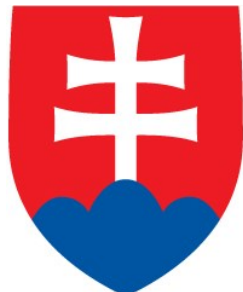


ÚRAD PRIEMYSELNÉHO VLASTNÍCTVA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



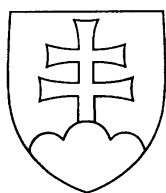
# OSVEDČENIE

o zápise úžitkového vzoru

Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky zapísal do registra podľa § 43 ods. 1 zákona č. 517/2007 Z. z. o úžitkových vzoroch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov úžitkový vzor

číslo **10636**

opísaný v priloženom dokumente.



ÚRAD  
PRIEMYSELNÉHO  
VLASTNÍCTVA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

# ÚŽITKOVÝ VZOR

- (21) Číslo prihlášky: **249-2025**  
 (22) Dátum podania prihlášky: **18. 9. 2025**  
 (30) Údaje o priorite:  
 (43) Dátum zverejnenia prihlášky: **11. 2. 2026**  
 Vestník ÚPV SR č.: **3/2026**  
 (45) Dátum oznámenia o sprístupnení dokumentu: **10. 6. 2026**  
 Vestník ÚPV SR č.: **11/2026**  
 (62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:  
 (67) Číslo pôvodnej patentovej prihlášky 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:

# 10636

(13) Druh dokumentu: **Y1**

(51) Int. Cl.:

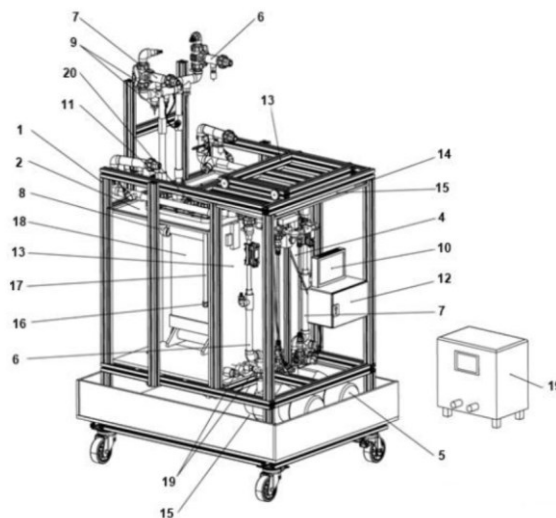
**G01R 31/36** (2020.01)  
**G01R 31/385** (2019.01)

- (73) Majiteľ: **INO-HUB Energy j.s.a., Bratislava, SK;**  
 (72) Pôvodca: **Dominik Filip, Ing., Poprad, SK;**  
**Maťaš Michal, Ing., CSc., Bratislava, SK;**  
 (74) Zástupca: **inventa Patentová a známková kancelária s. r. o., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Laboratórne testovacie zariadenie a spôsob merania parametrov pre redoxné prietokové batériové zväzky**

(57) Anotácia:

Zariadenie zahŕňa nosný rám (1) s krytom a dvojkomorovú nádrž (2) na elektrolyt, pričom prvá komora (3) je určená na anolyt a druhá komora (4) na katolyt a každá komora je pripojená k samostatnému cirkulačnému čerpadlu (5). Oddelené rozvodné systavy (6, 7) zabezpečujú cirkuláciu anolytu a katolytu medzi komorami (3, 4) nádrže (2) a batériovým zväzkom (21) bez ich premiešania. Riadiaca jednotka (12) je prepojená so snímačmi (9) a regulátormi (10) tlaku, teploty, prietoku, prúdu a snímačom (11) úrovne nabitia batériového zväzku (21). Vstupné potrubia (8) elektrolytu ústia aspoň 100 mm pod hladinu kvapaliny v každej komore (3, 4) nádrže (2). Spôsob merania zahŕňa cirkuláciu elektrolytov, ich zavádzanie pod hladinu kvapaliny, monitorovanie parametrov snímačmi a automatizovaný zber, spracovanie a zobrazovanie údajov.



## Oblasť techniky

5 Predkladané technické riešenie patrí do oblasti laboratórných testovacích zariadení pre elektrochemické energetické systémy, konkrétne do oblasti zariadení a spôsobov určených na testovanie a meranie parametrov redoxných prietokových batériových zväzkov.

## Doterajší stav techniky

10 Oblasť výskumu redoxných prietokových batériových zväzkov zaznamenáva rastúci záujem vzhľadom na vývoj a optimalizáciu laboratórných testovacích zariadení určených na hodnotenie parametrov elektrochemických zväzkov v kontrolovaných podmienkach. Tieto zariadenia sú kľúčové pre pokrok v oblasti akumulčných technológií, najmä pri využívaní vanádivých elektrolytov, ktoré sa vyznačujú priaznivými elektrochemickými vlastnosťami a dlhou životnosťou.

15 Laboratórne testovacie zariadenia v tejto oblasti zvyčajne zahŕňajú rôzne komponenty a prístrojové vybavenie na simuláciu nabíjajúcich a vybíjajúcich cyklov, reguláciu teploty a riadenie prietoku elektrolytu. S rastúcimi požiadavkami na efektivitu a spoľahlivosť narastá aj dopyt po robustných a flexibilných testovacích platformách, ktoré umožňujú testovanie rôznych veľkostí a konfigurácií batériových zväzkov pri zachovaní prísnych prevádzkových parametrov.

20 Na podporu výskumných a vývojových cieľov majú laboratórne testovacie zariadenia poskytovať presnú reguláciu dôležitých veličín, ako sú teplota, prietok, zloženie elektrolytu a tlak. Automatizovaný zber dát a možnosť vzdialeného monitorovania umožňujú výskumníkom zachytiť prechodné javy, hodnotiť degradačné mechanizmy a overovať nové materiály či konštrukcie článkov. Demonštračné jednotky rozširujú túto funkcionality o možnosť vizualizácie prevádzky batériového zväzku v reálnom čase, čím uľahčujú prezentáciu výsledkov a validáciu technológie. Schopnosť rýchlo meniť testované vzorky, flexibilne upravovať experimentálne protokoly a generovať komplexné meracie protokoly je zásadná pre urýchlenie inovácií v oblasti akumulácie energie.

25 Napriek týmto pokrokom mnohé existujúce systémy, ako napríklad riešenie opísané v dokumente US20250004058A1, využívajú oddelené moduly na riadenie teploty, externé termostaty a samostatné rozvody, čo zvyšuje zložitosť a nároky na obsluhu. Riadenie teploty je často zabezpečené samostatnými výmenníkmi tepla a termostatmi, ktoré vyžadujú presnú kalibráciu a zväčšujú priestorové nároky laboratórneho pracoviska. Bezpečnostné opatrenia, ako detekcia únikov elektrolytu, sú v týchto riešeniach zvyčajne obmedzené na hlavné zásobníky, pričom potenciálne miesta úniku v potrubiach a spojoch zostávajú nedostatočne monitorované. Priestorové usporiadanie komponentov vo fixných rámoch navyše sťažuje rýchlu výmenu batériových zväzkov a obmedzuje vizuálny prístup pri údržbe, čo spomaľuje experimentálnu prevádzku.

30 Konkrétne, dokument US20250004058A1 opisuje laboratórne zariadenie s rámom, dvojicou nádrží, čerpadlami a základným systémom cirkulácie elektrolytu, ale neuvádza riešenia na efektívne zachytávanie únikov elektrolytu pod platformou batériového zväzku, ani detailné rozlíšenie výstražných signálov podľa miesta a typu úniku. Rovnako chýba systém na jemné zavádzanie inertného plynu do elektrolytu s cieľom minimalizovať penenie a zachovať inertnú atmosféru, ako aj možnosť súčasnej inštalácie viacerých výmenníkov tepla v jednej komore.

35 Dokument US20210351428A1 síce opisuje riadenie prietoku a základné monitorovanie parametrov, ale neuvádza riešenia na lokalizované zachytávanie únikov, diferenciáciu výstražných signálov, ani optimalizované zavádzanie elektrolytu pod hladinu kvapaliny.

45 Ďalším nedostatkom bežných riešení je absencia vymeniteľných platforiem pre batériové zväzky, ktoré by umožňovali rýchlu adaptáciu na rôzne veľkosti zväzkov a jednoduchú výmenu počas testovania. Súčasný systém často neumožňuje efektívnu deoxidáciu elektrolytu jemným rozptýlením inertného plynu, čo vedie k narušeniu inertnej atmosféry a tvorbe peny, ktorá môže skresliť merania objemu elektrolytu a ohroziť bezpečnosť prevádzky. Tieto nedostatky poukazujú na potrebu integrovaného, užívateľsky prívetivého laboratórneho testovacieho zariadenia, ktoré zvýši presnosť, bezpečnosť a flexibilitu prevádzky v oblasti výskumu redoxných prietokových batérií.

## Podstata technického riešenia

55 Nedostatky existujúcich laboratórných testovacích zariadení pre redoxné prietokové batériové zväzky sú vo významnej miere odstránené laboratórnym testovacím zariadením podľa prvého aspektu predkladaného

technického riešenia, ktoré obsahuje nosný rám, dvojkomorovú nádrž na elektrolyt, pričom prvá komora je určená na anolyt a druhá komora na katolyt a pričom každá komora je pripojená k samostatnému cirkulačnému čerpadlu, rozvodnú sústavu na cirkuláciu anolytu medzi prvou komorou a batériovým zväzkom a rozvodnú sústavu na cirkuláciu katolytu medzi druhou komorou a batériovým zväzkom, pričom rozvodné sústavy sú oddelené a zabráňujú premiešaniu anolytu a katolytu. Rozvodná sústava obsahuje vstupné potrubia, ktoré ústia aspoň 100 mm pod hladinu kvapaliny v každej komore, snímače a regulátory na monitorovanie a riadenie tlaku, teploty, prietoku a prúdu a snímač úrovne nabitia batériového zväzku, ako aj riadiacu jednotku dátovo prepojenú s týmito snímačmi a regulátormi. Vďaka použitiu vstupných potrubí ústiacimi aspoň 100 mm pod hladinu kvapaliny v príslušnej komore sa zachováva inertná atmosféra nad elektrolytom a potláča tvorba peny.

Zariadenie podľa prvého aspektu predkladaného technického riešenia ďalej výhodne obsahuje odnímateľnú platformu na uloženie batériového zväzku, ktorá je výhodne usporiadaná mimo priestoru nad nádržou na elektrolyt, a výhodne aj vaničku na zachytávanie únikov elektrolytu pod platformou.

Podľa prvého aspektu predkladaného technického riešenia zariadenie ďalej výhodne obsahuje snímače úniku elektrolytu umiestnené na vopred určených miestach, pričom každý snímač je spojený s výstražným zariadením, dátovo prepojeným s riadiacou jednotkou, poskytujúcim rozlíšiteľné signály v závislosti od zdroja úniku a charakteru poruchy. Možné je aj usporiadanie, pri ktorom výstražné zariadenie, dátovo prepojené s riadiacou jednotkou, nie je prepojené s uvedenými snímačmi, alebo také usporiadanie, pri ktorom toto výstražné zariadenie neposkytuje rozlíšiteľné signály v závislosti od charakteru poruchy.

Podľa výhodného uskutočnenia predkladaného technického riešenia zariadenie obsahuje systém na zavádzanie inertného plynu do elektrolytu v komorách dvojkomorovej nádrže, ktorý obsahuje rozvodnú rúrkou s jemnými bublinkovými výstupmi a prietokomer plynu. Vďaka takémuto usporiadaniu sa dosahuje efektívna deoxidácia elektrolytu bez narušenia inertnej atmosféry a minimalizuje sa tvorba peny, čo vedie k presnejšiemu meraniu objemu elektrolytu a vyššej bezpečnosti prevádzky v porovnaní s riešeniami podľa stavu techniky, kde je zavádzanie plynu realizované hrubším spôsobom.

Podľa ďalšieho výhodného uskutočnenia zariadenia podľa predkladaného technického riešenia je každá komora dvojkomorovej nádrže vybavená ponorným výmenníkom tepla pripojeným k externému termostatu, pričom v každej komore môžu byť výhodne inštalované dva výmenníky tepla súčasne. Takéto usporiadanie s aspoň jedným ponorným výmenníkom tepla umožňuje presnejšiu a flexibilnejšiu reguláciu teploty elektrolytov, čím sa zvyšuje spoľahlivosť a opakovateľnosť testovacích meraní v porovnaní s bežnými riešeniami, kde je teplotná regulácia menej flexibilná.

Podľa ďalšieho výhodného uskutočnenia zariadenia podľa prvého aspektu predkladaného technického riešenia je platforma pre batériový zväzok vymeniteľná a prispôbena na rôzne veľkosti a výkony batériových zväzkov. Vďaka tomu je možné rýchlo a jednoducho meniť testované vzorky, čo výrazne zvyšuje efektívnosť laboratórnych testov a umožňuje testovanie širokého spektra batériových konfigurácií bez nutnosti zásadných úprav zariadenia.

Podľa ďalšieho výhodného uskutočnenia zariadenia podľa prvého aspektu predkladaného technického riešenia je zariadenie usporiadané ako jeden blok v mobilnom ráme, s výnimkou externého termostatu. Takéto usporiadanie znižuje priestorové nároky a zjednodušuje manipuláciu so zariadením v laboratórnych podmienkach.

Podľa ďalšieho výhodného uskutočnenia zariadenia podľa prvého aspektu predkladaného technického riešenia obsahuje snímače koncentrácie vodíka, čím sa zvyšuje bezpečnosť prevádzky v prípade rozkladu elektrolytu alebo iných neštandardných stavov.

Podľa ďalšieho výhodného uskutočnenia zariadenia podľa prvého aspektu predkladaného technického riešenia riadiaca jednotka obsahuje PLC počítač a komunikačný počítač na zobrazovanie funkcií zariadenia, tvorbu meracích protokolov a vzdialené sledovanie a ovládanie. Vďaka tomu je možné zabezpečiť automatizované monitorovanie, reguláciu, zber dát a vzdialenú prevádzku, čo výrazne zvyšuje komfort obsluhy a umožňuje efektívne vyhodnocovanie výsledkov.

Nedostatky známeho stavu techniky sú ďalej vo významnej miere odstránené spôsobom merania parametrov redoxného prietokového batériového zväzku podľa druhého aspektu predkladaného technického riešenia, ktorý sa uskutočňuje prostredníctvom zariadenia podľa prvého aspektu predkladaného technického riešenia a obsahuje kroky cirkulácie elektrolytu medzi komorami dvojkomorovej nádrže a batériovým zväzkom prostredníctvom rozvodnej sústavy a čerpadiel, zavádzania elektrolytu do komôr nádrže potrubiami ústiacimi aspoň 100 mm pod hladinu kvapaliny v každej komore, monitorovania tlaku, teploty, prietoku a prúdu prostredníctvom snímačov pripojených k riadiacej jednotke a automatizovaného zberu, spracovania a zobrazovania nameraných údajov.

Po pripojení batériového zväzku k laboratórnemu testovaciemu zariadeniu sa v spôsobe podľa druhého aspektu predkladaného technického riešenia pred samotným meraním výhodne uskutoční operácia deoxidácie

vnútorných priestorov batériového zväzku a pripojovacích potrubí. Tento postup zahŕňa odpojenie častí rozvodnej sústavy na cirkuláciu anolytu a rozvodnej sústavy na cirkuláciu katolytu od prvej a druhej komory dvojkomorovej nádrže, čím sa vytvoria samostatné okruhy zahŕňajúce batériový zväzok a príslušné potrubia.

5 Do týchto oddelených okruhov sa následne zavedie inertný plyn, napríklad dusík alebo argón, pričom tlak inertného plynu nesmie prekročiť 0,5 baru, aby nedošlo k poškodeniu iónovo-výmenných membrán batériového zväzku. Inertný plyn sa privádza cez príslušné na to usporiadané ventily do okruhov anolytu a katolytu, pričom výhodne prebehne aj preplachovanie pri prietoku 20 – 30 dm<sup>3</sup>/minútu počas minimálne 10 minút. Týmto spôsobom sa z vnútorných priestorov batériového zväzku a potrubí účinne odstráni vzduch a desorbuje adsorbovaný kyslík z povrchu uhlíkových elektród, čím sa zabezpečí inertné prostredie na následné meranie elektrochemických parametrov. Po ukončení preplachovania sa ventily na prívod a odvod inertného plynu uzatvoria a rozvodné sústavy na cirkuláciu anolytu a katolytu sa opäťovne pripoja k príslušným komorám dvojkomorovej nádrže, čím je zariadenie pripravené na meranie.

10 Podľa výhodných uskutočnení spôsobu podľa druhého aspektu predkladaného technického riešenia je batériový zväzok umiestnený na odnímateľnej platforme mimo priestoru nad nádržou na elektrolyt, pričom v prípade úniku elektrolytu je elektrolyt zachytený vaničkou umiestnenou pod platformou. Únik elektrolytu je detegovaný snímačmi úniku umiestnenými na vopred určených miestach a je generovaný rozlíšiteľný výstražný signál podľa miesta a typu úniku. Do elektrolytu v komorách dvojkomorovej nádrže je zavádzaný inertný plyn prostredníctvom rozvodnej rúrky s jemnými bublinkovými výstupmi a je monitorovaný prietok plynu. Teplota elektrolytov je regulovaná ponorným výmenníkom tepla pripojeným k externému termostatu. Namerané údaje sú automatizovane archivované a/alebo prenášané na diaľku na účely analýzy a tvorby meracích protokolov.

20 Vďaka týmto výhodným uskutočneniam spôsobu podľa druhého aspektu predkladaného technického riešenia sa dosahuje vyššia presnosť, bezpečnosť a flexibilita laboratórnych testov v porovnaní s riešeniami podľa stavu techniky, ktoré neumožňujú efektívne zachytávanie únikov, diferencované výstražné signály, optimalizované zavádzanie elektrolytu pod hladinu kvapaliny ani efektívnu deoxidáciu elektrolytu jemným rozptýlením inertného plynu.

### Prehľad obrázkov na výkresoch

30 Jednotlivé aspekty predkladaného technického riešenia budú ďalej vysvetlené na výkresoch, na ktorých:  
 obr. 1 znázorňuje trojrozmerný pohľad na laboratórne testovacie zariadenie (bez batériového zväzku a ochranných krytov) so znázornením vnútorného priestoru jednej komory (výmenníka tepla, systému na zavádzanie inertného plynu do elektrolytu a vstupného potrubia, ktoré ústi aspoň 100 mm pod hladinu elektrolytu),  
 35 obr. 1a znázorňuje rozložený pohľad na laboratórne testovacie zariadenie z obr. 1,  
 obr. 2 znázorňuje trojrozmerný pohľad na laboratórne testovacie zariadenie so zobrazením batériového zväzku a jeho napojenia na rozvodnú sústavu a vymeniteľnú platformu,  
 obr. 3 znázorňuje rez jednou komorou so znázornením výmenníka tepla, systému na zavádzanie inertného plynu do elektrolytu a vstupného potrubia, ktoré ústi aspoň 100 mm pod hladinu elektrolytu, snímačov, čerpadla a potrubnej siete.

### Príklady uskutočnenia

45 Technické riešenie bude ďalej objasnené na príkladoch uskutočnenia s odkazom na príslušné výkresy. Jednotlivé uskutočnenia podľa technického riešenia sú predstavované na ilustráciu a nie ako obmedzenia konštrukčných riešení. Odborníci v danom stave techniky nájdu alebo budú schopní zistiť s použitím nie viac ako rutinného experimentovania mnoho ekvivalentov k špecifickým uskutočneniam technického riešenia. Aj takéto ekvivalenty budú spadať do rozsahu nárokov na ochranu. Odborníci v danom odbore nemajú problém optimálne navrhnuť konštrukcie, preto tieto znaky neboli detailne riešené.

#### Príklad 1

55 V uskutočnení podľa prvého aspektu technického riešenia zahŕňa laboratórne testovacie zariadenie nosný rám 1 s krytom, ktorý poskytuje stabilnú a ochrannú konštrukciu pre všetky funkčné časti. Zariadenie obsahuje dvojkomorovú nádrž 2 na elektrolyt, pričom prvá komora 3 je určená na anolyt a druhá komora 4 na katolyt. Každá komora je pripojená k samostatnému cirkulačnému čerpadlu 5, čím je zabezpečená nezávislá a spoľahlivá cirkulácia príslušného elektrolytu.

Rozvodná sústava je tvorená oddelenou rozvodnou sústavou 6 na cirkuláciu anolytu medzi prvou komorou a batériovým zväzkom 21 a oddelenou rozvodnou sústavou 7 na cirkuláciu katolytu medzi druhou komorou a batériovým zväzkom 21, pričom rozvodné sústavy 6, 7 sú oddelené a zabraňujú premiešaniu anolytu a katolytu, čím je zachovaná chemická integrita systému.

5 Zariadenie je vybavené riadiacou jednotkou 12, ktorá je funkčne prepojená s komplexnou sústavou snímačov a regulátorov. Táto sústava zahŕňa snímače 9 a regulátory 10 na monitorovanie a nastavovanie tlaku, teploty, prietoku elektrolytov, riadenie nabíjacieho a vybíjacieho prúdu batériového zväzku 21 a snímač 11 úrovne nabitia batériového zväzku 21.

10 Kľúčovým znakom tohto uskutočnenia je, že vstupné potrubia 8 elektrolytu sú usporiadané tak, že ústia aspoň 100 mm pod hladinu kvapaliny v každej komore nádrže 2. Takéto usporiadanie zachováva inertnú atmosféru nad elektrolytom a potláča tvorbu peny, čo vedie k presnejšiemu meraniu objemu a zvýšenej prevádzkovej bezpečnosti.

15 Zariadenie ďalej obsahuje odnímateľnú platformu 13 pre batériový zväzok 21, ktorá je umiestnená mimo priestoru nad dvojkomorovou nádržou 2 na elektrolyt. Pod touto platformou je umiestnená vanička 14 na zachytávanie únikov elektrolytu, ktorá chráni ostatné časti zariadenia pred poškodením v prípade úniku.

Na vopred určených miestach sú umiestnené snímače 15 úniku elektrolytu, pričom každý snímač je spojený s výstražným zariadením poskytujúcim rozlíšiteľné zvukové a vizuálne signály podľa miesta úniku, typu elektrolytu a charakteru poruchy zariadenia. Výstražné zariadenie poskytuje odlišné signály v závislosti od zdroja úniku elektrolytu, typu elektrolytu a charakteru poruchy zariadenia.

20 Zariadenie obsahuje systém 16 na zavádzanie inertného plynu do elektrolytu v komorách dvojkomorovej nádrže 2, ktorý zahŕňa rozvodnú rúrku 17 s jemnými bublinkovými výstupmi a prietokomer plynu. Každá komora dvojkomorovej nádrže 2 je vybavená ponorným výmenníkom 18 tepla pripojeným k externému termostatu 19 a v každej komore môže byť inštalovaná dvojica ponorných výmenníkov tepla, čím sa dosahuje presná a flexibilná regulácia teploty elektrolytov.

25 Platforma 13 pre batériový zväzok 21 je vymeniteľná a prispôsobená na rôzne veľkosti a výkony batériových zväzkov 21, čo umožňuje rýchlu adaptáciu zariadenia na rôzne testované vzorky.

Zariadenie je vyhotovené ako jeden blok v mobilnom ráme, s výnimkou externého termostatu, čo znižuje priestorové nároky a zjednodušuje manipuláciu v laboratórnych podmienkach.

30 Zariadenie ďalej obsahuje snímače 20 koncentrácie vodíka, ktoré zvyšujú bezpečnosť prevádzky v prípade rozkladu elektrolytu alebo iných neštandardných stavov.

Riadiaca jednotka 12 zahŕňa PLC počítač a komunikačný počítač na zobrazovanie funkcií zariadenia, tvorbu meracích protokolov a vzdialené sledovanie a ovládanie. Riadiaca jednotka 12 je konfigurovaná na automatizované monitorovanie, reguláciu, zber dát a vzdialenú prevádzku zariadenia.

35 Každé z týchto výhodných uskutočnení je možné kombinovať navzájom alebo s alternatívnymi riešeniami známymi odborníkovi v danom odbore podľa konkrétnych prevádzkových a výskumných potrieb.

#### Príklad 2

Spôsob podľa druhého aspektu predkladaného technického riešenia je uskutočňovaný na laboratórnom testovacom zariadení podľa opísaného príkladu uskutočnenia. Tento spôsob zahŕňa nasledujúce kroky.

40 V prvom kroku sa uskutočňuje cirkulácia anolytu medzi prvou komorou 3 dvojkomorovej nádrže 2 a batériovým zväzkom 21 a cirkulácia katolytu medzi druhou komorou 4 dvojkomorovej nádrže 2 a batériovým zväzkom 21 prostredníctvom oddelených rozvodných sústav 6, 7 a samostatných čerpadiel 5.

45 V ďalšom kroku sa anolyt a katolyt zavádzajú do príslušných komôr 3, 4 nádrže 2 potrubiami 8 ústiacimi aspoň 100 mm pod hladinu kvapaliny v príslušnej komore, čím sa zachováva inertná atmosféra nad elektrolytom a potláča tvorba peny.

Následne sa monitoruje tlak, teplota, prietok, prúd a úroveň nabitia batériového zväzku 21 prostredníctvom snímačov 9 pripojených k riadiacej jednotke 12, pričom namerané údaje sú automatizovane zbierané, spracovávané a zobrazované prostredníctvom riadiacej jednotky 12.

50 Podľa výhodného uskutočnenia je batériový zväzok 21 umiestnený na odnímateľnej platforme 13 mimo priestoru nad dvojkomorovou nádržou 2 na elektrolyt.

V prípade úniku elektrolytu je elektrolyt zachytený vaničkou 14 umiestnenou pod platformou 13, čím sa zvyšuje bezpečnosť prevádzky a ochrana ostatných častí zariadenia.

Únik elektrolytu je detegovaný snímačmi 15 úniku umiestnenými na vopred určených miestach a je generovaný rozlíšiteľný výstražný signál podľa miesta úniku, typu elektrolytu a charakteru poruchy zariadenia.

55 Do elektrolytu v komorách 3, 4 dvojkomorovej nádrže 2 je zavádzaný inertný plyn prostredníctvom rozvodnej rúrky 17 s jemnými bublinkovými výstupmi a je monitorovaný prietok plynu, čím sa dosahuje efektívna deoxidácia elektrolytu bez narušenia inertnej atmosféry a minimalizuje sa tvorba peny.

Každé z týchto výhodných uskutočnení spôsobu je možné kombinovať navzájom alebo s alternatívnymi riešeniami známymi odborníkovi v danom odbore podľa konkrétnych prevádzkových a výskumných potrieb.

5 **Priemyselná využiteľnosť**

10 Predkladané technické riešenie je priemyselne využiteľné najmä vo výskumných a vývojových laboratóriách, v priemysle výroby a testovania elektrochemických energetických systémov, ako aj v oblasti akumulácie energie. Umožňuje presné, bezpečné a efektívne testovanie a meranie parametrov redoxných prietokových batériových zväzkov, čím prispieva k optimalizácii ich konštrukcie, prevádzky a životnosti. Zariadenie je vhodné na vývoj nových batériových technológií, validáciu prototypov, kontrolu kvality a demonštračné účely v rámci priemyselných a akademických projektov.

## Zoznam vzťahových značiek

- 1 nosný rám
- 2 dvojkomorová nádrž na elektrolyt
- 5 3 prvá komora na anolyt
- 4 druhá komora na katolyt, a
- 5 cirkulačné čerpadlo
- 6 rozvodná sústava na cirkuláciu anolytu medzi prvou komorou a batériovým zväzkom
- 7 rozvodná sústava na cirkuláciu katolytu medzi druhou komorou a batériovým zväzkom, rozvodná sústava
- 10 8 vstupné potrubie
- 9 snímač na monitorovanie a riadenie tlaku, teploty, prietoku a prúdu
- 10 regulátor na riadenie tlaku, teploty, prietoku a prúdu
- 11 snímač úrovne nabitia batériového zväzku
- 12 riadiaca jednotka
- 15 13 platforma na uloženie batériového zväzku
- 14 vanička na zachytávanie únikov elektrolytu
- 15 snímač úniku elektrolytu
- 16 systém na zavádzanie inertného plynu
- 17 rozvodná rúrka
- 20 18 ponorný výmenník tepla
- 19 termostat
- 20 snímač koncentrácie vodíka
- 21 batériový zväzok

## NÁROKY NA OCHRANU

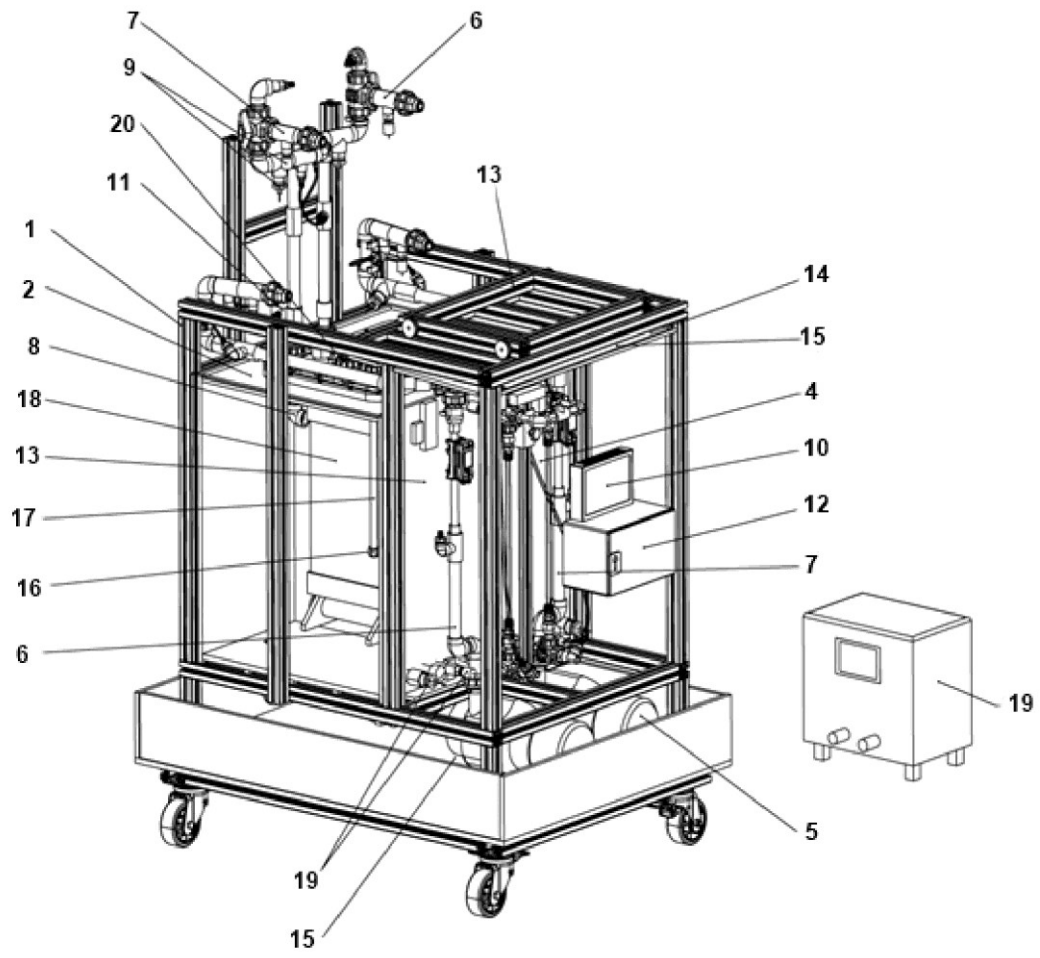
1. Laboratórne testovacie zariadenie pre redoxné prietokové batériové zväzky, obsahujúce: nosný rám (1) s krytom; dvojkomorovú nádrž (2) na elektrolyt, pričom prvá komora (3) je určená na anolyt a druhá komora (4) na katolyt a pričom každá komora je pripojená k samostatnému cirkulačnému čerpadlu (5); rozvodnú sústavu (6) na cirkuláciu anolytu medzi prvou komorou (3) a batériovým zväzkom a rozvodnú sústavu (7) na cirkuláciu katolytu medzi druhou komorou (4) a batériovým zväzkom, pričom rozvodné sústavy (6, 7) sú oddelené a zabráňujú premiešaniu anolytu a katolytu; snímače (9) a regulátory (10) tlaku, teploty, prietoku a prúdu, a snímač (11) úrovne nabitia batériového zväzku, ako aj riadiacu jednotku (12), dátovo prepojenú s uvedenými snímačmi (9, 11) a regulátormi (10), **vyznačujúce sa tým, že** vstupné potrubia (8) elektrolytu ústia aspoň 100 mm pod hladinu kvapaliny v každej komore nádrže (2).
2. Zariadenie podľa nároku 1, **vyznačujúce sa tým, že** obsahuje odnímateľnú platformu (13) pre batériový zväzok (21), umiestnenú mimo priestoru nad dvojkomorovou nádržou (2) na elektrolyt.
3. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúce sa tým, že** pod platformou (13) je umiestnená vanička (14) na zachytávanie únikov elektrolytu.
4. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúce sa tým, že** na vopred určených miestach sú umiestnené snímače (15) úniku elektrolytu, pričom každý snímač (15) je spojený s výstražným zariadením, dátovo prepojeným s riadiacou jednotkou (12), poskytujúcim rozlíšiteľné zvukové a vizuálne signály podľa miesta úniku, typu elektrolytu a/alebo charakteru poruchy zariadenia.
5. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúce sa tým, že** obsahuje systém (16) na zavádzanie inertného plynu do elektrolytu v komorách (3, 4) dvojkomorovej nádrže (2), ktorý obsahuje rozvodnú rúrku (17) s jemnými bublinkovými výstupmi a prietokomer plynu.
6. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúce sa tým, že** každá komora (3, 4) dvojkomorovej nádrže (2) je vybavená ponorným výmenníkom (18) tepla pripojeným k externému termostatu (19).
7. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúce sa tým, že** riadiaca jednotka (12) zahŕňa prostriedky na automatizované monitorovanie, reguláciu, zber dát a vzdialenú prevádzku.
8. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúce sa tým, že** každá komora (3, 4) dvojkomorovej nádrže (2) obsahuje dvojicu ponorných výmenníkov (18) tepla pripojeným k externému termostatu (19).
9. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúce sa tým, že** platforma (13) pre batériový zväzok (21) je vymeniteľná a prispôbena na rôzne veľkosti a výkony batériových zväzkov (21).
10. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúce sa tým, že** výstražné zariadenie poskytuje odlišné signály v závislosti od zdroja úniku elektrolytu, typu elektrolytu a charakteru poruchy.
11. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúce sa tým, že** zariadenie je vyhotovené ako jeden blok v mobilnom ráme, s výnimkou externého termostatu (19).
12. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúce sa tým, že** obsahuje snímače (20) koncentrácie vodíka.
13. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúce sa tým, že** riadiaca jednotka (12) zahŕňa PLC počítač a komunikačný počítač na zobrazovanie funkcií zariadenia, tvorbu meracích protokolov a vzdialené sledovanie a ovládanie.
14. Spôsob merania parametrov redoxného prietokového batériového zväzku, uskutočňovaný na laboratórnom testovacom zariadení podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúci sa tým, že** zahŕňa kroky: a) cirkulácia anolytu medzi prvou komorou (3) dvojkomorovej nádrže (2) a batériovým zväzkom (21) a cirkulácie katolytu medzi druhou komorou (4) dvojkomorovej nádrže (2) a batériovým zväzkom (21) prostredníctvom oddelených rozvodných sústav (6, 7) a samostatných čerpadiel (5); b) zavádzania anolytu a katolytu do príslušných komôr (3, 4) nádrže (2) potrubiami (8) ústiacimi aspoň 100 mm pod hladinu kvapaliny v príslušnej komore; c) monitorovania tlaku, teploty, prietoku, prúdu a úrovne nabitia batériového zväzku (21) prostredníctvom snímačov (9, 11) pripojených k riadiacej jednotke; d) automatizovaného zberu, spracovania a zobrazovania nameraných údajov prostredníctvom riadiacej jednotky (12).
15. Spôsob podľa nároku 14, **vyznačujúci sa tým, že** únik elektrolytu je detegovaný snímačmi úniku (15) umiestnenými na vopred určených miestach a je generovaný rozlíšiteľný výstražný signál podľa miesta a typu úniku elektrolytu a charakteru poruchy.
16. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 14 až 15, **vyznačujúci sa tým, že** do elektrolytu

v komorách (3, 4) dvojkomorovej nádrže (2) je zavádzaný inertný plyn prostredníctvom rozvodnej rúrky (17) s jemnými bublinkovými výstupmi a je monitorovaný prietok plynu.

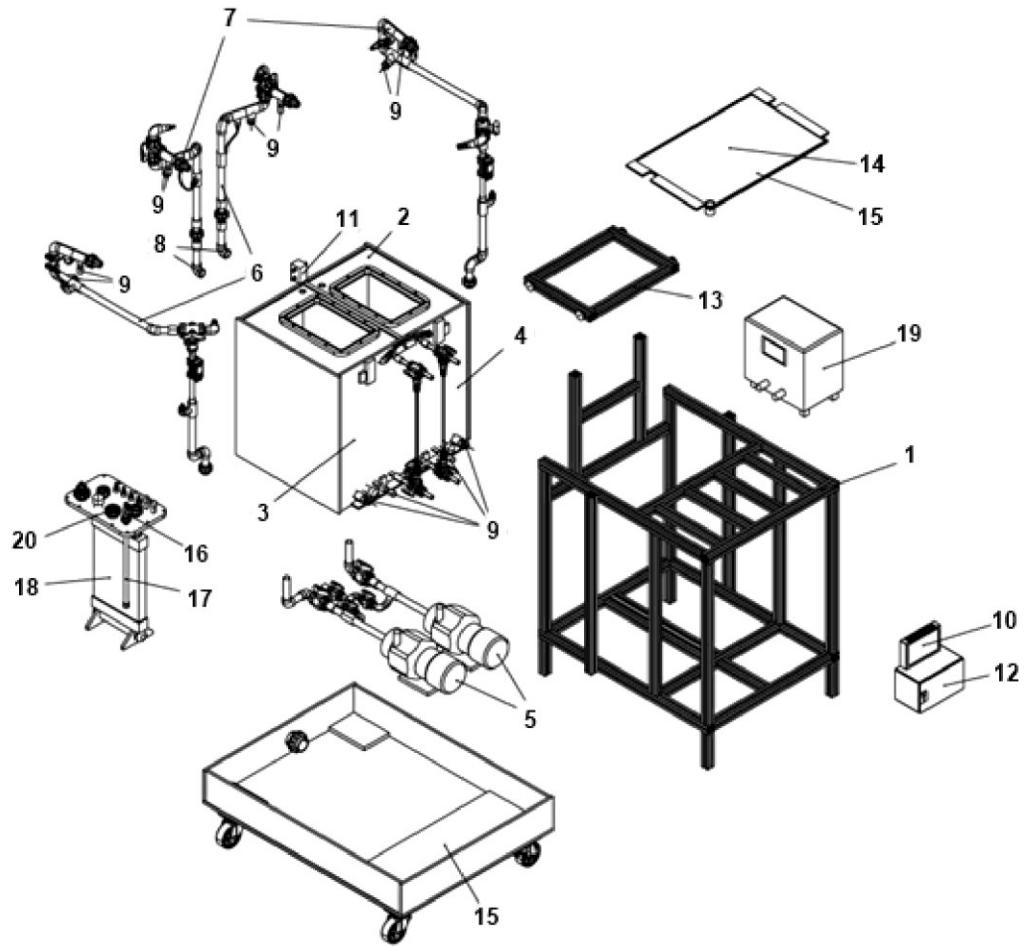
17. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 14 až 16, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m , ž e** teplota elektrolytov je regulovaná ponorným výmenníkom (18) tepla pripojeným k externému termostatu (9).

5 18. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 14 až 17, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m , ž e** namerané údaje sú automatizovane archivované a/alebo prenášané na diaľku na účely analýzy a tvorby meracích protokolov.

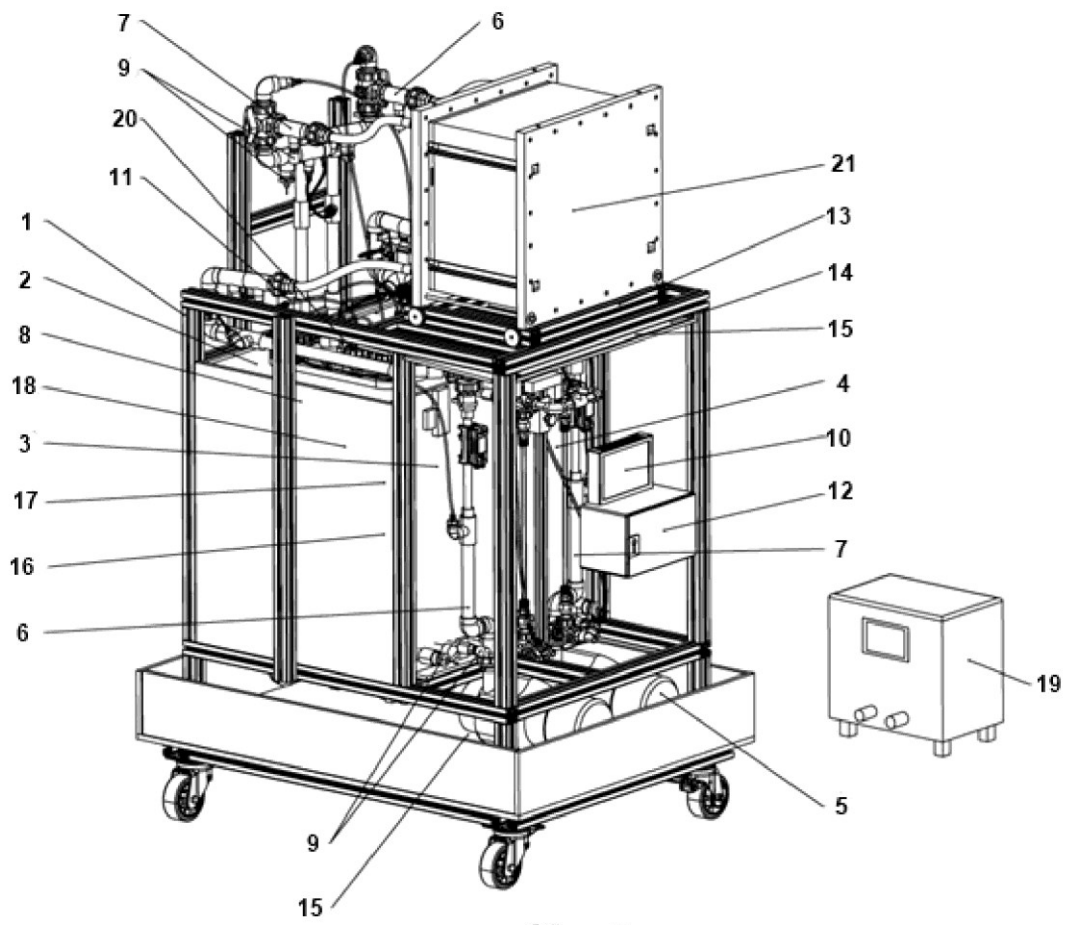
**4 výkresy**



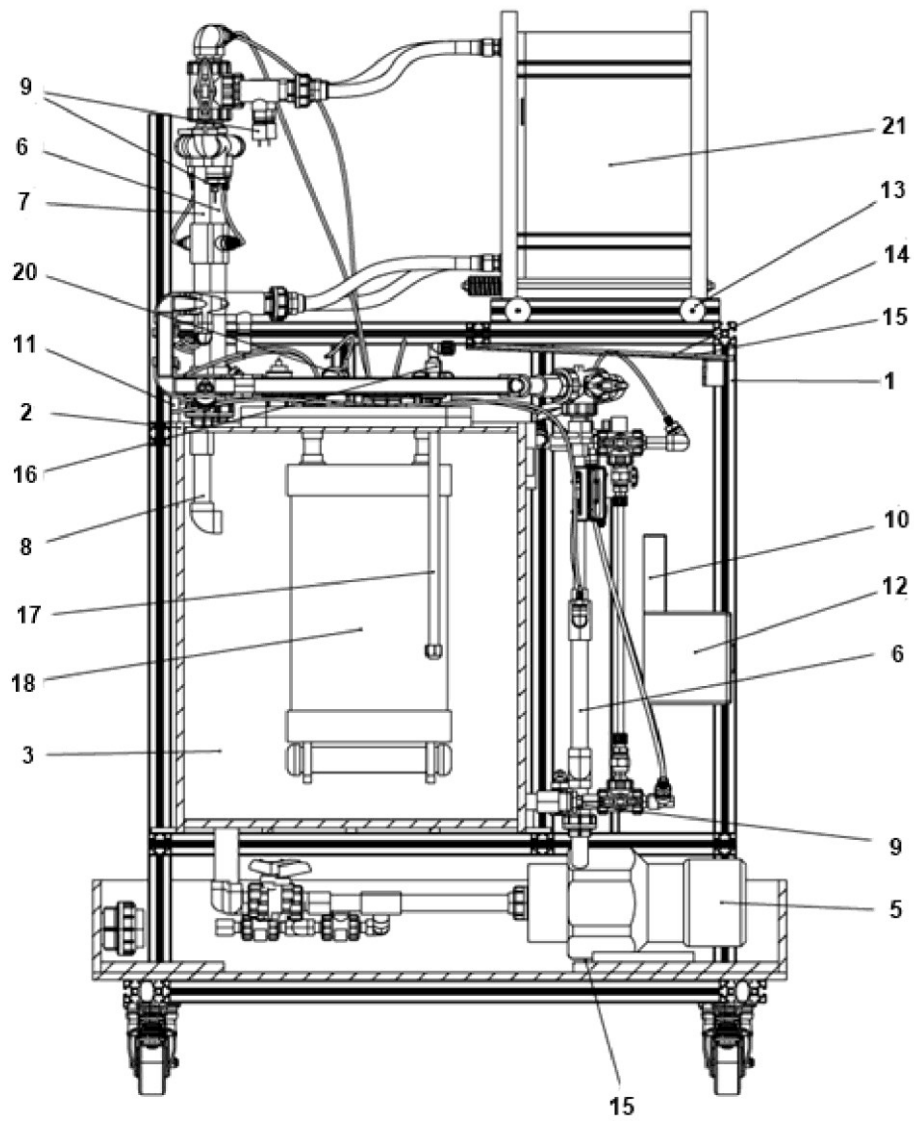
Obr. 1



Obr. 1a



Obr. 2



Obr. 3

Koniec dokumentu