomezeném rozsahu otáček. Velikost vstupního krouticího momentu přiváděného na kolo ruční brzdy je kvůli napětovým a zástavbovým rozměrům zubové spojky limitována na 87,5 Nm, což umožňuje použití ovládacích kol v praxi dostupných a na vagónech běžně používaných o maximálním průměru 350 mm.

Funkční spojení mezi ovládacím kolem a zobrazovacím prvkem pozůstává z:

- vstupní hřídele, která se otáčí zároveň s ovládacím kolem ruční brzdy a je pevně spojena se vstupním kotoučem zubové spojky;
- 5 • zubové spojky se třemi stupni nerovnobokého ozubení;
- výstupní hřídele, která se napojuje na mechanismus ruční brzdy a je pevně spojena s výstupním kotoučem zubové spojky;
- podélného vedení s běžcem, který opisuje šikmou a přímou (výběhovou) drážku vačky; a
- 10 • vačky uložené na valivém ložisku souose se vstupní hřídelí, přičemž z vnější strany vačky je přímá (výběhová) drážka paralelní s její osou a šikmá drážka opisující dráhu pravotočivé šroubovice, jejíž osa rotace je totožná s osou vačky.

Při utahování ruční brzdy je krouticí moment od ovládacího kola přenášeny na vstupní hřídel, sepnutou zubovou spojku a výstupní hřídel a dále na mechanismus ruční brzdy. Po dolehnutí
15 brzdových špalků na jízdní plochy kol dochází při další snaze točit kolem ruční brzdy k vývinu o to větší síly jak na ovládacím kole, tak i na koncovém členu. Po vykompenzování vůlí v mechanismu ruční brzdy a elasticity pákovi a podvozku dochází k vývinu požadované brzdě síly, přičemž po jejím překročení se zubová spojka postupně na okamžik rozeprve a sepne v poloze, která definuje stav „zabrzděno“. Takovým způsobem se dosáhne, aby velikost přitlačné síly
20 koncového členu byla v souladu s brzdovým výpočtem a tedy s požadavky definovanými v normě UIC 543, resp. TSI WAG.

Charakteristickým rysem ukazatele tohoto typu je, že přesně definuje stav, kdy je:

- 25 • úplně odbrzděno;
- ještě je zapotřebí pokračovat v otáčení ovládacího kola; a
- zabrzděno požadovanou silou.

30 Objasnění výkresů

Na připojených výkresech je zobrazen příklad provedení zařízení podle tohoto vynálezu. Na obr. 1 je čelní pohled na zařízení ukazatele stavu ruční brzdy indikující stav „odbrzděno“, na obr. 2 čelní pohled na zařízení ukazatele stavu ruční brzdy indikující stav „mezistav“ a na obr. 3 čelní
35 pohled na zařízení ukazatele stavu ruční brzdy indikující stav „zabrzděno“.

Na obr. 4 je prostorový pohled na zařízení ukazatele stavu ruční brzdy a na obr. 5 je podélný řez ukazatelem. Na obr. 6 je detail zubové spojky, na obr. 7 je prostorový pohled na detail mechanismu ukazatele v poloze „odbrzděno“, na obr. 8 prostorový pohled s detailem mechanismu v poloze
40 „mezistav“ a na obr. 9 prostorový pohled s detailem mechanismu v poloze „zabrzděno“.

Příklady uskutečnění vynálezu

45 Názorný příklad konstrukčního provedení zařízení podle tohoto vynálezu je podrobně vysvětlen v následujícím textu.

Utahováním ruční brzdy, tedy otáčením ovládacího kola 14 ve směru hodinových ručiček, se spolu se vstupní hřídelí 36 otáčí i vstupní kotouč 38 zubové spojky, který je nalisován na této hřídeli.
50 Jelikož je v tomto stádiu zubová spojka sepnutá v poloze „odbrzděno“, to znamená, že zuby 53 jsou v záběru s ozubením 49 prvního stupně výstupního kotouče 48, přenáší se krouticí moment dále na výstupní kotouč 48 zubové spojky a náboj 37. V náboji 37 je nalisována výstupní hřídel 35. Výstupní kotouč 48 zubové spojky je spojen s nábojem 37 pomocí šesti válcových kolíků 30.

Velikost krouticího momentu, při kterém se spojka rozepne, je daná tvarem ozubení 49, 50, 51 na výstupním kotouči 48, tvarem zubů 53 a velikostí předpružení tlačné pružiny 26. Po přilehnutí brzdových špalků a vyvození požadované brzdě síly na brzdové zdrže se při dalším zvyšování vstupního krouticího momentu (překročení síly 0,5 kN na poloměru ovládacího kola) na ovládacím kole 14 zubová spojka na okamžik rozepne, přičemž dva zuby 53 vstupního kotouče 38 vyskočí z ozubení 49 prvního stupně a zapadnou do nerovnobokého ozubení 50 druhého stupně, což znamená, že zubová spojka je opět sepnuta, avšak tentokrát v poloze, která definuje stav „mezistav“.

Přeskočení zubů 53 do druhostupňového ozubení výstupního kotouče 48 zapříčiní posun podélného vedení 6 spolu s běžcem 32 směrem k ovládacímu kolu 14. Běžec 32 při svém přímočarém pohybu opíše poloviční dráhu po šroubovici definovanou šikmou drážkou 46, což je dané hloubkou ozubení 50 druhého stupně. Zároveň vačka 41, jejíž součástí je terč 42, koná rotační pohyb ve směru otáčení kola ruční brzdy. Tento stav je definován jako „mezistav“ a je indikován ve třech pozorovacích okénkách 39 a několikamilimetrovým odsazením ovládacího kola 14 od víka 8. Stav „mezistav“ má za úlohu informovat obsluhu vozidla o neurčitém stavu brzdy a tím pádem dává obsluze informaci, že je nutno pokračovat v otáčení ovládacího kola 14. Dalším otáčením kola ruční brzdy za předpokladu vyvinutí síly na poloměru ovládacího kola 14 o velikosti alespoň 0,5 kN zubová spojka opět na chvíli rozepne, což znamená, že zuby 53 přeskočí do ozubení 51 třetího stupně. Zubová spojka je v této chvíli sepnutá v poloze „zabrzděno“. Podélné vedení 6 spolu s běžcem 32 při přeskokování zubů 53 konají opět přímočarý pohyb směrem k ovládacímu kolu 14, přičemž běžec 32 opíše druhou polovinu dráhy ve tvaru šroubovice definovanou šikmou drážkou 46, což opakovaně vyvolá rotační pohyb vačky 41 a spolu s ní i barevného terče 42. Tento stav je definován jako „zabrzděno“ neboli „zabrzděno požadovanou silou“ a je indikován ve třech pozorovacích okénkách 39 červeným polem 44, černým polem 45 a dvojnásobným odsazením ovládacího kola 14 od víka 8 v porovnání se stavem „mezistav“. Ozubení 51 třetího stupně umožňuje určitý, tak zvaný mrtvý chod kola ruční brzdy, a to až do okamžiku, kdy zuby 53 nepříjdou do kontaktu s dorazem 52. Při další snaze otáčet ovládacím kolem 14 ruční brzdy doraz 52 nutí zuby 53 k vyskočení a tedy k dalšímu zdvihu podélného vedení 6 a běžce 32, avšak tomu brání dorazové tělísko 25 vymezující vzdálenost mezi podélným vedením 6 a pružinovou opěrkou 11. Otáčení kola 14 ruční brzdy takto už víc není možné.

Uvolňováním ruční brzdy, tedy otáčením ovládacího kola 14 proti směru hodinových ručiček, se spolu se vstupní hřídelí 36 otáčí i vstupní kotouč 38 zubové spojky. Síla, kterou je potřebné působit na ovládací kolo 14, je při uvolňování ruční brzdy menší než při utahování. Zuby 53 přeskakují po ozubení 51 třetího stupně výstupního kotouče 48, protože profil tohoto ozubení 51 je navržen tak, aby při uvolňování ruční brzdy došlo k poklesu brzdě síly na koncovém členu až v okamžiku, kdy jsou zuby 53 v záběru s ozubením 50 druhého stupně, to je až když je v pozorovacích okénkách 39 víka 8 indikován stav „mezistav“. Běžec 32 i podélné vedení 6 přitom konají přímočarý pohyb ve směru od ovládacího kola 14, což má za následek rotační pohyb vačky 41 společně s barevným terčem 42 ve směru otáčení kola 14 ruční brzdy. Ukazatel tak indikací stavu „mezistav“ dává obsluze vozidla najevo, že je potřebné nadále točit ovládacím kolem 14, aby se dosáhlo úplného odbrzdění ruční brzdy. Na konci fáze uvolňování ruční brzdy, když už není možné dále otáčet ovládacím kolem 14 v protisměru hodinových ručiček, je potřebné vyvinout o něco málo větší vstupní moment, než tomu bylo na začátku úkonu, aby zuby 53 přeskočily do své výchozí polohy, a to do ozubení 49 prvního stupně. Podélné vedení 6 koná přitom přímočarý pohyb ve směru od ovládacího kola 14, vačka 41 spolu s terčem 42 konají rotační pohyb ve směru otáčení ovládacího kola 14 a zaujímají tak svou výchozí polohu. Tento stav je definován jako „odbrzděno“ a je indikován ve třech pozorovacích okénkách 39 zelenými poli 43 a nulovým odsazením ovládacího kola 14 ruční brzdy od víka 8.

PATENTOVÉ NÁROKY

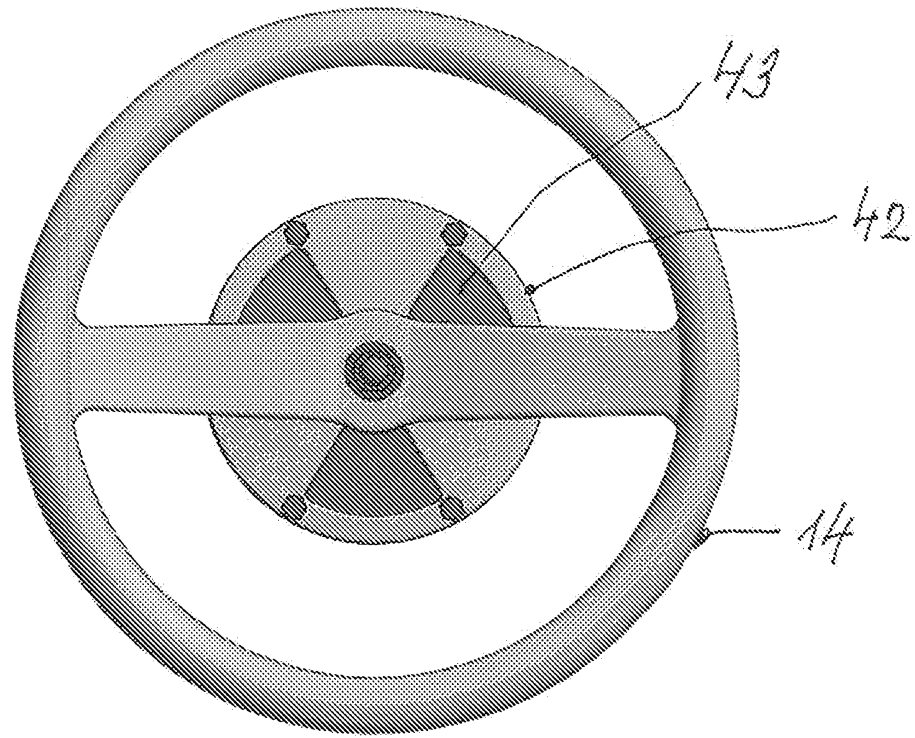
1. Zařízení pro indikaci stavu ruční brzdy, zejména nákladních kolejových vozidel, a k indikaci
5 síly, kterou je ruční brzda utažena, uzpůsobené k upevnění k podvozku nebo bočnici rámu vozidla,
vyznačující se tím, že zahrnuje zobrazovací prvek, tvořený kruhovým barevným terčem (42) pro
indikaci jednotlivých stavů „zabrzděno“ a „odbrzděno“ prostřednictvím velikosti síly přivedené na
poloměr ovládacího kola (14), kde ovládací kolo (14) je pro přenos krouticího utahovacího
momentu na mechanismus ruční brzdy přes k němu připevněnou vstupní hřídel (36) a zubovou
10 spojku, spojenou s výstupní hřídelí (35) zařízení, napojeno ke koncovému členu pro vyvozování
brzdné síly na brzdové kotouče nebo jízdní plochu dvojkolí.
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že je uspořádáno ve skřini (31) s víkem (8), kde
zubová spojka zahrnuje vstupní kotouč (38) a výstupní kotouč (48) spojený s nábojem (37), pevně
15 spojeným s výstupní hřídelí (35), a přes výstupní hřídel (35) je zařízení napojené ke koncovému
členu pro vyvozování brzdné síly na brzdové kotouče, kde vstupní kotouč (38) zubové spojky má
dva nerovnoboké zuby (53) a výstupní kotouč (48) má tři stupně nerovnobokého ozubení (49, 50,
51), kde vstupní kotouč (38) a výstupní kotouč (48) jsou k sobě přitlačovány do záběru tlačnou
pružinou (26), přičemž zubová spojka dále zahrnuje podélné vedení (6) s běžcem (32) zapadajícím
20 do souvislé drážky vačky (41) pro převedení posuvného pohybu na rotační, kde vačka (41)
s nejméně jednou přímou výběhovou drážkou a šikmou drážkou, jejíž součástí je kruhový terč (42),
je otočně uložena vůči víku (8), přičemž vstupní hřídel (36), výstupní hřídel (35), zubová spojka,
vačka (41) a terč (42) jsou navzájem a současně se zástavbovým prostorem zařízení souosé.
3. Zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že víko (8) skřině (31) má ve své ploše
25 rovnoměrně uspořádaná tři okénka (39), přičemž kruhový terč (42) odsazený od ovládacího kola
(14) má čelní plochu, přivrácenou k ovládacímu kolu (14), která je rozdělena do šesti pravidelných
navzájem barevně rozlišených polí pro indikaci jednotlivých stavů „zabrzděno“ a „odbrzděno“
zařízení v závislosti na poloze zubů (53) vstupního kotouče (38) zubové spojky vůči ozubení (49,
30 50, 51) na výstupním kotouči (48) zubové spojky.
4. Zařízení podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že šikmá drážka vačky (41) je opsaná po
šroubovici o délce dané úhlem stoupání šroubovice a úhlem pootočení vačky (41) při přechodu
35 z jednoho stavu ruční brzdy do druhého.
5. Zařízení podle některého z nároků 2 až 4, **vyznačující se tím**, že ovládací kolo (14) je pevně
spojeno se vstupní hřídelí (36), s výhodou prostřednictvím pera, drážkování nebo čtyřhranu.
6. Zařízení podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že maximální velikost
40 přeneseného momentu na vstupní hřídel (36) od ovládacího kola (14) je 87,5 Nm, což odpovídá
maximálnímu průměru ovládacího kola (14) o velikosti 350 mm.

5 výkresů

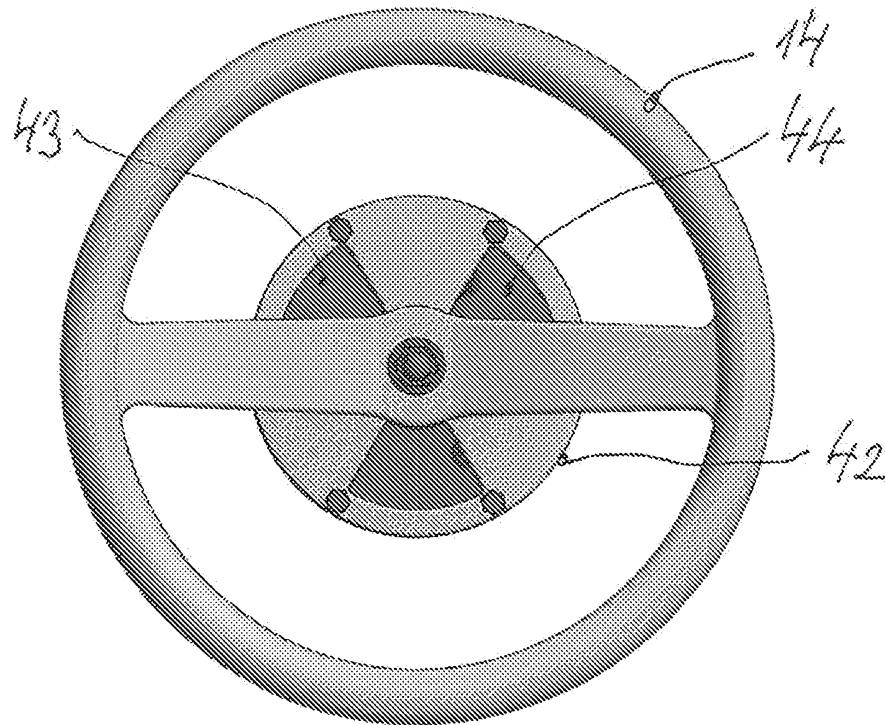
Seznam vztahových značek

- 6 podélné vedení
- 8 víko
- 9 krycí skřížko
- 11 opěrka pružiny
- 12 podložka
- 14 ovládací kolo ruční brzdy
- 15 uzavřená matice
- 16 šroub M6

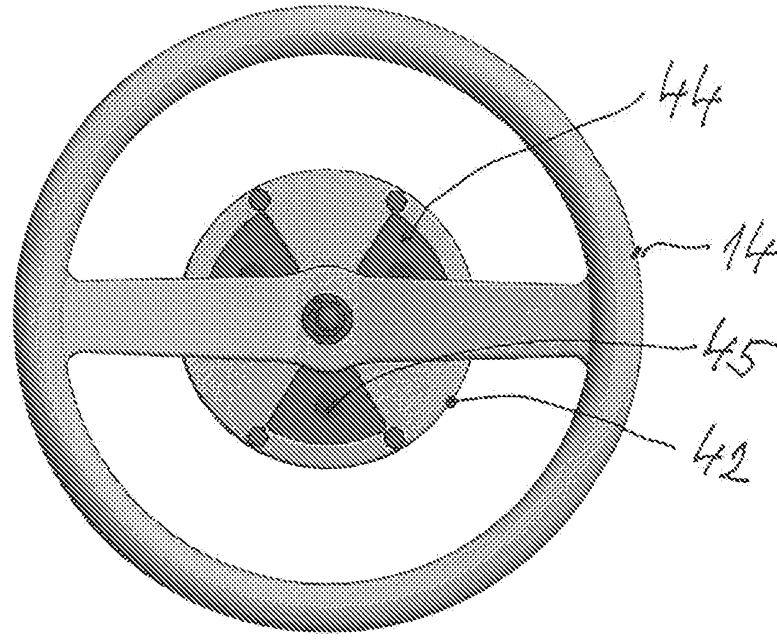
- 17 těsnicí matice
- 20 valivé ložisko
- 5 dorazové tělísko
- 26 tlačná pružina
- 27 zábrana proti hmyzu
- 30 válcový kolík
- 31 skříň
- 32 běžec
- 35 výstupní hřídel
- 36 vstupní hřídel
- 37 náboj
- 38 vstupní kotouč zubové spojky
- 39 pozorovací okénko
- 40 otvor pro šroub M10
- 41 vačka
- 42 barevný terč
- 43 zelené i pole
- 44 červené pole
- 45 černé pole
- 46 šikmá drážka
- 47 přímá drážka výběhová
- 48 kotouč zubové spojky výstupní
- 49 ozubení prvního stupně
- 50 ozubení druhého stupně
- 51 ozubení třetího stupně
- 52 doraz pro nerovnoboké zuby
- 53 nerovnoboké zuby
- 54 připojení na mechanismus ruční brzdy



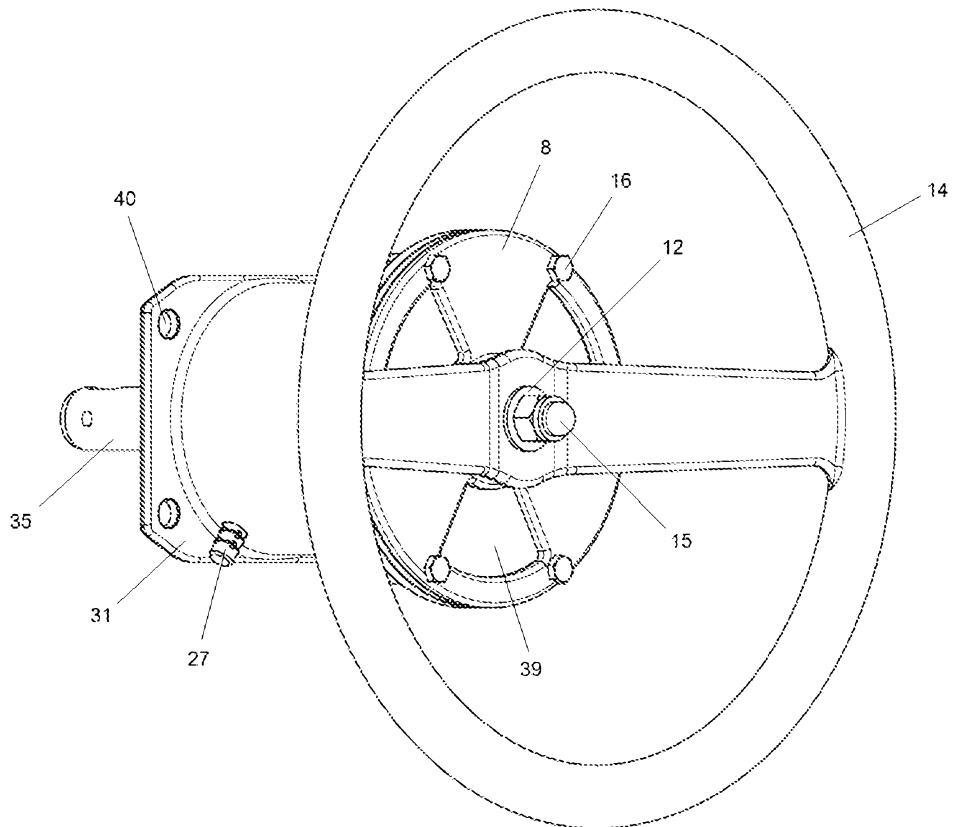
Obr. 1



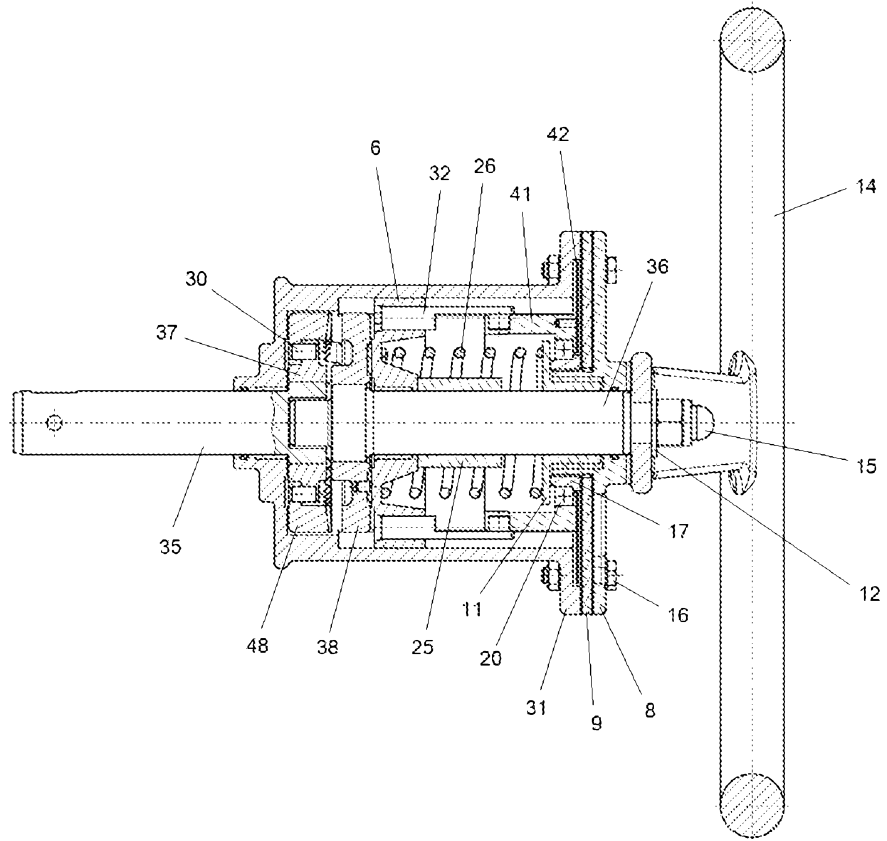
Obr. 2



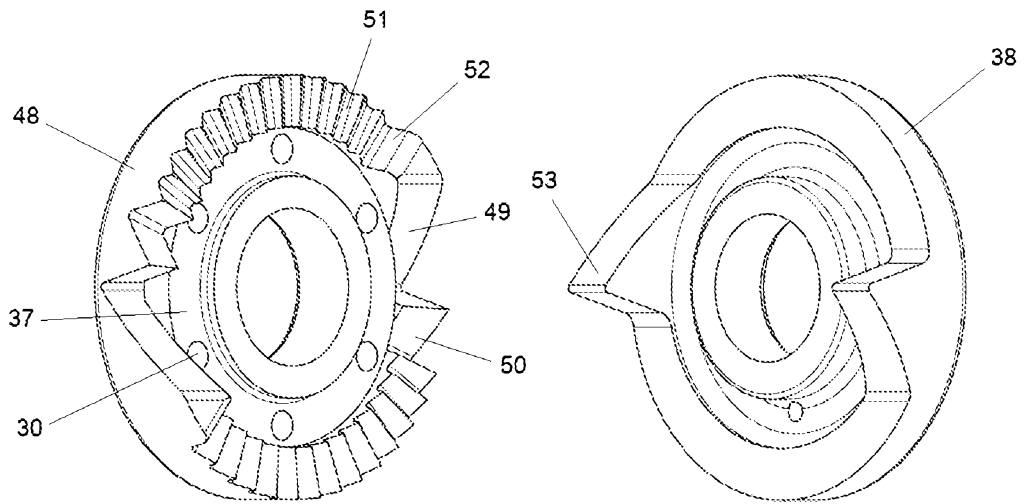
Obr. 3



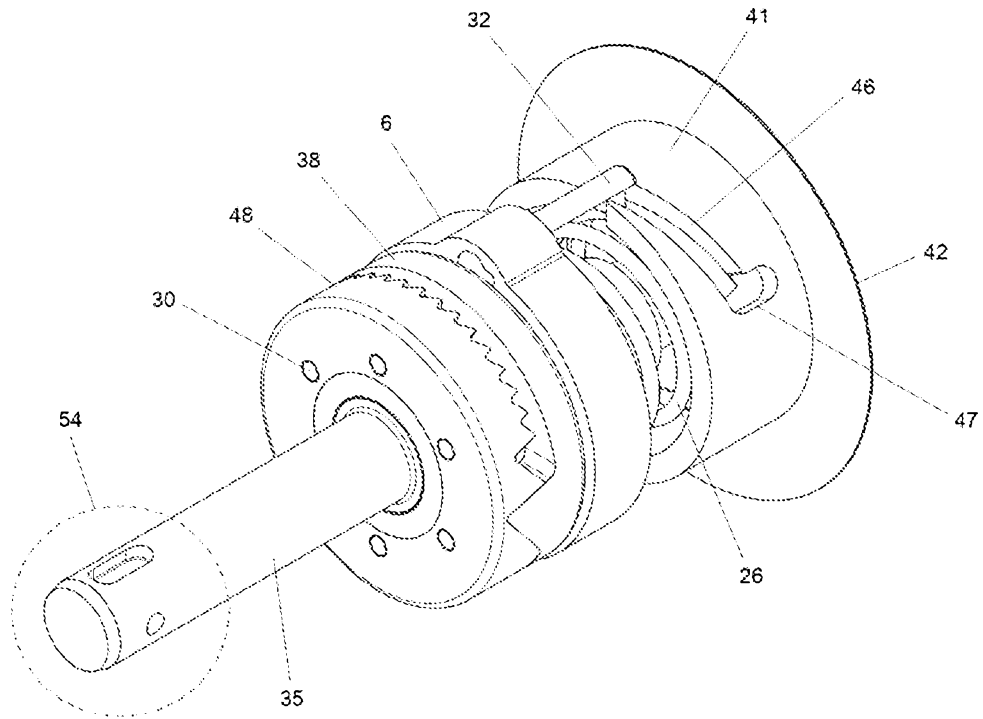
Obr. 4



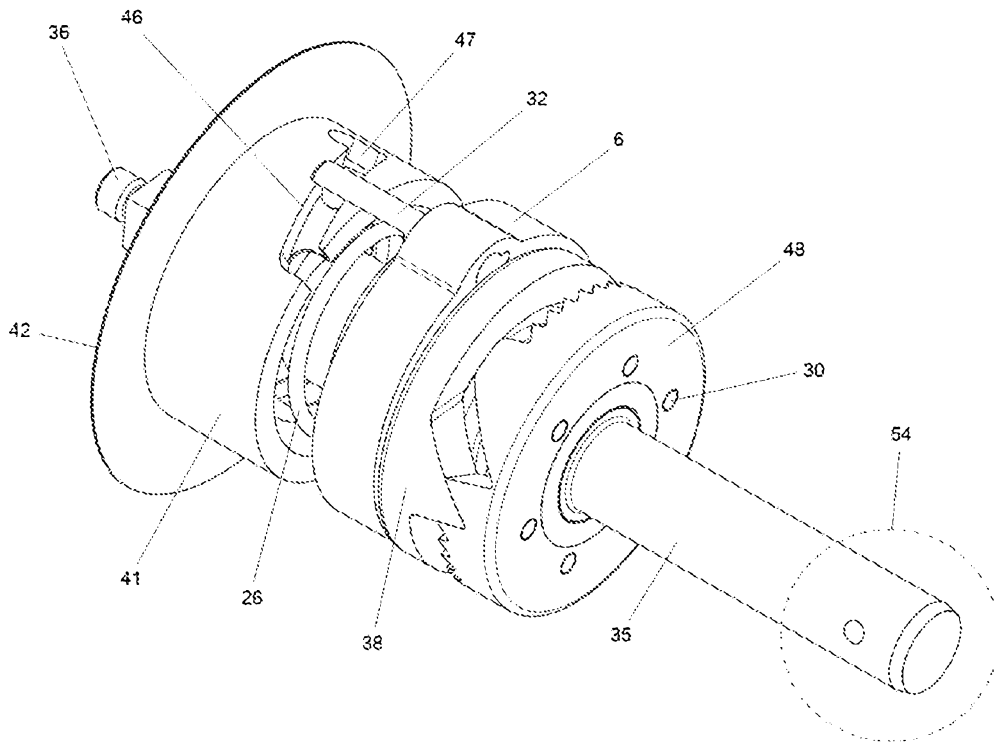
Obr. 5



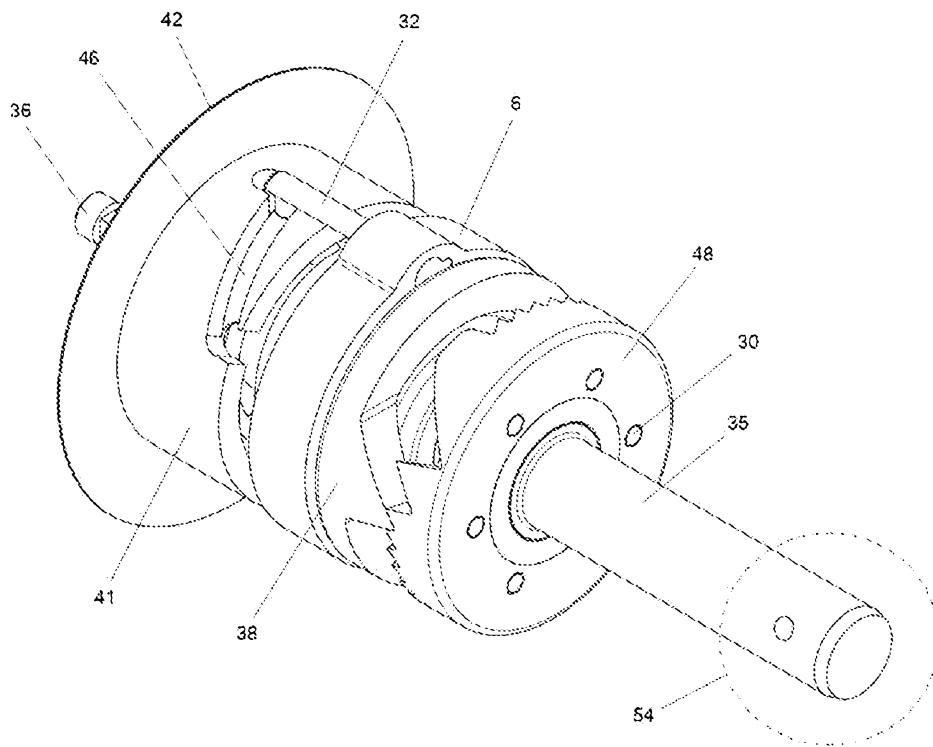
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9