

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **17.06.2010**
 (32) Datum podání prioritní přihlášky: **19.06.2009 25.09.2009**
 (31) Číslo prioritní přihlášky: **61/218723 12/567018**
 (33) Země priority: **US US**
 (40) Datum zveřejnění přihlášky vynález: **16.03.2011**
(Věstník č. 11/2011)

(21) Číslo dokumentu:

2010-480

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

<i>H01M 8/02</i>	(2006.01)
<i>H01M 8/10</i>	(2006.01)
<i>H01M 4/52</i>	(2010.01)
<i>H01B 5/02</i>	(2006.01)
<i>H01B 3/12</i>	(2006.01)

(71) Prihlašovateľ:
WHITE BOX, INC., Stamford, CT 06907, CT, US

(72) Původce:
Hollander Milton B., Stamford, CT 06903, CT, US
Ferguson James J., 08062 Mullica Hill, NJ, US

(74) Zástupce:
Společná advokátní kancelář Všeťečka Zelený Švorčík
Kalenský a partneři, JUDr. Pavel Zelený, Hájkova 2,
Praha 2, 12000

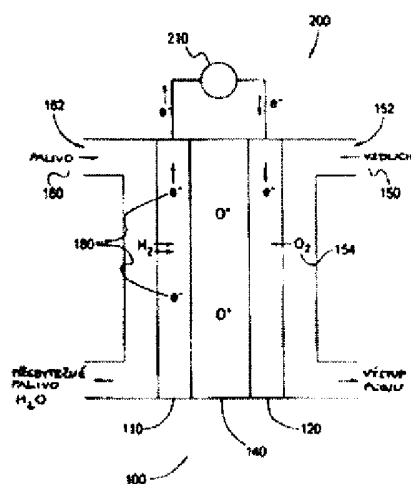
(110). Také je popsán způsob vytvoření vodiče (110, 120) uvedeného zařízení (100) pro výrobu energie.

(54) Název přihlášky vynálezu:

Elektrický obvod, zařízení pro výrobu elektrické energie a způsob vytvoření vodiče zařízení pro výrobu energie

(57) Anotace:

Je popsán elektrický obvod, obsahující anodový vodič (110) vytvořený z prvního drátového vodiče, a katodový vodič (120) vytvořený z druhého drátového vodiče. První drátový vodič a druhý drátový vodič obsahují každý drát (115) mající předem určený průměr. Alespoň část (117) předem určeného průměru prvního drátového vodiče a druhého drátového vodiče je stlačena pro vytvoření povrchové plochy, která je zvětšená ve srovnání se zbytkem předem určeného průměru. V jednom provedení jsou anodový vodič (110) a katodový vodič (120) uloženy okolo elektrolytového materiálu (140) zařízení pro výrobu elektrické energie, například palivového článku. Zvětšená plocha nejméně jednoho z uvedených vodičů zvětšuje celkovou energii sbíranou palivovým článkem, aniž by se zvyšila hmotnost nebo pevnost v tahu vodiče, takže hmotnostní a jiné charakteristické vlastnosti palivového článku nejsou negativně ovlivňovány ve srovnání s běžnými uspořádáními palivového článku. Dále je popsáno zařízení (100) pro výrobu elektrické energie, obsahující anodový vodič (110), katodový vodič (120), a elektrolytový materiál (140) uložený mezi anodovým vodičem (110) a katodovým vodičem (120), přičemž první vstup (152) poskytuje kyslík (150) ke katodovému vodiči (120), přičemž kyslík (150) se redukuje na kyslíkové ionty, a druhý vstup (162) poskytuje palivo k anodovému vodiči (110), přičemž kyslíkové ionty difundují elektrolytovým materiálem (140) k anodovému vodiči (110) a elektrochemicky oxidují palivo pro vytváření elektronů (180), a k zařízení (100) pro výrobu energie je připojen vnější elektrický obvod, který přijímá elektrony z anodového vodiče



Elektrický obvod, zařízení pro výrobu elektrické energie a způsob vytvoření vodiče zařízení pro výrobu energie

Oblast techniky

Vynález se obecně týká palivových článků pro napájení procesu a/nebo zařízení a konkrétněji systému a způsobu pro zvyšování sbírání elektrické energie vodičů palivového článku.

Dosavadní stav techniky

Zařízení pro výrobu energie, jako například palivové články a katalytické konvertory, jsou dobře známy. Obecně řečeno vyvíjí palivový článek elektřinu kombinováním vodíku s kyslíkem. Například v palivovém článku s pevným oxidem (solid oxide fuel cell, SOFC) je elektřina vyráběna přímo z oxidování paliva. SOFC zařízení obsahují pevný oxidový nebo keramický elektrolyt. Výhody této třídy palivových článků zahrnují vysoké účinnosti, dlouhodobou stabilitu, flexibilitu paliva, nízké emise a náklady. Vnímanou nevýhodou je to, že vysoká provozní teplota má za následek delší spouštěcí doby a problémy mechanické a chemické kompatibility.

Za provozu je kyslík redukován na kyslíkové ionty na katodě. Kyslíkové ionty potom difundují pevným oxidovým elektrolytem k anodě, kde elektrochemicky oxidují palivo (například lehké uhlovodíky jako methan, propan, butan apod.) v palivovém článku. V oxidační reakci je typický vedlejší produkt voda, jakož i dva elektrony. Elektrony potom tečou vnějším obvodem jako využitelná elektřina. Vynálezci zjistili, že existuje potřeba zlepšit sbírání elektrické energie v palivových člancích.

Podstata vynálezu

Vynález spočívá podle jednoho aspektu v elektrickém obvodu obsahujícím anodový vodič vytvořený z prvního drátového vodiče a katodový vodič vytvořený z druhého drátového vodiče. V jednom provedení obsahují první drátový vodič a druhý drátový vodič každý drátu mající předem určený průměr. Alespoň část předem určeného průměru na nejméně jednom z prvního drátového vodiče a druhého drátového vodiče je stlačena pro vytvoření povrchové plochy zvětšené ve srovnání se zbytkem majícím nestlačený předem určený průměr.

Podle jednoho aspektu vynálezu si stlačený předem určený průměr udržuje stejnou průřezovou plochu jako zbytek s předem určeným průměrem a má zvětšenou povrchovou plochu. V jednom provedení je zvětšená povrchová plocha části se stlačeným předem určeným průměrem alespoň přibližně dvojnásobná jako povrchová plocha zbytku s předem určeným průměrem. V jednom provedení jsou první a druhý drátový vodič z niklu nebo na bázi niklu.

V ještě dalším provedení je část jednoho nebo obou z prvního a/nebo druhého drátového vodiče kryta vysokoteplotní porézní nevodivou izolací nebo opletením. Izolace může být vytvořena například z nejméně jednoho keramického izolátoru, izolátoru z materiálu podobného keramickému materiálu a křemíkového izolátoru. V jednom provedení je izolátor podobný keramickému materiálu tvořen izolátorem z kombinace oxidu hlinitého, oxidu boritého a oxidu křemičitého. V jednom provedení je opletení vysokoteplotní opletený plášť.

V ještě dalším provedení jsou anodový vodič a katodový vodič

uloženy okolo elektrolytového materiálu palivového článku. Příkladné elektrolytové materiály zahrnují elektrolyt z pevného oxidu.

Podle jednoho aspektu vynález spočívá v palivovém článku majícím anodový vodič, katodový vodič a elektrolytový materiál uložený mezi anodovým vodičem a katodovým vodičem. V jednom provedení poskytuje první vstup kyslík ke katodovému vodiči, přičemž kyslík se redukuje na kyslíkové ionty, a druhý vstup poskytuje palivo k anodovému vodiči. Kyslíkové ionty difundují elektrolytovým materiálem k anodovému vodiči a elektrochemicky oxidují palivo pro vytváření elektronů. K palivovému článku je připojen vnější elektrický obvod, který přijímá elektrony z anodového vodiče.

V jednom provedení je anodový vodič vytvořen z prvního drátového vodiče a katodový vodič je vytvořen z druhého drátového vodiče. První drátový vodič a druhý drátový vodič jsou vytvořeny každý z drátu majícího předem určený průměr. Část předem určeného průměru na alespoň jednom z prvního drátového vodiče a druhého drátového vodiče je stlačena pro vytvoření zvětšené povrchové plochy.

V jiném provedení je část jednoho nebo obou z prvního drátového vodiče a/nebo druhého drátového vodiče kryta vysokoteplotní, porézní a nevodivou izolací. V ještě dalším provedení jsou elektrolytové materiály tvořeny elektrolytem na bázi pevného oxidu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladě

provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých obr.1 znázorňuje zjednodušené schéma palivového článku majícího nejméně jeden vodič zajišťující zlepšenou schopnost sbírání elektrické energie, a obr.2A a 2B znázorňují drátový vodič mající zploštěnou nebo stlačenou část.

Příklad provedení vynálezu

Jak je zde popisováno, autoři objevili, že sbírání elektrické energie se zlepší zvětšením povrchové plochy vodičů vnějšího obvodu připojeného k zařízení na výrobu energie, jako je například palivový článek, katalytický konvertor a podobná zařízení. Zvětšení povrchové plochy jednoho nebo více vodičů zvětšuje celkovou sbíranou energii vyvíjenou zařízením na výrobu energie. Vynálezci dále zjistili, že by bylo výhodné vytvořit vodiče mající zvětšenou povrchovou plochu, aniž by se zvětšila hmota vodičů, a aniž by se zmenšila pevnost v tahu vodiče nebo jeho průřezová plocha, aby se nepoškodily hmotnostní a jiné vlastnosti zařízení na výrobu energie.

Obr.1 je zjednodušené schéma zařízení 100 na výrobu energie, jako je například palivový článek s pevným oxidem, pro výrobu elektřiny pro napájení vnějšího elektrického obvodu 200. Palivový článek 100 obsahuje anodový vodič 110 a katodový vodič 120 uložený okolo elektrolytového materiálu 140, jako je například pevný oxidový nebo keramický elektrolyt. Jak je obecně známo v oboru, kyslík 150 (například vzduch) je přiváděn do palivového článku 100 prostřednictvím vstupu 152 a palivo 160, jako například lehký uhlovodík, je zaváděno do palivového článku 100 prostřednictvím vstupu 162.

Jak je znázorněno na obr.1, je kyslík 150 redukován na kyslíkové ionty (O_2) 154 na katodovém konvertoru 120. O_2 154 difunduje elektrolytovým materiálem 140 k anodovému vodiči 110 pro elektrochemické oxidování paliva 160. V oxidační reakci jsou vyráběny elektrony (e^-) 180. Tok elektronů e^- 180 z anodového vodiče 110 ke katodovému vodiči 120 vnějším elektrickým obvodem 200 může být použit například pro napájení procesu nebo zařízení 210 vnějšího obvodu 200.

Je třeba si povšimnout toho, že i když zařízení 100 pro výrobu energie je popisováno dále jako palivový článek, patří do rámce vynálezu, že zařízení 100 pro výrobu energie je katalytický konvertor, kde je kapalina, jako například voda, podrobována katalytické reakci pro její disociaci na vodíkový iont a elektron (například e^- 180).

Podle vynálezu je alespoň jeden z anodového vodiče 110 a katodového vodiče 120 tvořen drátem 115 (obr.2A a 2B), jako například drát z niklu nebo na bázi niklu. V jednom provedení je drát na bázi niklu vytvořen z nikl-křemíkové slitiny, jako například slitiny prodávané pod značkou NISILTM společností Omega Engineering, Inc. (Stamford, CT, USA). V jednom provedení je vodič z niklu nebo na bázi niklu tvořen drátem majícím jmenovitý průměr D_N v rozmezí od přibližně 0,2546 mm (0,010") do přibližně 6,350 mm (0,250"). Je třeba poznamenat, že drát o průměru D_N od přibližně 0,2546 mm (0,010") do přibližně 6,350 mm (0,250") má povrchovou plochu mezi přibližně 20,26 mm² na mm (0,0314 čtverečních palců na palec) a přibližně 506,45 mm² na mm (0,785 čtverečních palců na palec) délky.

V jednom provedení sbírá anodový drátový vodič 110 z niklu

nebo na bázi niklu energii vyvíjenou zařízením 100 pro výrobu energie (například palivovým článkem), například e-180. Anodový drátový vodič 110 z niklu nebo na bázi niklu je spojen s vnějším elektrickým obvodem 200, připojujícím proces nebo zařízení 210 k palivovému článku 100. Podle jednoho aspektu vynálezu je část 117 o průměru D_N drátových vodičů 115, například anodového vodiče 110 a/nebo katodového vodiče 120, stlačena nebo zploštěna z kruhového průřezu pro zvětšení povrchové plochy na nejméně přibližně dvojnásobek. Toho je dosaženo například zploštěním nebo stlačením části 117 drátu 115 o průměru přibližně 0,508 mm (0,020") na přibližně 0,127 mm (0,005"). Když je zploštěna, má část 117 drátu šířku W_c přibližně 1,143 mm (0,045"), je páskovitá, a má přibližně stejnou průřezovou plochu (0,7976 mm², 0,0314 čtvereční palce) jako původní kruhový drát (například s průměrem D_N), ale nyní má část 117 tloušťku T_c přibližně 0,127 mm (0,005"). V tomto příkladném provedení má drát o průměru D_N přibližně 0,508 mm (0,020 mm) povrchovou plochu přibližně 40,90 mm² na mm (0,0634 čtverečních palců na palec) délky, a stlačený drátový vodič 117 má povrchovou plochu přibližně 67,42 mm² na mm (0,1045 čtverečních palců na palec) délky. Stlačení tak zlepšuje povrchovou plochu na přibližně dvojnásobek. Je třeba poznamenat, že stlačením nebo zploštěním stávajících drátových vodičů 115 z niklu nebo na bázi niklu palivového článku 100 není ani hmotnost vodiče ani pevnost v tahu vodiče zvýšena, takže například palivový článek 100 zvyšuje celkovou sbíranou energii, aniž by se zvýšila hmotnost nebo jiné vlastnosti ve srovnání s běžnými uspořádáními palivových článků. Je také třeba poznamenat, že zvětšená povrchová plocha zlepšuje vodivost jakož i konektivitu (například liniový dotyk versus bodový dotyk) vodičů 115.

V jednom provedení je stlačený drátový vodič nahrazen vodičem ve formě pásu majícím stejnou průřezovou plochu jako stlačený drát (například část 117 představuje celou délku drátu 115). V jednom provedení jsou jeden nebo oba anodové drátové vodiče 110 a/nebo katodové drátové vodiče 120 povlečeny nebo kryty vysokoteplotní, porézní a nevodivou izolací nebo opletením 118, jako například izolátorem nebo opleteným pláštěm z keramického materiálu, materiálu podobného keramickému materiálu nebo křemíkového materiálu. V jednom provedení je izolace z materiálu podobného keramickému materiálu z kombinace oxidu hlinitého, oxidu boritého a oxidu křemičitého. V jednom provedení je opletení z vysokoteplotního oplétacího pláště, jako například NEXTEL[®] (Nextel je ochranná známka společnosti 3M Company, St. Paul, Minnesota, USA).

Předchozí popis slouží pouze pro objasnění daných provedení. Odborníky v oboru mohou být uvažovány různé alternativy a obměny, aniž by došlo k odchýlení od zde popisovaných provedení. Řešení je tedy míněno tak, že zahrnuje všechny takové alternativy, obměny a varianty, které spadají do rámce vynálezu a jednoho nebo více připojených patentových nároků.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Elektrický obvod, obsahující:
anodový vodič tvořící první drátový vodič, a
katodový vodič tvořící druhý drátový vodič,
přičemž první drátový vodič a druhý drátový vodič obsahují
každý drát mající předem určený průměr, přičemž alespoň část
předem určeného průměru alespoň jednoho z prvního drátového
vodiče a druhého drátového vodiče je stlačena pro vytvoření
povrchové plochy, která je zvětšená ve srovnání se zbytkem
předem určeného průměru.

2. Elektrický obvod podle nároku 1, vyznačený tím, že
stlačená část předem určeného průměru si udržuje stejnou
průřezovou plochu jako zbytek s předem určeným průměrem a má
zvětšenou povrchovou plochu.

3. Elektrický obvod podle nároku 1, vyznačený tím, že
zvětšená povrchová plocha stlačeného předem určeného průměru
má nejméně okolo dvojnásobku povrchové plochy zbytku s
předem určeným průměrem.

4. Elektrický obvod podle nároku 1, vyznačený tím, že
nejméně jeden z prvního drátového vodiče a druhého drátového
vodiče obsahuje drátový pás mající stejnou průřezovou plochu
jako stlačená část předem určeného průměru.

5. Elektrický obvod podle nároku 1, vyznačený tím, že
první a druhý drátový vodič jsou z niklu nebo na bázi niklu.

6. Elektrický obvod podle nároku 1, vyznačený tím, že
část jednoho nebo obou z prvního a druhého drátového vodiče

je kryta vysokoteplotní, porézní a nevodivou izolací.

7. Elektrický obvod podle nároku 1, vyznačený tím, že izolace je vytvořena z nejméně jednoho z keramického izolátoru, izolátoru z materiálu podobného keramickému materiálu a/nebo křemíkového izolátoru.

8. Elektrický obvod podle nároku 7, vyznačený tím, že izolátor z materiálu podobného keramickému materiálu je vytvořen z oxidu hlinitého, oxidu boritého a oxidu křemičitého.

9. Elektrický obvod podle nároku 1, vyznačený tím, že anodový vodič a katodový vodič jsou uloženy okolo elektrolytového materiálu palivového článku.

10. Elektrický obvod podle nároku 9, vyznačený tím, že elektrolytové materiály jsou tvořeny pevným oxidovým elektrolytem.

11. Zařízení pro výrobu elektrické energie, obsahující:
anodový vodič,
katodový vodič,
elektrolytový materiál uložený mezi anodovým vodičem a katodovým vodičem,
první vstup, který poskytuje kyslík ke katodovému vodiči, přičemž kyslík se redukuje na kyslíkové ionty,
druhý vstup, který poskytuje palivo k anodovému vodiči, přičemž kyslíkové ionty difundují elektrolytovým materiálem k anodovému vodiči a elektrochemicky oxidují palivo při vytváření elektronů, a

k zařízení pro výrobu energie je připojen vnější elektrický obvod, který přijímá elektrony z anodového vodiče.

12. Zařízení pro výrobu energie podle nároku 11, vyznačené tím, že anodový vodič je vytvořen z prvního drátového vodiče a katodový vodič je vytvořen z druhého drátového vodiče, přičemž první drátový vodič a druhý drátový vodič jsou vytvořeny každý z drátu majícího předem určený průměr, a alespoň část uvedeného předem určeného průměru alespoň jednoho z prvního drátového vodiče a druhého drátového vodiče je stlačena pro vytvoření zvětšené povrchové plochy.

13. Zařízení pro výrobu energie podle nároku 12, vyznačené tím, že nejméně jeden z prvního drátového vodiče a druhého drátového vodiče obsahuje pásový drát mající stejnou průřezovou plochu jako stlačená část předem určeného průměru.

14. Zařízení pro výrobu energie podle nároku 11, vyznačené tím, že část jednoho nebo obou z prvního drátového vodiče a/nebo druhého drátového vodiče je kryta vysokoteplotní, porézní a nevodivou izolací.

15. Zařízení pro výrobu energie podle nároku 11, vyznačené tím, že elektrolytové materiály jsou tvořeny pevným oxidovým elektrolytem.

16. Způsob vytvoření vodiče zařízení pro výrobu energie, přičemž při způsobu se připraví první drát mající předem určený průměr a první povrchovou plochu, stlačí se část předem určeného průměru pro vytvoření druhé povrchové

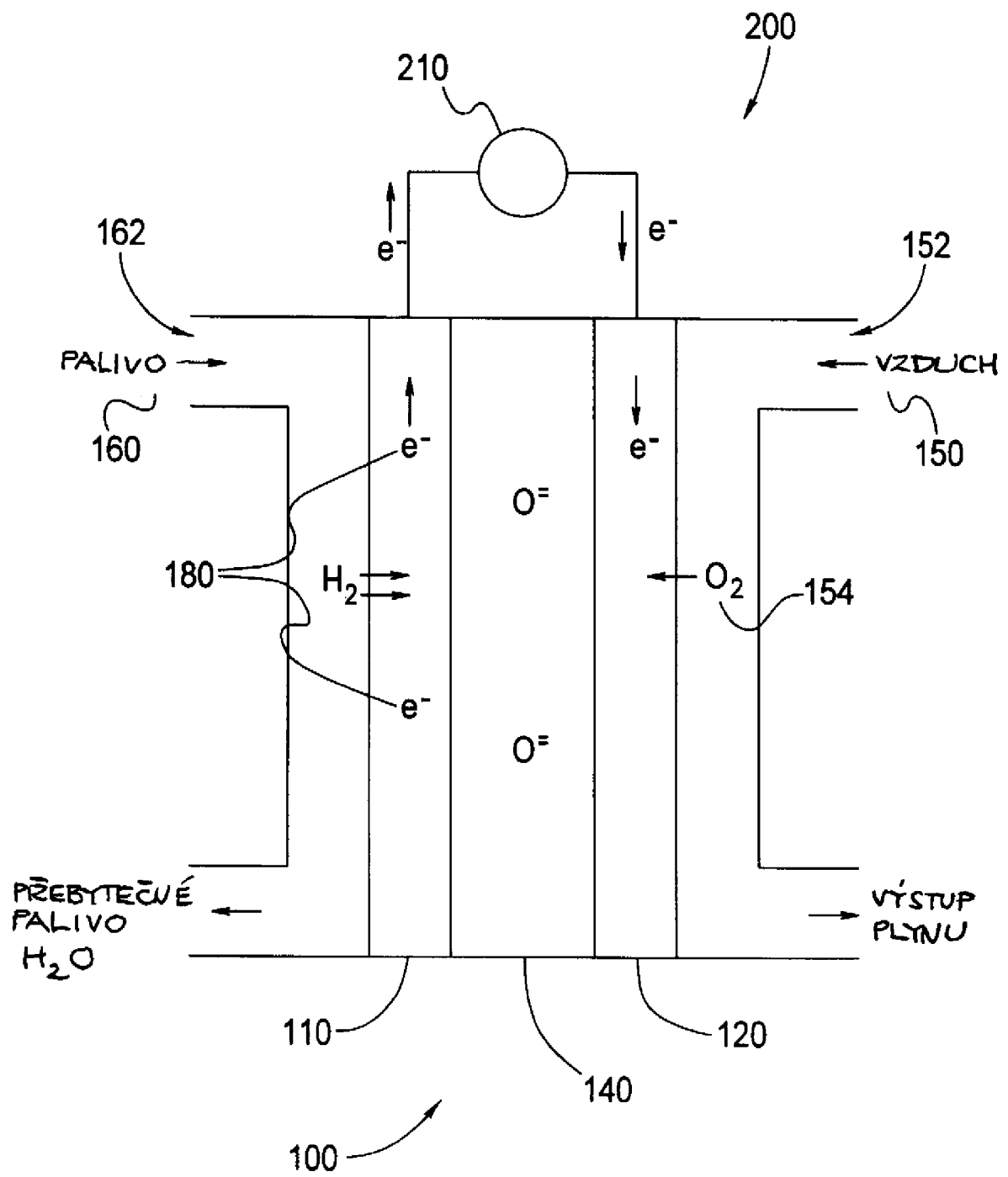
plochy, která je zvětšená ve srovnání s první povrchovou plochou, a zapojí se část prvního drátu jako vodič zařízení pro výrobu energie.

17. Způsob podle nároku 16, vyznačený tím, že stlačená část předem určeného průměru si udržuje stejnou průřezovou plochu jako předem určený průměr.

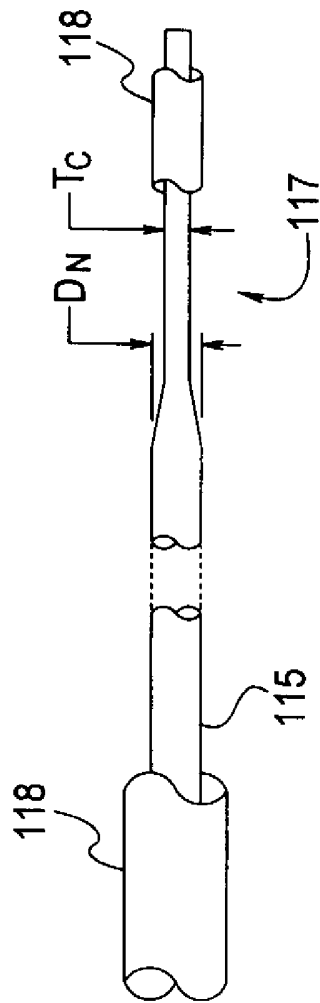
18. Způsob podle nároku 16, vyznačený tím, že průřezová plocha je alespoň přibližně dvojnásobná jako první průřezová plocha.

19. Způsob podle nároku 16, vyznačený tím, že se dále stlačí část nejméně druhého drátu mající předem určený průměr pro vytvoření druhé povrchové plochy, a zapojí se část druhého drátu jako vodič zařízení pro výrobu energie, přičemž první drátový vodič je anodový vodič a druhý drátový vodič je katodový vodič.

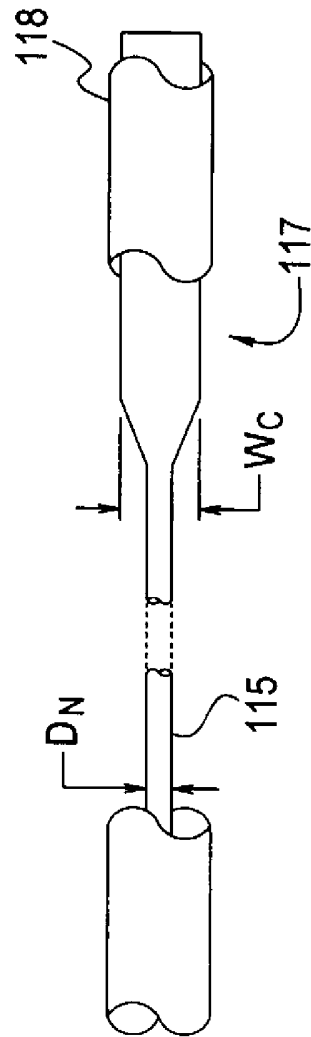
20. Způsob podle nároku 16, vyznačený tím, že první a druhý drátový vodič jsou z niklu nebo na bázi niklu.



OBR. 1



OBR.2A



OBR.2B