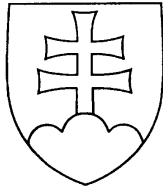


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ÚŽITKOVÝ VZOR

- (21) Číslo prihlášky: **50060-2020**
(22) Dátum podania prihlášky: **24. 6. 2020**
(31) Číslo prioritnej prihlášky:
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky:
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority:
(43) Dátum zverejnenia prihlášky: **3. 11. 2020**
Vestník ÚPV SR č.: **11/2020**
(45) Dátum oznámenia o zápise úžitkového vzoru: **24. 3. 2021**
Vestník ÚPV SR č.: **06/2021**
(47) Dátum zápisu a sprístupnenia úžitkového vzoru verejnosti: **1. 3. 2021**
(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:

9089

(13) Druh dokumentu: **Y1**

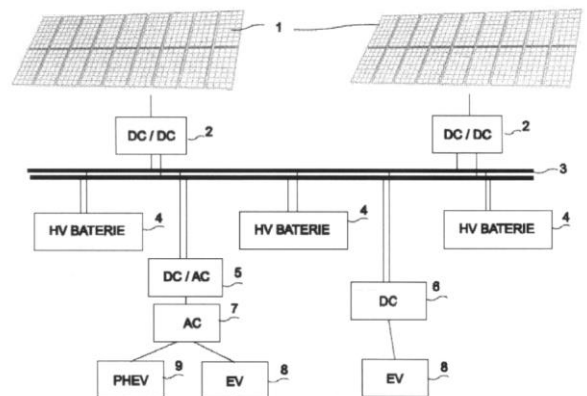
(51) Int. Cl. (2021.01):

B60L 53/00

- (73) Majiteľ: **EV-GP a.s., Senec, SK;**
(72) Pôvodca: **Száráz Július, Ing., Senec, SK;**
(74) Zástupca: **inventá Patentová a známková kancelária s.r.o., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Systém nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily**

- (57) Anotácia:
Systém nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily pozostáva zo solárnych fotovoltaických panelov (1), stabilizačných DC/DC meničov (2), rozvodu (3) jednosmerného prúdu DC a aspoň jedného vysokonapäťového HV batériového úložiska (4) v takom zapojení, kde vstupy stabilizačných DC/DC meničov (2) sú pripojené na solárne fotovoltaické panely (1) a výstupy stabilizačných DC/DC meničov (2) sú pripojené na rozvod (3) jednosmerného prúdu DC, na ktorý je pripojené aspoň jedno vysokonapäťové HV batériové úložisko (4). Ďalej pozostáva aspoň z jednej nabíjacej vetvy s jednosmerným prúdom DC, na ktorú je pripojený stojan nabíjacej stanice (6) EV DC/DC s nabíjacím portom (8) pre EV automobily a/alebo pozostáva aspoň z jednej nabíjacej vetvy pre striedavý prúd AC, na ktorú je pripojený stojan nabíjacej stanice (7) EV AC s nabíjacím portom (8) pre EV automobily a nabíjacím portom (9) pre PHEV automobily, pričom do nabíjacej vetvy so striedavým prúdom AC je zaradený DC/AC menič (5).



Oblasť techniky

Technické riešenie sa týka systému nabíjajúcich staníc pre EV (electric vehicle) a PHEV (plug-in hybrid electric vehicle) automobily s využitím obnoviteľných zdrojov energie pri zachovaní maximálnej účinnosti systému nabíjania EV a PHEV automobilov bez nutnosti pripojenia na rozvodnú elektrickú sieť. Technické riešenie spadá do oblasti automobilového priemyslu, dopravy a energetiky.

Doterajší stav techniky

V súčasnosti je budovaná verejná nabíjacia sieť pre EV a PHEV automobily výhradne s pripojením na rozvodnú striedavú elektrickú sieť. Takéto riešenie prináša nemalé problémy s jej kapacitou, prípojkami s veľkým nepravidelným príkonom, zároveň aj vysokými nákladmi na jej zriadenie, v niektorých prípadoch aj budovanie nových transformátorových staníc.

Sú známe aj riešenia, ktoré zo slnečnej energie v solárnych fotovoltaických paneloch vyrábajú jednosmerné napätie, ktoré sa následne DC/AC meničmi mení na striedavé napätie, z ktorého sa pri dostatočnom výkone môžu nabíjať EV a PHEV automobily. Ale nabíjanie je závislé od slnečného žiarenia, ktoré sa v čase mení, a tak je takéto nabíjanie problematické. Nabíjanie EV a aj PHEV automobilov z nabíjačiek striedavým prúdom AC (alternating current) trvá minimálne 4 až 8 hodín, a preto je veľmi pravdepodobné, že v tomto časovom intervale nastanú zmeny slnečného svitu. Preto sa na stabilizáciu energie používajú batérie – akumulátory elektrickej energie, ktoré sa nabíjajú zo striedavého prúdu AC a pri nestabilite slnečného žiarenia sa potrebný výkon nabíjačky vykryva z týchto batérií. Potom na nabíjanie EV a PHEV automobilov je potrebné z týchto batérií vyrobiť DC/AC meničmi znovu striedavý elektrický prúd AC použiteľný na nabíjanie. Nabíjanie EV a PHEV automobilov striedavým prúdom AC je pomalé, a preto sa využíva len na miestach, kde automobily prevažne dlho parkujú, ako napr. parkovacie domy.

Na nabíjanie EV automobilov jednosmerným prúdom DC (direct current) sa používajú ďalšie AC/DC meniče radené paralelne na zvýšenie výkonu.

Teda pri nabíjaní EV a PHEV automobilov sa používa niekoľkostupňová zmena z jednosmernej solárnej energie na striedavú, potom zo striedavej na jednosmernú na nabíjanie batérií a následne sa uskutočňuje zmena jednosmernej elektrickej energie z batérií na striedavú elektrickú energiu a na nabíjanie jednosmerným prúdom DC sa AC/DC meničmi uskutočňuje zmena striedavého elektrického prúdu AC na jednosmerný elektrický prúd DC.

Tieto riešenia prinášajú pomerne vysoké straty a náklady na výstavbu takýchto nabíjajúcich staníc a sú veľmi vysoké. Sú riešenia aj z veternými elektrárnami, ale tie sú len minimálne uskutočniteľné kvôli rozmerom a stavebným nákladom.

Podstata technického riešenia

Nedostatky zo stavu techniky odstraňuje systém nabíjajúcich staníc pre EV a PHEV automobily, ktorého inovatívnosť riešenia je založená na tom, že bez nutnosti pripojenia na rozvodnú elektrickú sieť je možné nabíjanie EV a PHEV automobilov uskutočňovať z obnoviteľných zdrojov energie pri zachovaní maximálnej účinnosti systému nabíjania EV a PHEV automobilov. Podstata technického riešenia spočíva vo využití solárnych fotovoltaických panelov, ktoré je možné umiestniť na dostupných strechách alebo malých stavebných konštrukciách, pričom tieto sú zapojené tak, aby výsledné napätie bolo v rozsahu 150 V DC až 1 000 V DC, čím sa znižujú prúdy a zároveň aj straty, a zároveň výstupný výkon solárnych fotovoltaických panelov je dostačujúci v širokom rozsahu napätia DC. Elektrické napätie odoberané z týchto solárnych fotovoltaických panelov sa upravuje v stabilizačných DC/DC meničoch, ktorých výstupy sú pripojené na rozvod jednosmerného prúdu DC, na ktorý je pripojené aspoň jedno vysokonapäťové HV batériové úložisko. Stabilizačné DC/DC meniče majú funkciu MPPT (Maximum Power Point Tracker), ktorá optimalizuje výkonový vzťah medzi solárnymi fotovoltaickými panelmi a vysokonapäťovými HV batériami. Takto získavaná tzv. „zelená“ energia sa ukladá do jedného alebo viacerých vysokonapäťových HV batériových úložísk, ktoré plnia funkciu ďalších stabilizátorov elektrickej energie. Týmto zapojením je vytvorený rozvod jednosmerného prúdu DC, ktorý je trvalo napájaný zo slnečnej energie alebo z vysokonapäťových HV batérií, ktoré sa podľa potreby paralelne radia, a tak vytvárajú veľkú zásobu elektrickej energie.

K rozvodu jednosmerného prúdu DC sa podľa potrieb pripája aspoň jedna nabíjacia vetva s jednosmerným prúdom DC. Každá nabíjacia vetva s jednosmerným prúdom DC je ukončená stojanom nabíjacej stanice s nabíjacím portom pre EV automobily. V alternatívnom riešení stojan nabíjacej stanice môže byť vybavený finálnym DC/DC prevodníkom, pokiaľ napätie v rozvode jednosmerného prúdu DC je rozdielne od predpísaného nabíjacieho napätia.

K rozvodu jednosmerného prúdu DC sa podľa potrieb pripája aspoň jedna nabíjacia vetva pre striedavý prúd AC. Každá nabíjacia vetva pre striedavý prúd AC je ukončená stojanom nabíjacej stanice s nabíjacím portom pre EV automobily a nabíjacím portom pre PHEV automobily tak, že do nabíjacej vetvy pre striedavý prúd AC je zaradený DC/AC menič.

5 V lokalitách, kde je nedostatok slnečného svitu, ale kde sú priaznivé poveternostné podmienky, možno absenciu slnečného svitu kompenzovať veternou energiou. Potom je možné na rozvod jednosmerného prúdu DC pripojiť okrem solárnych fotovoltaických panelov aj malé veterné elektrárne cez AC/DC menič, ktoré napájajú rozvod jednosmerného prúdu DC. Je ešte vhodné na rozvod jednosmerného prúdu DC pripojiť jedno-
10 fázový alebo trojfázový AC/DC menič, ktorý je vstupom pripojený na rozvodnú elektrickú sieť so striedavým prúdom AC a plní funkciu záložného zdroja energie cca 20 kWh v prípade nedostatku solárnej energie na zabezpečenie minimálneho množstva energie pre EV na dojazd, spravidla na cca 100 km. Pripojenie na rozvodnú elektrickú sieť so striedavým prúdom AC plní aj funkciu záložného zdroja energie v čase, keď elektrická energia je cenovo veľmi výhodná, zároveň neobsahuje dostatok solárnych fotovoltaických panelov.

15 Výhody systému nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily podľa technického riešenia sú zjavné z jeho účinkov, ktorými sa prejavuje navonok. Účinky a originalita predloženého riešenia spočíva v tom, že na takto realizované nabíjacie stanice EV a PHEV nie sú potrebné žiadne, alebo len minimálne nároky na pripojenie na elektrickú sieť z dôvodu podporných a bezpečnostných požiadaviek. Zároveň riešenie úplne obmedzuje nárazy na elektrickú sieť, ako aj jej nesymetrické preťažovanie pri jednofázovom AC nabíjaní EV a PHEV.

20

Prehľad obrázkov na výkresoch

25 Systém nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily podľa technického riešenia bude znázornený na výkresoch, kde na obr. 1 je zobrazené zapojenie nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily len zo solárnych fotovoltaických panelov. Na obr. 2 je zobrazené zapojenie nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily so solárnymi fotovoltaickými panelmi skombinovanými s veternou elektrárnou a so záložným pripojením na verejnú rozvodnú elektrickú sieť so striedavým prúdom AC.

30 Na obr. 3 je zobrazené zapojenie združených nabíjacích staníc zvlášť so stojanom na nabíjanie jednosmerným elektrickým prúdom DC pre EV automobily, zvlášť so stojanom na nabíjanie striedavým elektrickým prúdom AC pre EV automobily a zvlášť so stojanom na nabíjanie striedavým elektrickým prúdom AC aj jednosmerným elektrickým prúdom DC pre PHEV automobily.

35 Príklady uskutočnenia

Príklad 1

40 V tomto príklade konkrétneho uskutočnenia predmetu technického riešenia je opísaný systém nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily, ako je znázornený na obr. 1. Systém nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily pozostáva z dvoch skupín solárnych fotovoltaických panelov 1, dvoch stabilizačných DC/DC meničov 2, rozvodu 3 jednosmerného prúdu DC a troch vysokonapäťových HV batériových úložísk 4. Vstupy stabilizačných DC/DC meničov 2 sú pripojené na solárne fotovoltaické panely 1 a výstupy stabilizačných DC/DC meničov 2 sú pripojené na rozvod 3 jednosmerného prúdu DC, na ktorý sú pripojené tri vysokonapäťové HV batériové úložiská 4. Systém obsahuje jednu nabíjajúcu vetvu s jednosmerným prúdom DC, na ktorú je pripojený stojan nabíjacej stanice 6 s nabíjacím portom 8 pre EV automobily. Systém obsahuje aj jednu nabíjajúcu vetvu pre striedavý prúd AC, na ktorú je pripojený stojan nabíjacej stanice 7 s nabíjacím portom 8 pre EV automobily a nabíjacím portom 9 pre PHEV automobily. Pritom do nabíjacej vetvy so striedavým prúdom AC je zaradený DC/AC menič 5. Názorná realizácia je zobrazená na obr. 3, kde systém nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily má tri stojany nabíjacích staníc. Právý stojan na nabíjanie jednosmerným prúdom DC pre EV automobily, stredný stojan na nabíjanie striedavým prúdom AC pre EV automobily a ľavý stojan na nabíjanie striedavým prúdom AC pre EV a PHEV automobily.

Príklad 2

55 V tomto príklade konkrétneho uskutočnenia predmetu technického riešenia je opísaný druhý systém nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily, ako je znázornený na obr. 2. Systém nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily je v podstatných znakoch už opísaný v predchádzajúcom príklade. Navyše na rozvod 3 jednosmerného prúdu DC je pripojený výstup z veternej elektrárne 12 cez AC/DC menič 10.

Príklad 3

5 V tomto príklade konkrétneho uskutočnenia predmetu technického riešenia je opísaný tretí systém nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily, ako je znázornený na obr. 2. Systém nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily je v podstatných znakoch už opísaný v predchádzajúcich dvoch príkladoch. Navyše na rozvod 3 jednosmerného prúdu DC je pripojený 1F/3F AC/DC menič 11, ktorý je vstupom pripojený na rozvodnú elektrickú sieť 13 so striedavým prúdom AC.

10 V rôznych alternatívach systému nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily je možné inštalovať väčší počet stojanov nabíjacích staníc v konkrétnej lokalite, napr. na parkovisku veľkého obchodného centra. Je možné inštalovať menší alebo väčší počet stabilizačných DC/DC meničov a vysokonapäťových HV batériových úložísk. To všetko závisí od počtu inštalovaných solárnych fotovoltaických panelov a veterných elektrární.

Priemyselná využiteľnosť

15 Systém nabíjacích staníc pre EV a PHEV automobily podľa tohto technického riešenia je určený pre automobilový priemysel elektromobilov, dopravy a energetiky.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

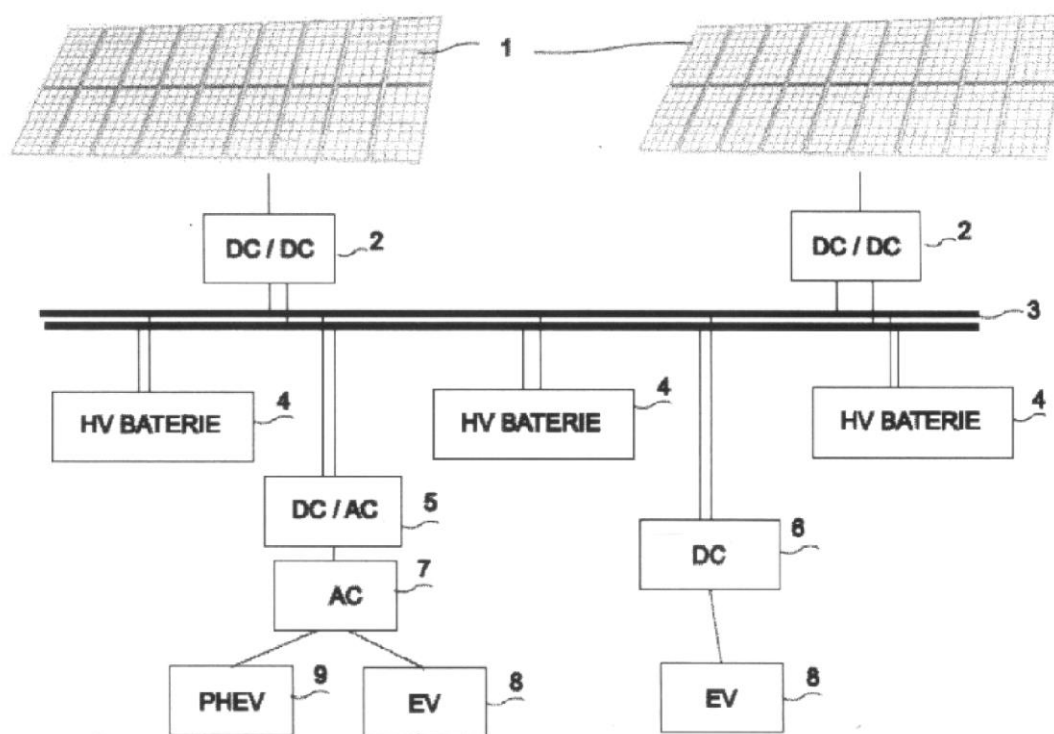
1. Systém nabíjácích stanic pre EV a PHEV automobily, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že pozostáva zo solárnych fotovoltaických panelov (1), stabilizačných DC/DC meničov (2), rozvodu (3) jednosmerného prúdu DC a aspoň jedného vysokonapäťového HV batériového úložiska (4) v takom zapojení, kde vstupy stabilizačných DC/DC meničov (2) sú pripojené na solárne fotovoltaické panely (1) a výstupy stabilizačných DC/DC meničov (2) sú pripojené na rozvod (3) jednosmerného prúdu DC, na ktorý je pripojené aspoň jedno vysokonapäťové HV batériové úložisko (4); ďalej pozostáva aspoň z jednej nabíjacej vetvy s jednosmerným prúdom DC, na ktorú je pripojený stojan nabíjacej stanice (6) EV DC/DC s nabíjacím portom (8) pre EV automobily a/alebo pozostáva aspoň z jednej nabíjacej vetvy pre striedavý prúd AC, na ktorú je pripojený stojan nabíjacej stanice (7) EV AC s nabíjacím portom (8) pre EV automobily a nabíjacím portom (9) pre PHEV automobily, pričom do nabíjacej vetvy so striedavým prúdom AC je zaradený DC/AC menič (5).

2. Systém nabíjácích stanic pre EV a PHEV automobily podľa nároku 1, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že na rozvod (3) jednosmerného prúdu DC je pripojený výstup aspoň z jednej veternej elektrárne (12) cez AC/DC menič (10).

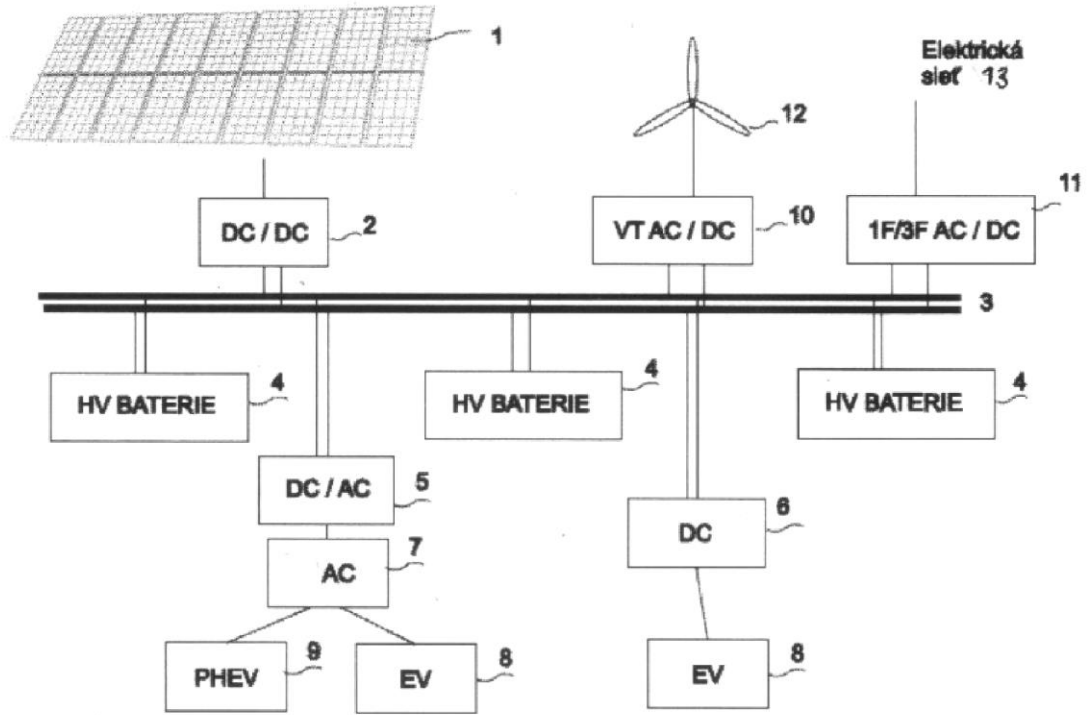
3. Systém nabíjácích stanic pre EV a PHEV automobily podľa nárokov 1 a 2, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že na rozvod (3) jednosmerného prúdu DC je pripojený AC/DC menič (11), ktorý je vstupom pripojený na rozvodnú elektrickú sieť (13) so striedavým prúdom AC.

20

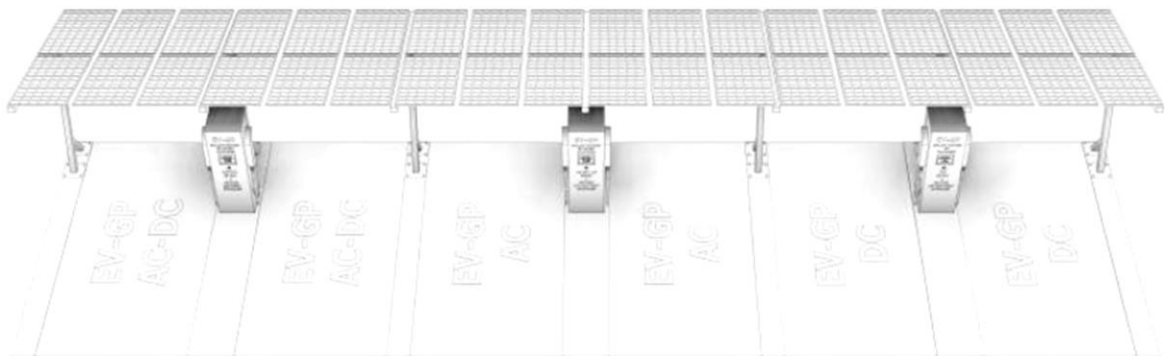
2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3