

*E05B 17/22* (2006.01)  
*E05B 47/00* (2006.01)  
*E05B 1/00* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA

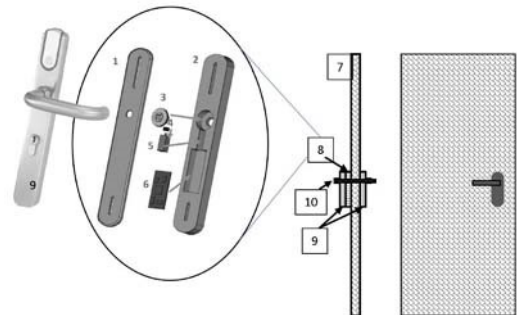


ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2021-51**  
(22) Přihlášeno: **07.02.2021**  
(40) Zveřejněno: **24.11.2021**  
**(Věstník č. 47/2021)**  
(47) Uděleno: **13.10.2021**  
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **24.11.2021**  
**(Věstník č. 47/2021)**

(56) Relevantní dokumenty:  
US 2017107739 A1; US 2014001779 A1; US 2009273322 A1; CN 106836988 A; DE 19930690 A1.

(73) Majitel patentu:  
České vysoké učení technické v Praze, Praha 6,  
Dejvice, CZ  
(72) Původce:  
Ing. Vladimír Janiček, Ph.D., Praha 5, Smíchov, CZ  
Ing. Jiří Kroutil, Ph.D., Tábor, CZ  
Ing. Tomáš Teplý, Velké Přílepy, CZ  
(74) Zástupce:  
RNDr. Silvie Dokulilová, Ph.D., Bašného 279/51,  
623 00 Brno, Kohoutovice



(54) Název vynálezu:  
**Sestava dveřního křídla s kováním s  
přídavným modulem autonomního napájení**

(57) Anotace:  
Sestava dveřního křídla (7) s dveřním kováním (9) s  
přídavným modulem (8) autonomního napájení, která  
obsahuje mechanicky ovládanou kliku, přičemž přídavný  
modul (8) autonomního napájení sestává z alespoň jedné  
části, přičemž každá z částí tohoto přídavného modulu (8)  
autonomního napájení je vložena mezi alespoň část  
dveřního kování (9) a dveřní křídlo (7). Je výhodné, když  
přídavný modul (8) obsahuje centrální převodovku s  
primárním ozubeným kolečkem (3) a alespoň jedním  
sekundárním ozubeným kolečkem (4). Primární ozubené  
kolečko (3) je opatřeno otvorem (12) pro nasunutí osy  
(10) kliky. Každé sekundární ozubené kolečko (4) je  
propojeno s jednou z hlavních osiček (11) pro pohon  
otáčení této hlavní osičky (11), přičemž každá hlavní  
osička (11) je připojena buď k jednomu elektrogenerátoru  
(5), nebo k bloku alespoň dvou elektrogenerátorů (5),  
které jsou navzájem kinematicky spojeny.

## Sestava dveřního křídla s kováním s přídatným modulem autonomního napájení

### Oblast techniky

5

Je řešen systém inteligentního přístupového systému integrovaný v tělese kování kliky s napájením pomocí integrovaného generátoru elektrické energie, který je poháněn pohybem madla kliky. Uživatel při pohybu madla kliky uvede do chodu integrovaný generátor elektrické energie, která se poté ukládá do integrovaného zdroje elektrické energie a tato generovaná energie je využita pro  
10 napájení integrovaných elektrických obvodů umístěných v těle kliky. Tento systém lze využít při automatizaci a řízení přístupů v objektech, kde vygenerovaná energie přispívá k prodloužení doby mezi nutnými servisními zásahy mezi výměnou nebo nabíjením integrovaných baterií/akumulátorů.

15

### Dosavadní stav techniky

V současnosti jsou klasická dveřní kování, která využívají čistě mechanický způsob převodu točivého pohybu kliky na ovládání západky nahrazována inteligentním systémem, kdy se uživatel  
20 vůči daným dveřím autorizuje (pomocí RFID tagu nebo jiné bezdrátové technologie) a tyto jej dle nastavených pravidel pustí případně zablokují otevření. Tento systém je dnes hojně využíván v administrativních budovách, kde je nutno zajistit autorizované přístupy mnoha uživatelů do mnoha místností a spojovacích společných chodeb. Tento systém je většinou konstruován jako centralizované řešení, kde hlavní server udržuje v pravidelných časových intervalech spojení s  
25 jednotlivými dveřními systémy (klika u dveří), kam posílá aktualizovanou tabulku s identifikačními kódy uživatelů a jejich oprávněními k daným dveřím. Méně častý systém, většinou používaný při malém počtu dveří, je decentralizovaný systém, kde každý průchod a na něm instalovaný docházkový systém je autonomní a není potřeba jakákoliv komunikace s okolním světem. Zde samozřejmě odpadá výhoda centrálního řízení, sledování průchodů a vzájemná  
30 koordinace, případně automatizovaný mód, kdy se jednotlivá oprávnění mohou měnit tzv. za chodu, kdy uživatel postupně prochází budovou a na základě jeho polohy je usměřována jeho cesta. Tyto systémy vyžadují pro svou činnost elektroniku, která je umístěna přímo v těle kliky (inteligentní dveřní kování, inteligentní přístupový systém).

35

Tyto systémy požadují pro svou činnost zdroj elektrické energie. Vzhledem k pracovnímu režimu, lze rozlišovat míru využití dveří (dále označováno univerzálně jako prostup) dle jejich polohy. Zatímco vstupní dveře do budovy budou jistě využity všemi, kdo do budovy vstupují a vystupují, tak prostup do technické místnosti umístěné ve 3. suterénu budou možná využity jen několikrát za měsíc. Po zbytek času budou v klidovém režimu s minimálními energetickými nároky.

40

Jako zdroj elektrické energie se primárně používají různé druhy primárních nebo sekundárních článků, případně superkapacity. Konkrétní typ určuje dobu použitelnosti celého zařízení bez vnějšího servisního zásahu ve formě výměny zdroje, případně jeho dobití. Při návrhu takového systému je nutné počítat s tzv. energetickou optimalizací. To obnáší podrobnou analýzu spotřeby  
45 elektrické energie jednotlivých elektronických a elektromechanických součástí celého zařízení. Nastavením pracovního režimu do takové podoby, kdy jednotlivé podčásti spotřebovávají jen nezbytně nutné množství energie, je dosaženo optimálního stavu. V tomto okamžiku je možno začít uvažovat o zdrojích a kapacitě elektrické energie v ní uložené a zda případně není možno tuto energii získávat jiným způsobem, než klasickou cestou nabíjení nebo výměnou celé baterie. V tomto  
50 případě je možno vzhledem k prostředí, ve kterém je celé zařízení umístěno (typicky dveře) začít uvažovat i o alternativním způsobu napájení.

55

Některé systémy mají napájení drátové, kdy je možno až do prostoru, kde je umístěna klika možno dovézt kabelové vedení s napájením. Ovšem u některých systémech je toto, např. z designových důvodů nevhodné nebo přímo nemožné (skleněné dveře). U některých dveří je nežádoucí instalovat

další kabelové vedení s napájením, protože by to znamenalo velké mechanické zásahy do stávajícího designu. V našem případě budeme uvažovat pouze systémy s integrovaným zdrojem energie. Pro napájení těchto zařízení je možno vedle baterií s výhodou využít i tzv. energii harvesterů, které slouží pro převod jedné z tzv. odpadních neelektrických energií na energii elektrickou. Např. jako tomu je u solárního článku, kde dochází k převodu optické/světelné energie na elektrickou. V případě dveřních systémů je možno využít několika principů:

- a) solární – umístěním solárních panelů na plochu dveří. Toto je ovšem použitelné pouze tam, kde je dostatek světla, ideálně denní.
- b) piezoelektrické – slouží pro převod mechanické energie. Většinou jsou tyto elementy umístěny v závěsu dveří a využívá se mechanického pnutí v piezoelektrickém krystalu.
- c) elektromagnetické – obecně pohyb feromagnetického jádra v cívce vyvolávající indukci napětí.

Syed Faizan-ul-Haq Gialni et al. v článku Development of energy harvesting system using rotation mechanism of a revolving door, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences 10 (21), 10159-10163, popisuje princip umístění elektromagnetického generátoru (motoru) na otáčecí dveře, kde osa elektrogenerátoru je spřažena s osou otáčecích dveří. Nevýhoda tohoto řešení spočívá v celkové velikosti realizace a nutných stavebních zásazích do konstrukce dveří. Toto řešení není současně určeno pro klasické dveře s jednostrannými panty.

Grant Cechmanek v Small Scale Energy Harvesting for Use with an Electronic Door Strike, diploma thesis, University Waterloo, 2016, popisuje integraci elektromotoru do závěsu dveří. Pro tuto implementaci ovšem musí dojít k úpravě stávajícího křídla dveří a díky pomalootáčkovému generátoru řešení dosahuje nízkého výkonu.

Dale H. Litwhiler v A Door Motion Energy Harvesting System for Powering Electronic Door Lock, Proceedings of The 2014 IAJC/ISAM Joint International Conference ISBN 978-1-60643-379-9, popisuje princip spočívající v integraci elektromotoru do závěsu dveří, v podstatě stejné jako předchozí řešení Granta Cechmanka. Stejně tak je nutný zásah do křídel dveří.

V patentovém dokumentu US 9431927 B2 popisovaný generátor využívá princip piezogenerátoru, který je aktivován otáčením ozubeného kola, které je připevněno na křídlo dveří, příp. stlačováním trubice s piezoelementy. I v tomto případě je nutný mechanický zásah do dveřního závěsu a dveřního křídla.

V patentovém dokumentu US 2011/0254285 A1 autor Hanchet, JR. využívá systém integrovaný v uzamykacím mechanismu zámku, kde prodloužené tělo západky tvoří společně s integrovanou cívkou soustavu elektromagnetu, který je aktivován jednak otevřením dveří uživatelem a poté při zavření dveří a zapadnutí západky. Při realizaci je nutná kompletní výměna zámku a jeho nahrazení mechanismem s integrovaným elektromagnetem.

V evropském patentu EP 2378041 B1 autor využívá obecně piezoelektrických elementů, které rozpohybuje pomocí kola s výstupky, které je poháněno závěsem dveří. Systém využívá piezoelementy, jejich míra ohybu je malá, tím pádem i výstupní výkon bude malý.

Ning Lui et. al v Neural Network-based Prediction Algorithm for In-Door Multi-Source Energy Harvesting System for Non-Volatile Processors, GLSVLSI '16: Proceedings of the 26th edition on Great Lakes Symposium on VLSI May 2016, Pages 275–280, <https://doi.org/10.1145/2902961.2903037>, využívá obecný princip generace elektrické energie z termočlánků, solárních panelů a piezoelementů. V článku jde hlavně o způsob inteligentního řízení předávání energie a nikoliv o samotný mechanismus, jak jsou jednotlivé generátory používány. Věnuje se jenom power management části problému, nikoliv konstrukci samotné.

Sreenidhi Prabba Rajeev et. al v Prototype of energy harvesting door handles using polymer nanocomposite, Appl Nanosci 10, 1–13 (2020). <https://doi.org/10.1007/s13204-019-01027-z>, využívá směs ZnO a polymeru ve funkci klikou poháněného generátoru. Směs je nanosená ve slabě vrstvě na tělo kliky. Nevýhodou je potřeba speciálního materiálu a nutná úprava kliky.

Clemens Cepnik et al. v Review on Electrodynamical Energy Harvesters – A Classification Approach. Micromachines 2013, 4, 168-196; doi:10.3390/mi4020168, SSN 2072-666X, popisuje principy několika energy harvesterů pracujících na elektrodynamickém principu. Nejde ani tak o popis aplikační oblasti, kde bude daný konkrétní energy harvester použit, ale spíše o možné konfigurace.

Aniket M. Dighade et al. v Generation of Energy using Revolving Door, International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) e-ISSN: 2395-0056 Volume: 06 Issue: 01 Jan 2019 [www.irjet.net](http://www.irjet.net) p-ISSN: 2395-0072, popisuje systém využívající otočných dveří pro generování energie pomocí převodování na patrně generátor (není v materiálu jasné), řešení vyžaduje zásah do systému otočných dveří.

Je tedy vidět, že v žádném z výše uvedených řešení zařízení pro sběr energie, anglicky energy harvester, není přímo v tělese kliky/kování nebo v jeho nejbližším okolí. Žádné z uvedených řešení není univerzálně použitelné a adaptovatelné na široký sortiment dostupných typů a forem dnes prodávaných dveřních kování. Stejně tak není známa sendvičová metoda integrace zařízení pro sběr energie pro upgrade libovolného dveřního kování. Není známo využití malých převodovek s vysokým převodem, které jsou integrované přímo do mezivrstvy, která je vložena mezi křídlo dveří a jeden díl kování.

#### Podstata vynálezu

Tyto nevýhody odstraňuje sestava dveřního křídla s dveřním kovááním s mechanicky ovládanou klikou a přídatným modulem autonomního napájení podle předkládaného vynálezu, jejíž výhodou je jednoduchost instalace vložením modulu mezi kování a křídlo dveří. Toto řešení nemění vzhled kování, nic nepřekrývá, pouze zvyšuje světlost výšku celého kování, což uživatele nikterak neomezuje a volbou vhodné povrchové úpravy přídatného napájecího modulu je možno dosáhnout stejného vzhledu, jako má originální kování. Osa kliky pohání vnitřní soustavu generátorů, konfigurovatelnou dle požadovaného generovaného výkonu, které generují elektrický proud, využitelný pro napájení vnitřní elektroniky, které je součástí přístupového systému integrovaného v kování kliky. Při instalaci není nutno provádět jakékoliv invazivní zásahy do těla stávajících dveří. Stejně lehce lze zařízení i případně odmontovat.

Podstatou sestavy dveřního křídla s dveřním kovááním s mechanicky ovládanou klikou a přídatným modulem autonomního napájení je to, že přídatný modul autonomního napájení sestává z alespoň jedné části, přičemž každá z částí tohoto přídatného modulu autonomního napájení je vložena mezi alespoň část dveřního kování a dveřní křídlo.

Je výhodné, když přídatný modul autonomního napájení sestává z alespoň dvou částí, přičemž alespoň jedna z těchto částí je umístěna na protilehlé straně dveřního křídla než alespoň jedna jiná část tohoto přídatného modulu autonomního napájení.

V jednom výhodném provedení má v oblasti, kde je umístěn přídatný modul autonomního napájení, tato sestava sendvičovou strukturu, přičemž po sobě následující vrstvy této sendvičové struktury jsou dveřní kování, přídatný modul autonomního napájení nebo alespoň jedna jeho část, dveřní křídlo, dveřní kování.

V jiném výhodném provedení má v oblasti, kde je umístěn přídatný modul autonomního napájení, tato sestava sendvičovou strukturu, přičemž po sobě následující vrstvy této sendvičové struktury jsou dveřní kování, alespoň jedna část přídatného modulu autonomního napájení, dveřní křídlo, alespoň jedna část přídatného modulu autonomního napájení, dveřní kování.

5

Přídatný modul autonomního napájení s výhodou obsahuje alespoň jeden systém pro generování elektrické energie.

Systémy pro generování elektrické energie přitom s výhodou zahrnují generátory založené na elektromagnetickém, piezoelektrickém, elektrostatickém, solárním, triboelektrickém principu a jejich kombinace.

Generátory založené na elektromagnetickém principu zahrnují elektromotory zapojené v inverzním režimu jako elektrogenerátory.

15

V jednom z výhodných provedení přídatný modul autonomního napájení obsahuje centrální převodovku, která zahrnuje primární ozubené kolečko a alespoň jedno sekundární ozubené kolečko, které je svým ozubením kinematicky propojené s prvním ozubeným kolečkem. První ozubené kolečko je opatřeno otvorem pro nasunutí osy kliky a přídatný modul autonomního napájení zahrnuje také alespoň jednu otočnou hlavní osičku, když počet hlavních osiček je stejný jako počet sekundárních ozubených koleček. Každé sekundární ozubené kolečko je propojeno s jednou z hlavních osiček pro pohon otáčení této hlavní osičky, přičemž každá hlavní osička je připojena buď k jednomu elektrogenerátoru, nebo k bloku alespoň dvou elektrogenerátorů, které jsou navzájem kinematicky spojeny.

25

Blok elektrogenerátorů může zahrnovat alespoň jeden podblok alespoň dvou elektrogenerátorů, v němž jsou jednotlivé elektrogenerátory uspořádány kolem hlavní osičky. Přitom každý elektrogenerátor v rámci tohoto bloku má svou otočnou vnitřní osičku a pro kinematické propojení vnitřních osiček s hlavní osičkou je podblok elektrogenerátoru opatřen rozvodnými přídatnými ozubenými kolečky.

30

K hlavní osičce mohou být v podélném směru připojeny alespoň dvě za sebou uspořádané jednotky generující elektrickou energii, kde tyto jednotky jsou vybrané ze skupiny obsahující elektrogenerátor a podblok elektrogenerátorů uspořádaných kolem hlavní osičky, přičemž tyto za sebou uspořádané jednotky dohromady tvoří blok elektrogenerátorů.

35

V jednom výhodném provedení jsou elektrogenerátory nebo bloky elektrogenerátorů a sekundární ozubená kolečka hvězdicovitě uspořádány kolem primárního ozubeného kolečka, přičemž všechna sekundární ozubená kolečka jsou svými ozubeními kinematicky propojená s primárním ozubeným kolečkem.

40

Je výhodné, když přídatný modul pro autonomní napájení obsahuje zařízení pro zpracování a ukládání elektrické energie, které je propojeno s alespoň jedním systémem pro generování elektrické energie.

45

Zařízení pro zpracování a ukládání elektrické energie může být v jenom z možných provedení umístěno na opačné straně dveřního křídla než alespoň jeden systém pro generování elektrické energie.

Z každé strany dveřního křídla může být umístěn alespoň jeden systém pro generování elektrické energie.

50

Přídatný modul pro autonomní napájení s výhodou obsahuje alespoň jednu pomocnou převodovku, která je připojena k některé z hlavních osiček nebo k některé z vnitřních osiček.

55

Objasnění výkresů

5 V obr. 1 je v detailu příklad jedné možné sestavy vnitřního uspořádání přídavného modulu autonomního napájení, který má podobu vložky osazené v sendvičové struktuře kolem dveřního křídla. V tomto příkladném je celý přídavný modul umístěn na stejné straně dveřního křídla.

10 V obr. 2 je vidět sendvičové uspořádání přídavného modulu autonomního napájení společně s dveřním kováním a dveřmi. Přídavný modul je zde rozdělen na dvě části, z nichž každá je z jiné strany dveřního křídla.

V obr. 3 je detail primárního ozubeného kolečka a sekundárního ozubeného kolečka, které jsou součástí centrální převodovky.

15 V obr. 4 je v řezu rovnoběžném s rovinou dveřního křídla vidět jedno možné uspořádání elektrogenerátorů. V obrázku jsou vidět dva podbloky elektrogenerátorů, které jsou řazeny za sebou podél hlavní osičky a tvoří blok elektrogenerátorů. Horní dva znázorněné elektrogenerátory patří k hornímu podbloku, spodní ke spodnímu podbloku.

20 V obr. 5 je v řezu rovnoběžném s rovinou dveřního křídla vidět uspořádání se dvěma elektrogenerátory umístěnými proti sobě s centrální převodovkou mezi nimi. Jde o specifický případ hvězdicovitého uspořádání.

25 V obr. 6 je v řezu rovnoběžném s rovinou dveřního křídla detail jednoho elektrogenerátoru, v tomto příkladu jde o elektrogenerátor připojený k sekundárnímu ozubenému kolečku centrální převodovky přes přídavnou pomocnou převodovku.

30 V obr. 7 je v řezu rovnoběžném s rovinou dveřního křídla hvězdicovité uspořádání elektrogenerátorů kolem centrální převodovky.

V obr. 8 je v řezu rovnoběžném s rovinou dveřního křídla jiné možné uspořádání elektrogenerátorů kolem centrální převodovky, opět na hvězdicovitém principu.

35 V obr. 9 je pak průběh výstupního napětí generátoru při otočení kliky o 45° změřený pro jeden prototyp sestavy.

Příklady uskutečnění vynálezu

40 Níže popsaná příkladná provedení ukazují pouze některá z mnoha možných řešení, která spadají do ochrany vynálezu a ilustrují vynálezeckou myšlenku. Jde pouze o vybraná výhodná uspořádání, která nijak neomezují rozsah ochrany vynálezu

45 Termín dveřní kování budeme používat ve standardním významu, kde dveřní kování zahrnuje veškeré mechanismy a krycí prvky pro funkci kliky, a to i pro provedení s některými díly z plastu či jiných materiálů.

Koncept přídavného modulu 8 autonomního napájení a s ním související sestavy dílů je následující:

50 Z pohledu klasického uspořádání dveřního kování je na toto možné nahlížet jako na soubor dvou symetrických částí, které se montují každá na opačnou stranu dveřního křídla 7. Spojení těchto dvou částí je zajištěno osou 10 kliky, což je dlouhá obvykle kovová tyč povětšinou čtvercového průřezu, která prochází dveřmi a na kterou je z obou stran nasazena klika. Tato osa prochází zároveň tělem dveřního kování 9. Z pohledu možného nasazení principu sběru energie je nutno počítat s jediným možným mechanickým pohybem, který vytváří uživatel tím, že vezme za kliku

a tuto otáčí po směru hodinových ručiček kolem klikové osy o cca 45°. Tento pohyb je nutno převést vhodným způsobem k samotnému generátoru energie, který jej poté promění na energii elektrickou. Pro tento účel je v nejuvhodnějším provedení vynálezu využita mechanická centrální převodovka, typicky 90°, která zajišťuje převod mechanické síly mezi klikovou osou a malým elektrickým motorem s předřazenou převodovkou v poměru 250:1 (může být ale libovolný poměr, toto je jen jeden možný příklad), který funguje v opačném smyslu jako elektrogenerátor 5 (je poháněn mechanickou silou a tuto přeměňuje na elektrickou energii). Toto zpřevodování vede v případě výše uvedeného příkladného provedení k mnohonásobnému (250\*poměr 90° převodovky) otočení elektrogenerátoru 5 a generování elektrické energie. Vyrobená elektrická energie je poté zpracována následným zařízením 6 pro zpracování a ukládání elektrické energie, které v sobě zahrnuje tzv. obvody power managementu a obsahuje úschovnu generované energie ve formě akumulátoru nebo superkapacitoru.

Vzhledem k tomu, že toto elektromechanické ústrojí vyžaduje určitý prostor, není možno zajistit, aby všichni výrobci dveřního kování v tělech svých výrobků zajistili dostatek místa pro uložení těchto dílů. Proto bylo celé zařízení realizováno jako přídavný modul 8 autonomního napájení, které má podobu vložky nebo jinak řečeno inlaye, který má z pohledu mechanických rozměrů nejčastěji shodný průmět s kováním kliky, ovšem výška tohoto přídavného modulu odpovídá výšce použitého systému pro generování elektrické energie, který se v tomto modulu 8 ukrývá. Komerční klika se tedy instaluje přes tuto vložku, kdy celkově naroste tloušťka kování alespoň na jedné straně. Přídavný modul 8 autonomního napájení tvoří společně s tělem dveřního kování a dveřmi samotnými tzv. sendvičovou strukturu. Dochází tím ke zvětšení instalační tloušťky kování, ovšem i přes toto navýšení je většina klikových os dostatečně dlouhá na to, aby stačila pro propojení obou dílů dveřního kování.

V detailu v obr. 1 jsou vidět i některé detaily přídavného modulu 8 autonomního napájení v jednom příkladném provedení. Krytka 1 přídavného modulu 8 slouží k zakrytí nosné části 2. přídavného modulu 8. Nosná část 2 má v sobě centrální převodovku, která může být uspořádána různě. Může jít o 90° převodovku s převodem A:B, kde čísla A, B jsou zvolena na míru danému kování, dveřím a způsobu provozu. Jako jedna z mnoha možností byl úspěšně testován prototyp s poměrem A:B = 3,1:1. Tato centrální převodovka obsahuje primární ozubené kolečko 3 a sekundární ozubené kolečko 4. Detail obou těchto ozubených koleček 3, 4 v jednom příkladném provedení je v obr. 3: Primární ozubené kolečko 3 s otvorem pro osu 10 kliky, zde čtvercovým, je nasazeno na osu 10 kliky, která po montáži dveřního kování prochází otvorem, na který míří šipka od primárního ozubeného kolečka 3. Sekundární ozubené kolečko může být nasazeno na např. na hlavní osičku 11 elektrogenerátoru nebo bloku elektrogenerátorů s pomocnou převodovkou 14 s poměrem C:D, který je opět zvolen na míru danému řešení, detail jednoho možného uspořádání s touto pomocnou převodovkou 14 je na obr.6. S úspěchem byla testována např. pomocná převodovka 14 s poměrem C:D=250:1. Elektrogenerátor 5 nebo blok elektrogenerátorů 5 je vsazen do mezery, jejíž polohu ukazuje šipka od elektrogenerátoru 5 v detailu v obr. 1. Z elektrogenerátoru nebo z bloku elektrogenerátorů vedou elektrické kabely do zařízení 6 pro zpracování a ukládání energie, které obsahuje desku plošného spoje s power management obvody.

Pootočením kliky o úhel daný jejím stisknutím uživatelem dojde k roztočení primárního ozubeného kolečka 3, toto svůj pohyb převádí na sekundární ozubené kolečko 4, které otáčí hlavní osičkou 11 elektrogenerátoru 5 nebo bloku elektrogenerátorů 5, který vyrábí elektrickou energii a tato je uložena do úložiště energie integrované na desce plošného spoje v rámci zařízení 6 pro zpracování a ukládání energie.

Obecně přídavný modul 8 autonomního napájení sestává z alespoň jedné části, přičemž každá z částí tohoto přídavného modulu 8 autonomního napájení je vložena mezi alespoň část dveřního kování 9 a dveřní křídlo 7. Jsou samozřejmě možná i dveřní kování se zámkovou vložkou, v tomto případě je modul 8 překryt typicky jen horní částí dveřního kování 9.

Přídavný modul 8 autonomního napájení může ve výhodném provedení sestávat z alespoň dvou částí, přičemž alespoň jedna z těchto částí je umístěna na protilehlé straně dveřního křídla 7 než alespoň jedna jiná část tohoto přídavného modulu 8 autonomního napájení. Toto je schematicky znázorněno v obr. 2.

5

Může jít například o situace, kdy je zařízení 6 pro zpracování a ukládání elektrické energie umístěno na opačné straně dveřního křídla 7 než alespoň jeden systém pro generování elektrické energie. Jinou variantou tohoto provedení je také to, v němž je z každé strany dveřního křídla 7 umístěn alespoň jeden systém pro generování elektrické energie.

10

V obr. 2 je také dobře patrné, že v oblasti, kde je umístěn přídavný modul 8 autonomního napájení, má tato sestava sendvičovou strukturu, přičemž po sobě následující vrstvy této sendvičové struktury jsou dveřní kování 9, alespoň jedna část přídavného modulu 8 autonomního napájení, dveřní křídlo 7, alespoň jedna část přídavného modulu 8 autonomního napájení, dveřní kování 9.

15

V obr. 1 je naproti tomu vidět provedení, v němž je celý přídavný modul 8 autonomního napájení na stejné straně dveřního křídla 7, v tomto příkladném obrázku vlevo. Je vidět, že v oblasti, kde je umístěn přídavný modul 8 autonomního napájení, má sestava opět sendvičovou strukturu, přičemž po sobě následující vrstvy této sendvičové struktury jsou dveřní kování 9, přídavný modul autonomního napájení 8 nebo alespoň jedna jeho část, dveřní křídlo 7, dveřní kování 9.

20

Přídavný modul 8 autonomního napájení obsahuje s výhodou alespoň jeden systém pro generování elektrické energie. Je to ale jen jedna z možností provedení, je možné také provedení, v němž je přídavný modul 8 osazen pouze baterií apod.

25

Použité systémy pro generování elektrické energie mohou zahrnovat generátory založené na elektromagnetickém, piezoelektrickém, elektrostatickém, solárním, triboelektrickém principu a jejich kombinace.

30

Generátory založené na elektromagnetickém principu s výhodou zahrnují elektromotory zapojené v inverzním režimu jako elektrogenerátory 5.

35

V obr. 4, 5, 7 a 8 jsou vidět některá možná vnitřní uspořádání přídavného modulu 8 autonomního napájení. Je jim společné to, že přídavný modul 8 autonomního napájení obsahuje centrální převodovku, která zahrnuje primární ozubené kolečko 3 a alespoň jedno sekundární ozubené kolečko 4, které je svým ozubením kinematicky propojené s primárním ozubeným kolečkem 3. Primární ozubené kolečko 3 je opatřeno otvorem 12 pro nasunutí osy 10 kliky. Přídavný modul 8 autonomního napájení zahrnuje také alespoň jednu otočnou hlavní osičku 11. Počet hlavních osiček 11 je stejný jako počet sekundárních ozubených koleček 4, přičemž každé sekundární ozubené kolečko 4 je propojeno s jednou z hlavních osiček 11 pro pohon otáčení této hlavní osičky 11. Každá hlavní osička 11 je připojena buď k jednomu elektrogenerátoru 5, nebo k bloku alespoň dvou elektrogenerátorů 5, které jsou navzájem kinematicky spojeny.

40

Jako hlavní osičku 11 tedy označujeme vždy tu, která je propojena se sekundárním ozubeným kolečkem 4. Může to být hlavní osa otáčení jednoho elektrogenerátoru 5, viz např. obr. 5, kde je osa otáčení každého z elektrogenerátorů 5 přímo napojena na sekundární ozubené kolečko 4 a slouží tedy jako hlavní osička 11. Jsou ale možná i jiná uspořádání, viz např. obr. 4, kde je uspořádání elektrogenerátorů 5 komplexnější. V obr. 4 je hlavní osičkou 11 centrální osička procházející dvěma podbloky tvořícími jeden blok elektrogenerátorů. V provedení dle obr. 4 jsou ale využity navíc využity další vnitřní osičky 15, které už nejsou přímo připojeny k sekundárnímu ozubenému kolečku 4 centrální převodovky, jak bude popsáno níže.

50

Uspořádání dle obr. 4, ilustrující použití bloku elektrogenerátorů 5, může mít i další varianty s jiným počtem elektrogenerátorů.

55

Obecně je možná varianta, v níž blok elektrogenerátorů 5 zahrnuje alespoň jeden podblok alespoň dvou elektrogenerátorů 5 s paralelním zapojením. V obr. 4 jsou dva takové podbloky. Horní dva elektrogenerátory 5 patří k hornímu podbloku, spodní dva generátory 5 ke spodnímu podbloku. V rámci každého podbloku jsou jednotlivé elektrogenerátory 5 uspořádány kolem hlavní osičky 11, přičemž každý elektrogenerátor 5 v rámci tohoto bloku má svou otočnou vnitřní osičku 15. Pro kinematické propojení vnitřních osiček 15 s hlavní osičkou 11 je každý podblok elektrogenerátorů opatřen rozvodnými přídatnými ozubenými kolečky 13.

Jak je též vidět z obr. 4, tyto podbloky lze také řadit sériově neboli za sebou. Případně lze za sebou řadit podbloky složené z více paralelně zapojených elektrogenerátorů 5 a jednotlivé elektrogenerátory 5 v libovolném počtu a pořadí, tzn. může po sobě např. následovat více podbloků, více samostatných elektrogenerátorů 5, nebo se tyto jednotky mohou různě střídat. Obecně řečeno, k hlavní osičce 11 mohou být v podélném směru připojeny alespoň dvě za sebou uspořádané jednotky generující elektrickou energii, kde tyto jednotky jsou vybrané ze skupiny obsahující elektrogenerátor 5 a podblok elektrogenerátorů 5 uspořádaných kolem hlavní osičky 11, přičemž tyto za sebou uspořádané jednotky dohromady tvoří blok elektrogenerátorů 5.

V obr. 5, 7 a 8 jsou pak příklady hvězdicovitých uspořádání centrální převodovky. Pro jednoduchost jsou zde znázorněny pouze jednotlivé elektrogenerátory 5, ale každý z těchto elektrogenerátorů může být nahrazen i blokem elektrogenerátorů 5 s paralelním, sériovým nebo sériově-paralelním zapojením, jak bylo popsáno výše. Jako jeden z možných příkladů lze uvést, že kterýkoliv z elektrogenerátorů 5 v obr. 5, 7, 8 může být nahrazen třeba blokem elektrogenerátorů 5 dle obr. 4, ale též jinými konfiguracemi bloku elektrogenerátorů 5. Obecně řečeno mohou být elektrogenerátory 5 nebo bloky elektrogenerátorů 5 a sekundární ozubená kolečka 4 hvězdicovitě uspořádány kolem primárního ozubeného kolečka 3, přičemž všechna sekundární ozubená kolečka 4 jsou svými ozubeními kinematicky propojena s primárním ozubeným kolečkem 3. Hlavní osičky 11 jsou v těchto hvězdicovitých zapojeních pro větší přehlednost vyznačeny vztahovou značkou pouze v obr. 5, ale přítomny jsou i v komplexnějších hvězdicovitých zapojeních dle obr. 7 a 8.

Přídavný modul 8 pro autonomní napájení obsahuje též zařízení 6 pro zpracování a ukládání elektrické energie, tedy pro tzv. power management, které je propojeno s alespoň jedním systémem pro generování elektrické energie. Toto zařízení typicky obsahuje desku plošných spojů osazenou součástkami a akumulátor pro ukládání vyrobené elektrické energie. Je elektricky propojeno s elektrogenerátorem 5, typicky kabely.

Na obr. 6 je ukázáno provedení jednoho elektrogenerátoru 5 připojeného k sekundárnímu ozubenému kolečku 4 centrální převodovky přes další, pomocnou převodovku 14. Přídavná pomocná převodovka 14 může být připojena ke kterémukoli z elektrogenerátorů 5 nebo bloků elektrogenerátorů 5 ve výše popsaných zapojeních. Obecně řečeno přídavný modul 8 pro autonomní napájení může obsahovat alespoň jednu pomocnou převodovku 14, která je připojena k některé z hlavních osiček 11 nebo k některé z vnitřních osiček 15.

Je vidět, že popsaná zapojení umožňují různé modifikace pro zvýšení výstupního výkonu.

Výše uvedenou konfiguraci lze z pohledu optimalizace výstupního výkonu modifikovat několika způsoby.

- zvýšením převodního poměru převodovek
- použitím výkonnějších elektrogenerátorů 5
- škálováním stávající konstrukce

Poslední možnost dává vzhledem k mechanickému uspořádání jednotlivých dílů uvnitř možnost znásobit počet použitých elektrogenerátorů 5. Např. v případě provedení dle obr. 4, kde jsou 4 elektrogenerátory 5, dojde sice k subjektivnímu pocitu uživatele, že pro pohyb kliky je nutno vyvinout poměrně větší sílu, než tomu je u jednogenerátorové konfigurace, ovšem výstupní výkon

se zvedne o 300 %. Tato konfigurace klade současně zvýšené nároky na pevnost a přesnost převodovek a rozvodných osiček 11, 15.

5 Prototyp sestavy dle předkládaného vynálezu byl zkonstruován za pomoci 3D tiskárny, na níž byla vyrobena, např. všechna ozubená kolečka 3, 4, 13. Elektrogenerátor 5 byl zakoupen komerční s integrovanou pomocnou převodovkou 14 250:1. Deska plošného spoje s elektronikou pro zařízení 6 pro zpracování a ukládání energie byla vyrobena.

10 Na obr. 9 je zobrazen usměrněný průběh výstupního napětí elektrogenerátoru v prototypu odpovídajícím obr. 5, ale pouze s jedním elektrogenerátorem 5, přičemž tento elektrogenerátor 5 byl připojen k centrální převodovce přes další pomocnou převodovku 14 dle obr. 6. Při otočení kliky o 45° v jednom směru a zpět se při dvoucestném usměrnění vygeneroval náboj 200 mC. Tento je následně zpracován v obvodech power managementu, kde je upraven na vhodnou velikost napětí, která je požadována napájenými následnými zařízeními (inteligentní dveřní systémy apod.).  
15 Při použití skupin elektrogenerátorů 5 lze dosáhnout adekvátně vyšších generovaných nábojů a tím pádem u vyššího proudu při shodném napětí.

### Průmyslová využitelnost

20 Sestavu dveřního křídla s dveřním kováním s mechanicky ovládanou klikou a přídatným modulem autonomního napájení lze využít všude tam, kde dochází k nasazení dveřního kování, které má v sobě integrovanou elektroniku ve funkci přístupového systému. Tyto systémy jsou nejčastěji  
25 využívány v komerčním prostředí administrativních budov, kde je nutno nastavovat přístupy do místnosti pro různé skupiny lidí. Přídatný modul se stane nedílnou součástí těchto inteligentních dveřních systémů a díky své schopnosti generovat elektrickou energii z pohybu, který způsobí uživatel, dochází k částečnému pokrytí energetických nároků právě z energie získané tímto generátorem a v celku dojde k prodloužení doby provozu zařízení a tím pádem prodloužením mezi  
30 nutnými servisními zásahy.

Z pohledu oblasti, kde se navrhované řešení nejlépe uplatní, se jedná o výrobce dveřního kování a výrobce přístupových systémů.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Sestava dveřního křídla (7) s dveřním kováním (9) s přídavným modulem (8) autonomního napájení, obsahující mechanicky ovládanou kliku, **vyznačující se tím**, že přídavný modul (8) autonomního napájení sestává z alespoň jedné části, přičemž každá z částí tohoto přídavného modulu (8) autonomního napájení je vložena mezi alespoň část dveřního kování (9) a dveřní křídlo (7).
2. Sestava podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že přídavný modul (8) autonomního napájení sestává z alespoň dvou částí, přičemž alespoň jedna z těchto částí je umístěna na protilehlé straně dveřního křídla (7) než alespoň jedna jiná část tohoto přídavného modulu (8) autonomního napájení.
3. Sestava podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v oblasti, kde je umístěn přídavný modul (8) autonomního napájení, má tato sestava sendvičovou strukturu, přičemž po sobě následující vrstvy této sendvičové struktury jsou dveřní kování (9), přídavný modul (8) autonomního napájení nebo alespoň jedna jeho část, dveřní křídlo (7), dveřní kování (9).
4. Sestava podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že v oblasti, kde je umístěn přídavný modul (8) autonomního napájení, má tato sestava sendvičovou strukturu, přičemž po sobě následující vrstvy této sendvičové struktury jsou dveřní kování (9), alespoň jedna část přídavného modulu (8) autonomního napájení, dveřní křídlo (7), alespoň jedna část přídavného modulu (8) autonomního napájení, dveřní kování (9).
5. Sestava podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že přídavný modul (8) autonomního napájení obsahuje alespoň jeden systém pro generování elektrické energie.
6. Sestava podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že systémy pro generování elektrické energie zahrnují generátory založené na elektromagnetickém, piezoelektrickém, elektrostatickém, solárním, triboelektrickém principu a jejich kombinace.
7. Sestava podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že generátory založené na elektromagnetickém principu zahrnují elektromotory zapojené v inverzním režimu jako elektrogenerátory (5).
8. Sestava podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že přídavný modul (8) autonomního napájení obsahuje centrální převodovku, která zahrnuje primární ozubené kolečko (3) a alespoň jedno sekundární ozubené kolečko (4), které je svým ozubením kinematicky propojené s primárním ozubeným kolečkem (3), přičemž primární ozubené kolečko (3) je opatřeno otvorem (12) pro nasunutí osy (10) kliky a přičemž přídavný modul (8) autonomního napájení zahrnuje také alespoň jednu otočnou hlavní osičku (11), když počet hlavních osiček (11) je stejný jako počet sekundárních ozubených koleček (4), přičemž každé sekundární ozubené kolečko (4) je propojeno s jednou z hlavních osiček (11) pro pohon otáčení této hlavní osičky (11), přičemž každá hlavní osička (11) je připojena buď k jednomu elektrogenerátoru (5), nebo k bloku alespoň dvou elektrogenerátorů (5), které jsou navzájem kinematicky spojeny.
9. Sestava podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že blok elektrogenerátorů (5) zahrnuje alespoň jeden podblok alespoň dvou elektrogenerátorů (5), v němž jsou jednotlivé elektrogenerátory (5) uspořádány kolem hlavní osičky (11), přičemž každý elektrogenerátor (5) v rámci tohoto bloku má svou otočnou vnitřní osičku (15) a přičemž pro kinematické propojení vnitřních osiček (15) s hlavní osičkou (11) je podblok elektrogenerátoru opatřen rozvodnými přídavnými ozubenými kolečky (13).
10. Sestava podle nároku 8 nebo 9, **vyznačující se tím**, že k hlavní osičce (11) jsou v podélném směru připojeny alespoň dvě za sebou uspořádané jednotky generující elektrickou energii, kde tyto

jednotky jsou vybrané ze skupiny obsahující elektrogenerátor (5) a podblok elektrogenerátorů (5) uspořádaných kolem hlavní osičky (11), přičemž tyto za sebou uspořádané jednotky dohromady tvoří blok elektrogenerátorů (5).

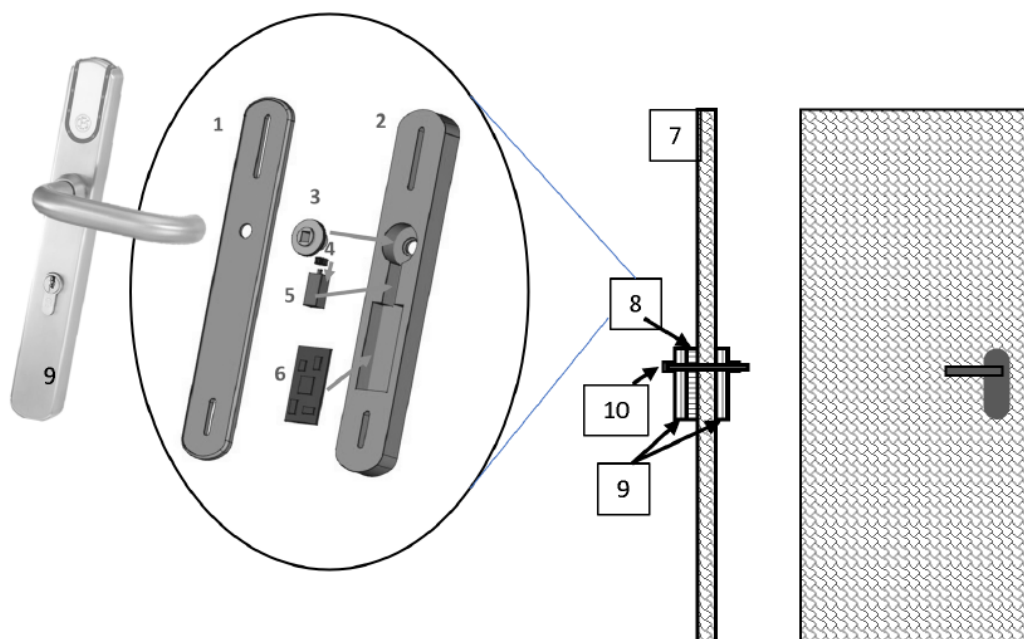
- 5 11. Sestava podle kteréhokoliv z nároků 8 až 10, **vyznačující se tím**, že elektrogenerátory (5) nebo bloky elektrogenerátorů (5) a sekundární ozubená kolečka (4) jsou hvězdicovitě uspořádány kolem primárního ozubeného kolečka (3), přičemž všechna sekundární ozubená kolečka (4) jsou svými ozubenými kinematicky propojena s primárním ozubeným kolečkem (3).
- 10 12. Sestava podle kteréhokoliv z nároků 5 až 11, **vyznačující se tím**, že přídavný modul (8) pro autonomní napájení obsahuje zařízení (6) pro zpracování a ukládání elektrické energie, které je propojeno s alespoň jedním systémem pro generování elektrické energie.
- 15 13. Sestava podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že zařízení (6) pro zpracování a ukládání elektrické energie je umístěno na opačné straně dveřního křídla (7) než alespoň jeden systém pro generování elektrické energie.
- 20 14. Sestava podle kteréhokoliv z nároků 5 až 13, **vyznačující se tím**, že z každé strany dveřního křídla (7) je umístěn alespoň jeden systém pro generování elektrické energie.
- 15 15. Sestava podle kteréhokoliv z nároků 8 až 14, **vyznačující se tím**, přídavný modul (8) pro autonomní napájení obsahuje též alespoň jednu pomocnou převodovku (14), která je připojena k některé z hlavních osiček (11) nebo k některé z vnitřních osiček (15).

25

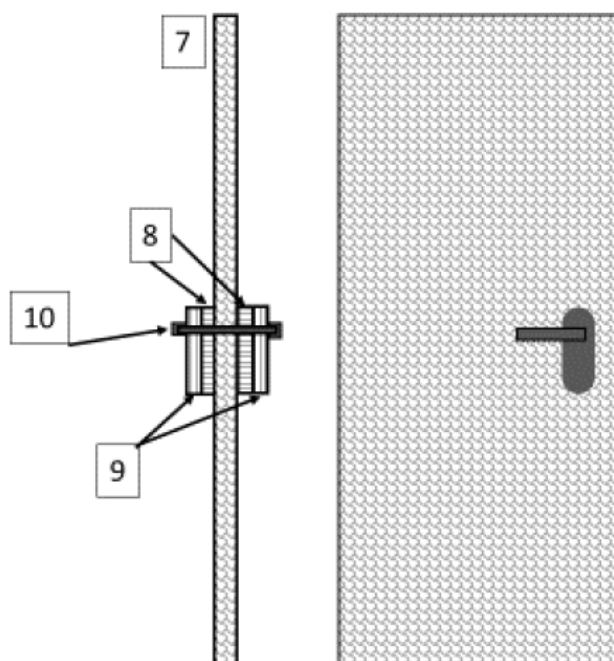
8 výkresů

## Seznam vztahových značek

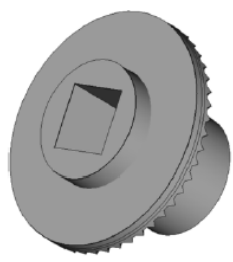
- 1 – krytka přídavného modulu
- 2 – nosná část přídavného modulu
- 3 – primární ozubené kolečko
- 4 – sekundární ozubené kolečko
- 5 – elektrogenerátor
- 6 – zařízení pro zpracování a ukládání elektrické energie
- 7 – dveřní křídlo
- 8 – přídavný modul autonomního napájení
- 9 – dveřní kování
- 10 – osa kliky
- 11 – hlavní osička (elektrogenerátoru nebo bloku elektrogenerátorů, je připojena sekundárnímu ozubenému kolečku 4)
- 12 – otvor
- 13 – rozvodná přídavná ozubená kolečka
- 14 – pomocná převodovka
- 15 – vnitřní osička (uvnitř bloku elektrogenerátorů, tato vnitřní osička není přímo připojena k sekundárnímu ozubenému kolečku 4)



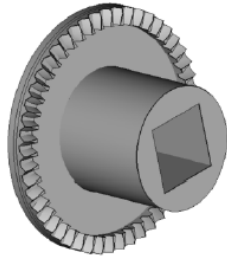
Obr. 1



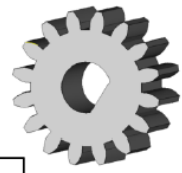
Obr. 2



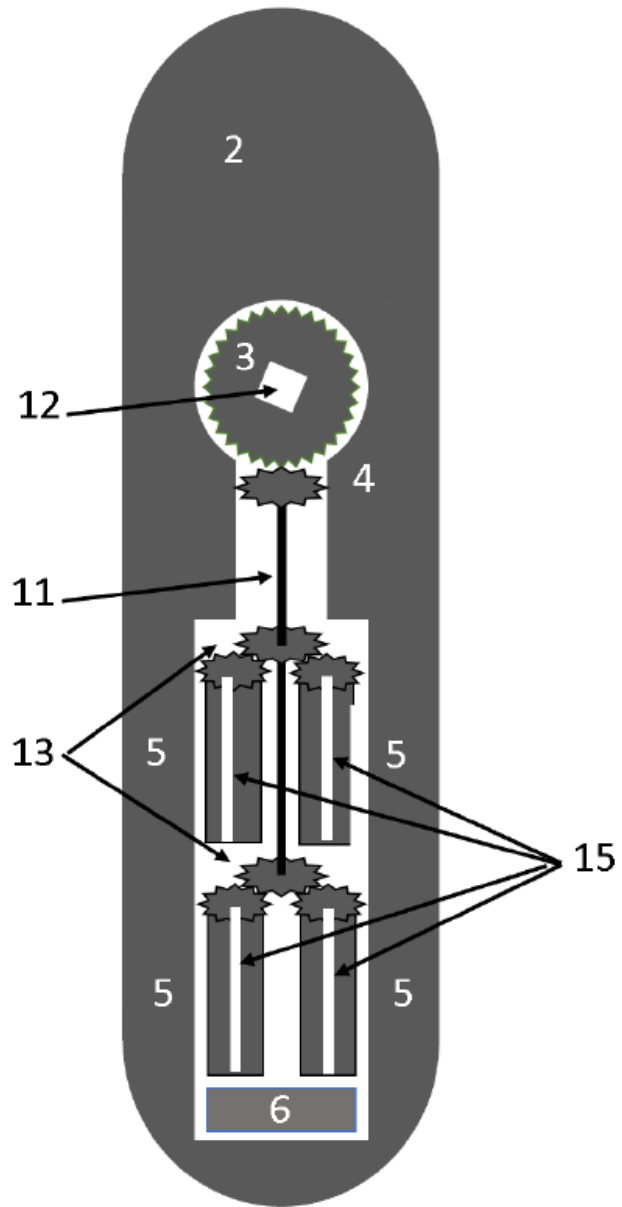
3



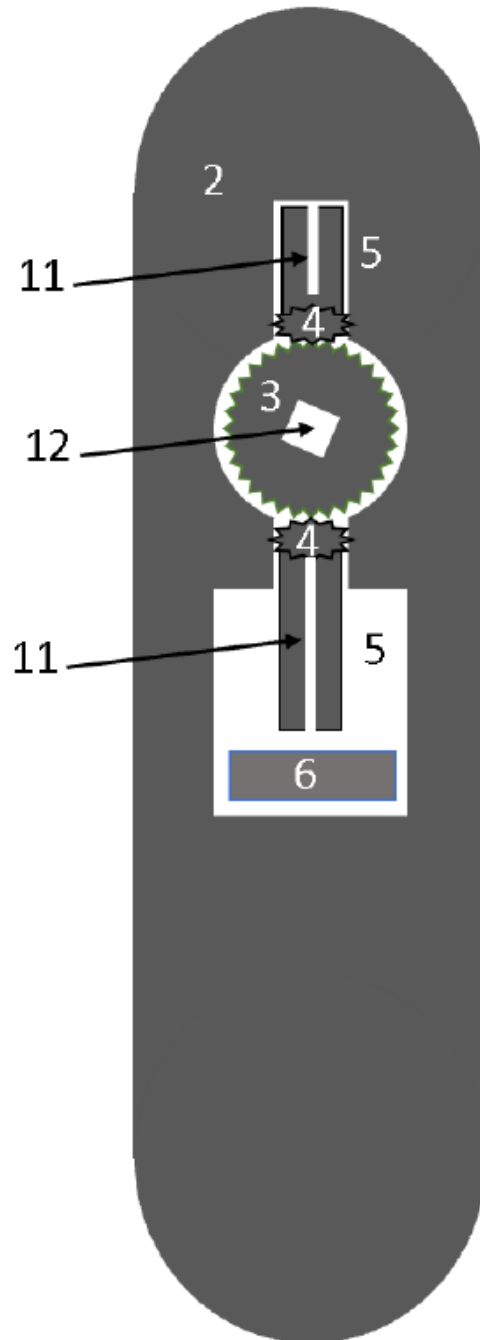
4



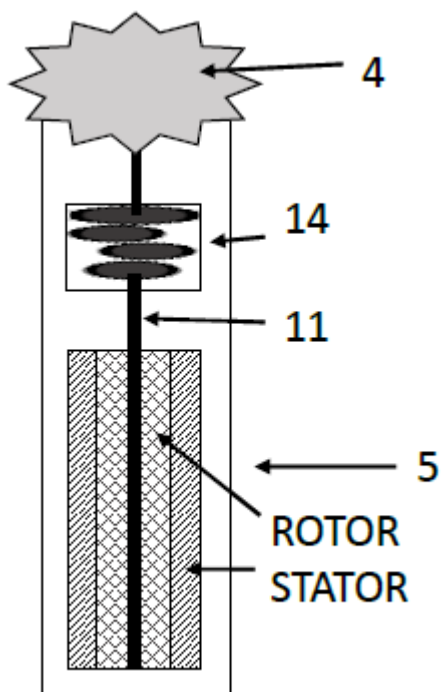
Obr. 3



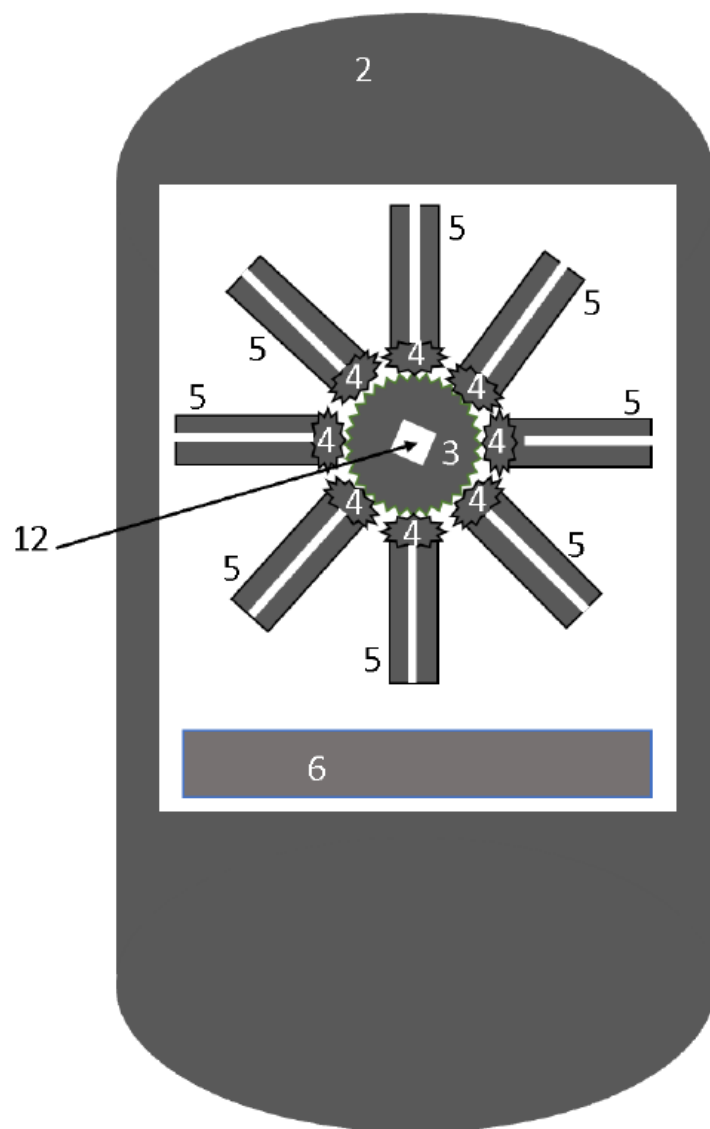
Obr. 4



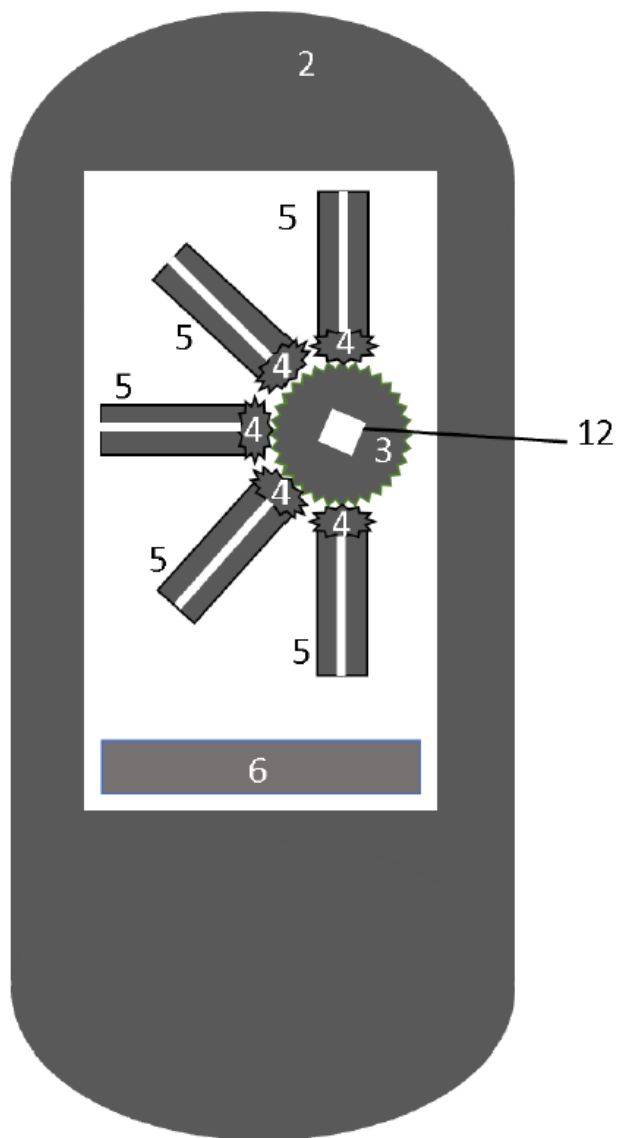
Obr. 5



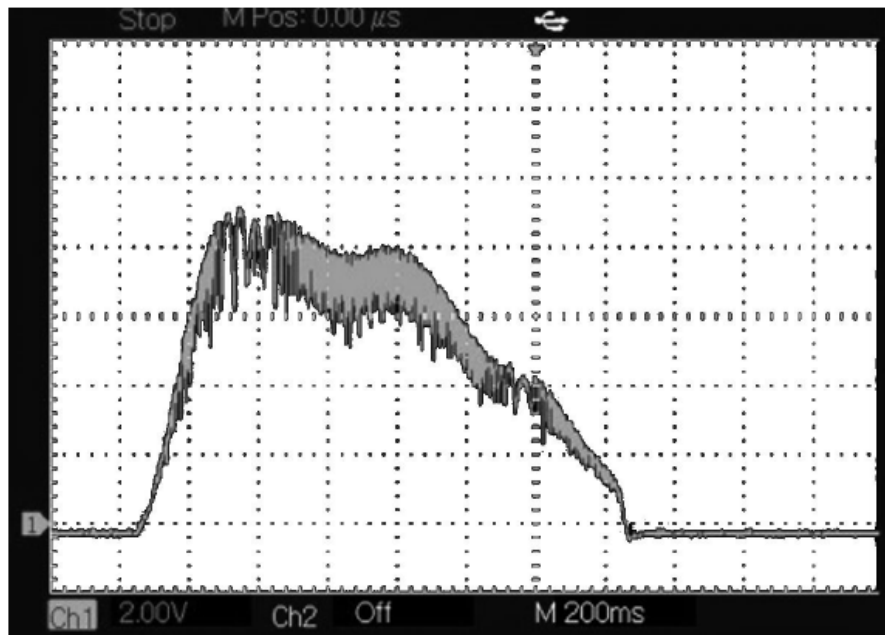
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9