

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

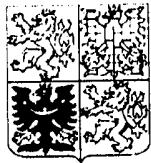
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

929-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **29. 09. 95**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **29.09.94, 01.06.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **94/315317, 95/456428**

(33) Země priority: **US, US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17. 12. 97**
(Věstník č. 12/97)

(86) PCT číslo: **PCT/US95/12487**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 96/10274**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

H 01 M 10/48

(71) Přihlášovatel:

DURACELL INC., Bethel, CT, US;

(72) Původce:

Hughen John, Simpsonville, SC, US;

Ferguson Scott, Southbury, CT, US;

Garris Michael, Litchfield, CT, US;

(74) Zástupce:

Švorčík Otakar JUDr., Hálkova 2, Praha 2,
12000;

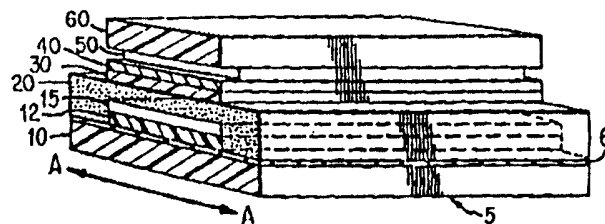
termochromatického materiálu pro indikaci stavu článku.

(54) Název přihlášky vynálezu:

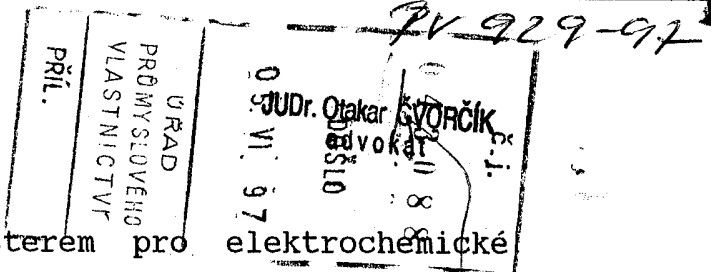
Obal se zabudovaným testerem pro elektrochemické články

(57) Anotace:

Vynález se týká obalu (10) pro elektrochemický článek s testerem zabudovaným v tomto obalu do podoby součásti tvořené obalem s testerem. Obal s testerem je opatřen termochromatickým povlakem (12), který je v tepelném kontaktu s elektricky vodivým povlakem (40). Podložka obsahuje vodivý materiál a s výhodou rovněž termochromatický materiál je tvořen na oddělitelném pásu a přenesen z uvolnitelného pásu za tepla na vnitřní povrch základního filmu. Na vodivý materiál může být umístěn izolační dělicí povlak (60). Izolační podložka (210) tvořená plastovou folií nebo papírem je opatřena velkým okénkem (220) pro přívod vzduchu na povlak a na ohřívanou část vodivého materiálu. Obal opatřený testerem je využit u schránky článku s izolačním papírem nebo plastovou folií s okénkem umístěným na povrchu obalu. Tester může být aktivován stlačením jedné nebo dvou částí na povrchu vytvářejícím spojení vodivého materiálu se svorkami článku, čímž začne vodivý materiál ohřívat pbal a měnit vzhled



CZ 929-97 A3



Obal se zabudovaným testerem pro elektrochemické články.

Oblast techniky

Vynález se týká obalu s testerem k testování stavu elektrochemických článků a dále se týká článků s tímto obalem a způsobu jejich výroby

Dosavadní stav techniky

Známé, komerčně dostupné testery ke zjištění stavu elektrochemických článků sestávají obvykle z tenké fólie, citlivé na teplo. Tento typ testeru obvykle obsahuje na jedné své straně elektricky vodivý povlak z fólie odolné proti teplu a na druhé straně termochromatický povlak. Takové testery jsou komerčně dostupné ve tvaru pásků, které nejsou zabudovány do článku nebo jeho obalu. Tento tester se používá tak, že se musí přiložit na vývod testovaného článku. Ve vodivém povlaku se tak uzavře elektrický obvod, který způsobí ohřev tohoto povlaku. Tloušťka vodivého povlaku se může měnit ve své délce jako výsledek toho, že užší část se ohřívá na vyšší teplotu než širší část. Jelikož se dosáhne prahové teploty v různých částech vodivého povlaku, může se měnit jasnost části termochromatického povlaku, která je v jeho blízkosti tak, že se odkryje barva spodního povlaku. Grafická stupnice podél různých částí termochromatického povlaku indikuje stav článku. Příklady takových testerů a jejich použití jsou uvedeny v patentových spisech US 4,623,656 a 5,188,231.

Používání testerů u elektrochemických článků je známé již dlouho, viz například patentový spis US 1,497, 388. Avšak zabudování testeru uvedeného typu, citlivého na teplo, na obal, například v patentovém spisu US 4,702,564, za použití moderní technologie a rychlostního zařízení přináší

podstatné problémy. Jedna nebo několik komponent testeru, například vodivý povlak, obvykle vyžaduje tepelné zpracování nebo vytvrzování. Obaly moderních baterií se vyrábějí z tepelně smrštitelných plastů. Jedním z podstatných výrobních problémů je, jak zpracovat vodivý povlak, aniž by tím došlo k deformaci nebo smrštění spodního obalu citlivého na teplo. Proto se u samotných testerů nanáší vodivý povlak na polyesterovou fólii. Jelikož tato fólie je schopna odolat teplotám potřebným k tepelnému vytvrzování, může se vodivý povlak vytvrzovat, když je na fólii. Avšak tato fólie není výhodná pro obaly moderních baterií. Tento problém je překonán řešením podle předloženého vynálezu.

Podstata vynálezu

Předložený vynález odstraňuje uvedené potíže při zajištění snadné výroby spolehlivého termochromatického testeru uspořádaného na článku. Předložený vynález odstraňuje potřebu vytvrzování vodivého povlaku na obalu, a tím eliminuje smršťování obalu a umožňuje zabudování testeru citlivého na teplo do obalu článku. V tomto vynálezu se vodivý povlak vytvrzuje na uvolnitelné tepelně odolné bláně, ze které se potom přenáší na obal článku.

V jednom provedení je vynález zaměřen na elektrochemický článek, na němž je uspořádána společná konstrukce testeru s obalem. Tato společná konstrukce obsahuje fólii, na níž je uložen termochromatický materiál a prostředek pro tepelnou izolaci vodivého materiálu od pouzdra článku, přičemž tento prostředek obsahuje otvor v podstatě v elektricky nevodivém materiálu, přičemž tento otvor má dostatečnou velikost k pokrytí podstatné části vodivého materiálu. Otvor pokrývá zejména alespoň 40% části vodivého materiálu vytvářející teplo a je širší než jakákoliv dutina v této kombinaci, skrze níž může být část vodivého materiálu ručně stlačena k aktivování testeru.

Přehled obrázků na výkrese

Vynález je blíže vysvětlen pomocí přiložených výkresů, kde:

Na obr.1 je ve zvětšeném měřítku znázorněn v axonometrickém pohledu v částečném řezu obal se zabudovaným testerem pro elektrochemické články podle tohoto vynálezu.

Na obr. 2A a obr. 2B jsou znázorněny v bokorysu meziprodukty využitě při výrobě obalu se zabudovaným testerem z obr. 1.

Na obr. 2C je znázorněna v bokorysu část kompletního obalu se zabudovaným testerem z obr. 1.

Na obr. 3 je znázorněna v nárysu část testeru z obr. 1, týkající se výhodného provedení obalu a vodivého pláště.

Na obr. 4 je znázorněna ve zvětšeném měřítku v řezu část týkající se dotykové plochy opatřené vodivou vrstvou ztlačenou do kontaktu s příkladným vodivým materiálem.

Na obr. 5 je znázorněn v axonometrickém pohledu obal se zabudovaným testerem.

Na obr. 6 je znázorněn v axonometrickém pohledu obal se zabudovaným testerem skrytým v článku se záporným koncem článku umístěným nahoře.

Na obr.7 je ve zvětšeném měřítku znázorněno v axonometrickém pohledu v částečném řezu další provedení obalu se zabudovaným testerem podle tohoto vynálezu.

Na obr. 8A je znázorněna v bokorysu schématicky výroba části testeru opatřené termochromatickým povlakem a vodivým povrchem tvořícím část prvku z obr. 8B.

Na obr. 8B je znázorněna v bokorysu část testeru znázorněného na obr. 7.

Na obr. 8C je znázorněn v bokorysu celý tester z obr. 7.

Na obr. 9 je znázorněn v nárysu povlak, vodivý povlak a dielektrický povlak mezi nimi pro řešení znázorněné na obr. 7.

Na obr. 10 je znázorněno v nárysu řešení s povlaky znázorněnými na obr. 9.

Na obr. 11 je ve zvětšeném měřítku znázorněno v axonometrickém pohledu v částečném řezu ještě další provedení obalu se zabudovaným testerem podle tohoto vynálezu.

Na obr. 12 je znázorněna v nárysu izolační vrstva, povlak, vodivý povlak a dielektrický povlak mezi nimi pro řešení znázorněné na obr. 11.

Na obr. 13 je znázorněno v nárysu řešení s povlaky znázorněnými na obr. 12.

Příklady provedení vynálezu

Požadovaná společná konstrukce testeru zabudovaného do obalu článku - společná konstrukce 5 testeru s obalem je znázorněna na obr. 1. Společná konstrukce 5 testeru ústrojí s obalem má tloušťku menší než 2,5 mm, zejména asi od 0,1 mm do 0,5 mm. Společná konstrukce 5 testeru s obalem je opatřena základní částí 10 obalu - základní vrstvou, na jejíž vnitřní straně je s výhodou uspořádána tištěná vrstva 6. Základní část 10 obalu slouží jako podložka pro zabudované komponenty testeru. Tištěná vrstva 6 může být

vytvořena z běžné nevodivé tiskařské barvy a může být na ní vytvořen text, logo nebo jiný tištěný vzor, který dává obalu článku identifikační vzhled. Tištěná vrstva 6 může mít prázdnou oblast, například přes část testeru, vytvářející okénko pro pozorování barevných změn testeru ústrojí, při jeho aktivaci. Přes část tištěné vrstvy 6 je uspořádán povlak citlivý na teplo, zejména termochromatický povlak 12. Přes termochromatický povlak 12 je uspořádán barevný povlak 15. Základní část 10 obalu je vytvořena z tepelně smrštitelné fólie, zejména z nezměkčeného polyvinylchloridu nebo polypropylenu. Termochromatický povlak 12 může být vytvořen z běžné reverzibilní termochromatické tiskařské barvy. Třída této barvy je známá a je například uvedena v patentovém spisu US 4,717,710. Když se zahřívá termochromatický povlak 12 na odpovídající aktivační teplotu, obvykle 37°C, původně neprůsvitný povlak se mění na čirý, a odkrývá tak spodní barevný povlak 15. Vhodná termochromatická tiskařská barva k použití pro kombinovaný tester podle vynálezu je termochromatická tiskařská barva typu 37, komerčně dostupná u firmy Matsui International Co., Inc. Jako barevný povlak 15 se může použít jakákoliv tiskařská barva, obsahující vybrané barvivo, které bude schopno zajistit ostrou, zřetelnou barvu. I když je výhodné, aby tato struktura obsahovala barevný povlak 15, může být tento povlak eliminován přimícháním barvicí látky do termochromatického povlaku 12.

Na barevný povlak 15 a také přímo na vnitřní povrch zbývajících částí základní části 10 obalu, přes tištěnou vrstvu 6 se nanese lepicí povlak 20. Termochromatický povlak 12 a barevný povlak 15 tak s výhodou leží mezi základní částí 10 obalu a lepicím povlakem 20, jak je znázorněno například na obr.2C. Vhodný lepicí povlak 20 může být například vybrán ze známých vysoce účinných lepidel pro samolepicí pásy, na bázi akrylových polymerů nebo pryže. Lepidlo je s výhodou průhledné, zejména, jestliže je část lepidla vložena mezi obal a termochromatickou vrstvu. Vhodný

lepící povlak 20 může být vytvořen z polymerního tekutého lepidla, prodáváného pod obchodním označením AROSET 1860-2-45 společností Ashland Chemical Co., Dublin, Ohio. Toto lepidlo a jeho použití je uvedeno v patentovém spisu US 5,190,609. K použití pro potřeby vynálezu se může lepící povlak 20 připravit povlečením uvolněné potažené neznázorněné blány, například papíru potaženého silikonem, tekutým polymerním lepidlem AROSET a vysušením nebo zpracováním lepidla, dokud je na bláně. Vysušený lepící povlak 20 se potom může přenést z blány na vnitřní povrch základní části 10 obalu, t.j. přes odkrytou tištěnou vrstvu 6 a barevný povlak 15 testeru, jak je znázorněno na obr.2B.

Lepící povlak 20 se může alternativně vyrobit z vysoce účinného vytvrzovatelného (zesítovatelného) akrylového lepidla, jak je uvedeno v patentovém spisu US 4,812,541, v příkladech 1 a 2, který je zde uveden formou odkazu.

Vodivý povlak 40 se může vybrat ze známých tenkých fólií pro vysoce elektricky vodivé povlaky. Vodivý povlak 40 má s výhodou tloušťku asi od 0,006 mm do 0,025 mm, zejména 0,012 mm. Může mít plošný odpor asi od 10 do 100 miliohmů/sq. Vodivý povlak 40 ve výhodném provedení pro kombinaci 5 testeru s obalem je vytvořen ze stříbrné tiskařské barvy na bázi polymerů. Tato tiskařská barva se skládá ze stříbrných vloček dispergovaných v polymerním roztoku. Vhodná stříbrná tiskařská barva je komerčně dostupná u společnosti Olin Hunt Conductive Materials (nyní prodávána společností Acheson Dispersions) pod obchodním označením 725A (6S-54) polymerní silná vysoce vodivá fólie. Pro lepší kalibraci testeru se může nastavit měrný odpor této tiskařské barvy a následně měrný odpor vodivého povlaku 40. Toho se může dosáhnout tím, že do stříbrné tiskařské barvy se přimísí vodivá grafitová tiskařská barva na bázi polymerů, s vyšším měrným odporem než, má stříbrná tiskařská barva. Přednostní vodivá grafitová barva na bázi polymerů je komerčně dostupná pod obchodním označením 36D071 grafitová

tiskařská barva u společnosti Olin Hunt Conductive Materials. Vhodný vodivý povlak 40 se může skládat ze 75 až 100% hmotnostních stříbrné tiskařské barvy a z 0 až 25% hmotnostních vodivé grafitové tiskařské barvy na bázi polymerů. Plošný měrný odpor vodivého povlaku 40 se také může řídit nastavením tloušťky.

Elektricky vodivý povlak 40 se vytvoří nanesením stříbrné tiskařské barvy v různých geometrických vzorech, například ve vzoru, který se postupně zužuje s délkou. Takové vzory vodivých povlaků jsou uvedeny například v patentovém spisu US 5,188,231, který je zde uveden formou odkazu. Stříbrná tiskařská barva se může nanášet běžnými tiskařskými způsoby, po nichž následuje vysoušení a vytvrzování. Celkový odpor elektricky vodivého povlaku 40 může být 1 až 2 ohmy.

Mezi lepicím povlakem 20 a vodivým povlakem 40 je s výhodou uspořádán první dielektrický povlak 30 z tiskařské barvy, jak je znázorněno na obr.1. První dielektrický povlak 30 také vytváří strukturální podpěru vodivého povlaku 40 a chrání jej před působením lepicího povlaku 20. Dále je vhodné, aby první dielektrický povlak 30 splňoval další nároky, t.j. aby nebyl na překážku vlastnímu smrštění vnějších krajů 120, resp. 125 obalu kolem čelních hran 130 resp. 135 článku, když se na tyto kraje působí teplem. První dielektrický povlak 30 má tloušťku zejména asi 0,005 až 0,012 mm. První dielektrický povlak 30 ve výhodném provedení je polymerní povlak vytvrzovatelný ultrafialovým zářením, obsahující akrylátové funkční oligomery, které jsou komerčně dostupné pod obchodním označením 47MSB132 U.V.Dielectric Blue u firmy Olin Hunt Conductive Materials. Celková tloušťka lepicího povlaku 20 a prvního dielektrického povlaku 30 je menší než asi 0,04 mm a společně působí jako náhrada tepelně odolné fólie, například polyesteru. První dielektrický povlak 30 může být vytvořen ve vhodné barvě k eliminování potřeby barevného povlaku 15.

Přes vodivý povlak 40 je s výhodou uspořádán druhý dielektrický povlak 50, jak je znázorněno na obr.1. Tento druhý dielektrický povlak 50 je s výhodou použit k izolování a odizolování vodivého povlaku 40 od tělesa článku- pláště 80.

Ve výhodném provedení, podle obr.1, nejsou konce vodivého povlaku 40 potaženy druhým dielektrickým povlakem 50, takže se mohou stlačit do kontaktu s kladným a záporným pólem článku. Druhý dielektrický povlak 50 ve výhodném provedení je polymerní povlak vytvrzovatelný ultrafialovým zářením, obsahující akrylátové funkční oligomery, které jsou komerčně dostupné pod obchodním označením 47MSB132 U.V.Dielectric Blue u firmy Olin Hunt Conductive Materials. Druhý dielektrický povlak 50 má tloušťku zejména asi 0,005 až 0,012 mm. Jak první dielektrický povlak 30, tak druhý dielektrický povlak 50 se mohou běžně nanést běžným sítotiskem (plochým nebo rotačním), hlubotiskem nebo flexografií.

Přes druhý dielektrický povlak 50 je uspořádán izolační dělicí povlak 60, podle obr.1. Izolační dělicí povlak 60 elektricky izoluje vodivý povlak 40 od pláště 80 článku, jak je znázorněno na obr.5. Izolační dělicí povlak 60 je multifunkční v tom, že kromě elektrické izolace, vytváří jeho část oblast, kde může být tester stlačen do kontaktu s kladným a záporným pólem článku. Také další část izolačního dělicího povlaku 60 vytváří tepelnou izolaci vodivého povlaku 40. Když se přiloží společná konstrukce testeru s obalem na izolační dělicí povlak 60, dotýká se pláště 80 článku, jak je znázorněno na obr.5. Izolační dělicí povlak 60 se používá v uspořádání vytvářejícím dutiny, které volně procházejí tloušťkou tohoto povlaku. Alespoň většina těchto dutin vytváří vzduchové kapsy pro tepelnou izolaci vodivého povlaku 40 od pláště 80 článku, a tak umožňuje, aby povrch vodivého povlaku 40 dosáhl vyšší

rovnovážné teploty. Jak je nejlépe znázorněno na obr.3 je izolační dělicí povlak 60 vytvořen ze základní části 62 a z koncových částí 64a a 64b. Je vhodné, aby základní část 62 měla tloušťku asi 0,038 mm až 0,075 mm. Obě koncové části 64a a 64b jsou s výhodou umístěny na opačných koncích izolačního dělicího povlaku 60 a jsou opatřeny jednotlivými dělicími koncovými částmi 65a a 65b a jednotlivými vystupujícími žebry 66a a 66b. Jak je znázorněno na obr.3, druhý dielektrický povlak 50, umístěný mezi vodivým povlakem 40 a izolačním dělicím povlakem 60, překrývá základní část 62, ale nikoliv dělicí koncové části 65a a 65b. Dělicí koncové části 65a a 65b obsahují ve svých okrajích jednu nebo několik dutin, například 67a, resp. 67b. Tyto dutiny vytvářejí část okrajů 75a, resp. 75b. Okraje 75a a 75b umožňují elektrický kontakt koncových částí vodivého povlaku 40 s kladným, resp. se záporným pólem článku, když se působí tlakem prstů v oblasti článku přímo u obou okrajů 75a a 75b.

Základní část 62 dělicího povlaku 60 má poměrně větší tloušťku než další části povlaků testeru, pro vytvoření vlastního oddělení vodivého povlaku 40 od článku a také pro vytvoření izolačních vzduchových kapes pod testerem. Pro zhotovení izolačního dělicího povlaku 60 se mohou použít různé vytvrzovatelné materiály, například akrylátové funkční epoxidy, akrylátové funkční uretany a akrylátové funkční polyestery s vhodnými vlastnostmi pro potisk a trvanlivost. Tyto materiály jsou s výhodou vytvrzovatelné ultrafialovým zářením a musí být schopné potisku sítotiskem (plochým nebo rotačním) tak, aby se dosáhlo požadovaného stupně tloušťky 0,038 až 0,175 základní části 62 dělicího povlaku 60. Tohoto stupně tloušťky by se obtížně dosáhlo s použitím rozpouštědel na bázi tiskařské barvy nebo dalších tekutých povlaků, které musí být tisknuty ve vzorech. Dělicí povlak 60, tak jako všechny komponenty testeru, by měla odolat působení zvýšených teplot asi až do 76,6°C (170°F), které se běžně používají při testování výkonu článků.

Pro dělicí povlak 60 se zejména používají složené polymery s obsahem polymerů vytvrzovatelných ultrafialovým zářením, jako jsou akrylátové funkční epoxidy nebo akrylátové funkční uretanové polymery. Složený materiál obsahuje oligomery, reaktivní monomery a zahušťovací plnidlo. Jako zahušťovací plnidlo může být silikátové plnidlo, jako je AEROSIL 200 od společnosti Degussa Inc. Chemical Division. Propůjčuje materiálu reologické vlastnosti, které umožňují jeho snazší potisk a udržují jeho soudržnost před vytvrzováním. Výhodná složená směs pro dělicí povlak 60 je: polymerní směs, označená EBECRYL 4833, společnosti Radcure Specialties Co., Norfolk Virginia, s obsahem 50 až 80% hmotnostních uretanového akrylátového oligomeru a N-vinyl-2 pyrrolidinu, 20 až 40% hmot. reaktivního monomer hexan diol diakrylátu a 0,1 až 5 % hmot. AEROSILu. Složená směs se nanáší v požadovaných vzorech s využitím sítotisku. Tištěný materiál se potom vytvrzuje ultrafialovým zářením, pro vytvoření tvrdého, ručně nestlačitelného a tepelně stálého dělicího povlaku 60 v požadovaných vzorech. Dělicí povlak 60 má tloušťku asi 0,025 mm až 0,175 mm. Základní část 62 dělicího povlaku 60 má tloušťku zejména asi 0,038 mm až 0,175 mm. Dělicí povlak 60, v němž je uspořádán vodivý povlak 40, je znázorněn na obr.3.

Okraje 75a a 75b, podle obr.3, jsou vytvořeny dělicími koncovými částmi 65a a 65b a částí vodivého povlaku 40, a to 42a, resp. 42b. Každá koncová část 65a a 65b má požadovanou tloušťku 0,0025 mm až 0,05 mm. Část 65a a 42a má kombinovanou tloušťku asi 0,009 mm až 0,075 mm. Podobně část 65b a 42b má kombinovanou tloušťku asi 0,009 mm až 0,075 mm. Koncové části 65a a 65b vytvářejí dutiny 67a, resp. 67b, které mají zejména polygonální, pravoúhlý, oválný, eliptický nebo kruhový tvar, a které procházejí tloušťkou dělicího povlaku 60. Jelikož druhý dielektrický povlak 50 překrývá jenom základní část 62 dělicího povlaku 60, koncové části

vodivého povlaku 40, t.j. části 42a a 42b spočívají s výhodou přímo na dělicích koncových částech 65a, resp. 65b, přičemž mezi nimi není žádný povlak. Když se stiskne oblast obalu nad vodivou částí 42a, stlačí se vodivá část 42a dolů dutinou 67a ve spodním dělicím povlaku 60 a projde dělicí koncovou částí 65a, dokud nenastane elektrické spojení s pólem článku nebo s vodivým povrchem v elektrickém spojení s pólem článku.

Podobně, když se stiskne oblast obalu nad vodivou částí 42b, stlačí se vodivá část 42b dolů dutinou 67b v dělicím povrchu a projde dělicí koncovou částí 65b, dokud nenastane elektrické spojení s pólem článku nebo s vodivým povrchem v elektrickém spojení s pólem článku. Když se stisknutí uvolní, vrátí se vodivé části 42a a 42b v podstatě do své původní polohy nad dělicí povrch. To se může provádět mnohokrát po sobě.

Tester, podle obr.3 může být opatřen sérií žeber 66a a 66b vystupujících z dělicích koncových částí 65a, resp. 65b. Tato žebra mají sklon ke sbíhání, když se společná konstrukce 5 testeru s obalem smrští teplem přes čelní hrany článku a tak se umožní, aby se okraje 75a a 75b uspořádaně smrštily kolem čelních hran článku, bez vyboulení nebo pokřivení.

Vodivý povlak 40 se obvykle skládá z nízkoodporové části 40a a z vysokoodporové části 40b, jak je znázorněno na obr.3. Jak je dále znázorněno na obr.4, šířka vysokoodporové části 40b se může postupně zužovat od jednoho konce ke druhému. Na užším konci 40b₁ se může dosáhnout vyšší povrchově rovnovážné teploty než na širším konci 40b₂, z důvodu vyšší hustoty výkonu (výkon na jednotku plochy) na užším konci. Dělicí vzor, který pokrývá nízkoodporovou část 40a, má tvar mnoha rovnoběžných žeber 60a, vytvořených zejména z uvedeného dělicího materiálu. Žebra 60a s výhodou

procházejí po délce nízkoodporové části 40a. Dělicí vzor 60b, který pokrývá vysokoodporovou část 40b, může být vhodně vytvořen z množství malých ostrůvků, například z kousíčků dělicího materiálu, vytvářejících ve svých mezerách tepelně izolační vzduchové prostory nebo dutiny.

Společná konstrukce 5 testeru s obalem se může vyrobit následujícím způsobem: Tepelně smrštiteľná základní část 10 obalu může být základní fólie zejména z neplastikované polyvinylchloridové nebo polypropylenové fólie, o tloušťce zejména 0,15 mm, která se nejdříve tepelně smrští ve strojním směru, t.j. ve směru, v němž se obal navinuje na článek, přičemž výsledná tloušťka je asi 0,0375 až 0,1 mm. Částečná vrstvená substruktura 7, obr.2B se nejdříve vyrobí potažením základní části 10 obalu tištěnou vrstvou 6 s použitím běžné nevodivé tiskařské barvy. Nevodivá tiskařská barva má celkový obsah kovu zejména nižší než asi 1000 ppm (v sušině). Tato tiskařská barva nesmí degradovat při vystavení alkalickému prostředí, což může nastat při výrobě článků. Potom se může nanést termochromatický povlak 12 přes malou část potištěného obalu podél šířky obalu s použitím běžného plošného nebo rotačního sítotisku. Termochromatický povlak 12 se může vytvrdit ultrafialovým zářením, načež je jeho tloušťka asi 0,025 až 0,075 mm. Termochromatický povlak 12 se dále potáhne barevným povlakem 15 běžným hlubotiskem, flexografií nebo sítotiskem. Barevný povlak 15 se může vynechat tím, že se první dielektrický povlak 30 opatří indikační barvou, která se zviditelní, když termochromatický povlak 12 dosáhne reakční teploty. Základní část 10 obalu může být pokryta lepicím povlakem 20 na potištěném spodním povrchu obalu. Lepicí povlak 20 může být zhotoven a nanesen na spodní vrstvu potištěného obalu pro vytvoření vrstvené substruktury 7, jak bylo již popsáno.

Dále se může zhotovit přenosná vrstvená substruktura 35 potažením tepelně stálé, uvolnitelné potažené blány 18 požadovaným vzorem vodivého povlaku 40. Substruktura 35 nebo

její část zde může být označena jako polotovar. Jestliže je vodivý povlak snadno vytvrzovatelný při teplotě nižší, než je teplota, při níž se začíná základní část 10 obalu smršťovat nebo jinak deformovat, může se vodivý povlak alternativně nanést přímo na základní část 10 obalu, na které se může vytvrdit, bez použití blány 18. Blána 18 může být jakákoliv tepelně odolná fólie, například polyesterová, papírová nebo polykarbonátová fólie, předběžně potažená běžným uvolnitelným povlakem, obvykle silikonem. Je vhodné, když vodivý povlak 40 obsahuje vodivé stříbrné vločky dispergované v polymerním roztoku, jak již bylo popsáno. Blána 18 s povlakem z dispergovaných stříbrných vloček se potom protáhne ohřívací pecí, dokud se povlak dostatečně nevytvrdí. Pro lepší vytvrzení může být vodivý povlak 40 kromě ohřevu také vystaven působení ultrafialového záření. Potom se vodivý povlak 40 potáhne uvedenou tiskařskou barvou prvního dielektrického povlaku 30 běžným sítotiskem, hlubotiskem nebo flexografií. Termochromatický povlak 12 by se mohl volitelně nanášet přímo na první dielektrický povlak 30, zatímco první dielektrický povlak 30 je stále na bláně 18, namísto nanášení termochromatického povlaku 12 na tištěnou vrstvu 6. Blána 18 s prvním dielektrickým povlakem 30 se protáhne běžnou ultrafialovou vytvrzovací jednotkou k polymerizaci a vytvrzení povlaku. Vrstvená substruktura 35, podle obr.2a, složená z vodivého povlaku 40 potaženého tiskařskou barvou prvního dielektrického povlaku 30 se potom může přenést z blány 18 na vrstvenou substrukturu 7, podle obr.2B, stlačením odkrytého prvního dielektrického povlaku 30 na dno lepicího povlaku 20. Potom se může blána 18 snadno odstranit odtržením ze substrukturny 35, a tím zůstane substruktura 35 přilepená na substrukturu 7.

Druhý dielektrický povlak 50 tiskařské barvy, která může mít stejné složení, ale s výhodou odlišný barevný odstín než barva prvního dielektrického povlaku 30 se může nanést v jakémkoliv požadovaném vzoru přímo na odkrytý vodivý povlak 40. Druhý dielektrický povlak 50 se může

natisknout na vodivý povlak 40 tiskařskou technikou běžného sítotisku, hlubotisku nebo flexografie. Druhý dielektrický povlak 50 se potom známým způsobem vytvrzuje ozářením rtuťovou výbojkou, načež má tloušťku asi 0,0050 mm (0,2 mil).

Po nanesení a vytvrzení druhého dielektrického povlaku 50 se na tento povlak nanese izolační dělicí povlak 60. Izolační dělicí povlak 60 se zejména skládá z prepolymerové směsi akrylovaného uretanu oligomeru (nebo akrylovaného epoxi oligomeru), reaktivního monomeru a zahušťovacího plnidla jako je AEROSIL 200, jak již bylo uvedeno. Směs se s výhodou nanese běžným tiskařským způsobem plochého nebo rotačního sítotisku. Při tomto způsobu se sítotisková blána nanese na sítotiskovou formu v tloušťce 18 až 80 mikronů. Vhodný počet ok síta je asi 100 až 200 na palec. Nanesená směs se potom vytvrzuje ultrafialovým zářením. Vytvrzený izolační dělicí povlak 60 má tloušťku asi 0,038 mm až 0,175 mm. Vrstvená struktura společné konstrukce 5 testeru s obalem, která je nejlépe znázorněna na obr.1 a 2C, je nyní dokončena. Může být chráněna oddělitelnou krycí vrstvou a uskladněna až do požadovaného použití u článku.

Společná konstrukce 5 testeru s obalem podle vynálezu se používá u článku tak, že se u obalu nejdříve odstraní oddělitelná krycí vrstva a společné konstrukce 5 se obalí kolem pláště 80 článku, jak je znázorněno na obr.5. Odkryté části lepicího povlaku 20 přilnou k plášti 80. Jak již bylo uvedeno, vnější kraje 120 a 125 obalu neobsahují lepidlo. Když je obal uspořádán kolem pláště 80, začne se působit teplem na vnější kraje 120 a 125 obalu, které se smrští teplem kolem čelních hran 130 a 135 článku do výsledného uspořádání, které je znázorněné na obr.6. Jelikož okraje 75a a 75b přiléhají s výhodou k příslušným vnějším krajům 120 a 125 obalu, také tyto okraje 75a a 75b se působením tepla smrští kolem čelních hran 130, resp. 135 článku. Tak se dostanou do těsné blízkosti čelních ploch 110i a 115i.

článku, jak je znázorněno na obr.6. Čelní plochy 110i a 115i jsou elektricky vodivé a tvoří část pólů 110, resp. 115 článku. Po připevnění společné konstrukce 5 testeru s obalem k článku, zůstávají části vodivého povlaku 40, které tvoří okraje 75a a 75b, izolované před elektrickým kontaktem s póly 110 a 115 článku, dělicími koncovými částmi 65a, resp. 65b, dokud se tester neaktivuje. Tester se může aktivovat ručním stlačením povrchu základní části 10 obalu ve vodivé části 42a a 42b.

Jak je patrné z obr.4, po stlačení vodivé části 42a prstem 92, pronikne tato vodivá část dutinou v dělicí koncové části 65a, dokud se nedotkne vodivé čelní plochy 110i. Podobně, po stlačení vodivé části 42b pronikne tato vodivá část dutinou v dělicí koncové části 65b, dokud se nedotkne vodivé čelní plochy 115i, která je v elektrickém spojení s kladným pólem 115. Když se čelní plochy 110i a 115i článku současně spojí příslušnými vodivými částmi 42a a 42b, začne se ohřívat vodivý povlak 40, který dále aktivuje termochromatický povlak 12. I když se dává přednost popsanému provedení s dvojitou aktivací, může být v alternativním provedení vodivý povlak trvale připojen k článku tak, že je v trvalém elektrickém spojení s jedním pólem článku. Toho lze dosáhnout použitím vodivého lepidla mezi částí vodivého povlaku 40 a pólem článku nebo částí, která je v elektrickém spojení s tímto pólem. Na druhém konci vodivého povlaku nebo jeho části se může využít popsaného aktivačního mechanismu, například 75a nebo 75b. V tomto provedení stlačí uživatel jenom jeden konec společné konstrukce 5 testeru s obalem pro aktivování testeru.

Další provedení společné konstrukce testeru s obalem, podle vynálezu je schematicky znázorněna na obr.7, jako společná konstrukce 8, která může být podrobněji popsána na následujících obr.8A až 8C. Povlaky znázorněné na obr. 7 a 8A až 8C mají stejné vztahové značky, jak bylo uvedeno na obr.1, 2A až 2C a mohou mít stejné složení a mohou se

nanášet stejnými tiskařskými způsoby, jak již bylo popsáno. Společná konstrukce 8 testeru s obalem, podle obr.8C se vyrábí nejdříve vytvořením první substruktury 9, znázorněné na obr.8B. Substruktura 9, dle obr.8B, se vytvoří nanesením tištěné vrstvy 6 na vnitřní stranu základní části 10 obalu a potom nanesením lepicí vrstvy 20 na tištěnou vrstvu 6. Výhodné lepidlo pro lepicí vrstvu 20 a výhodné způsoby výroby byly popsány v předchozí části popisu. Potom se může připravit přenosná vrstvená substruktura 36 na uvolnitelné bláně 18 nejdříve nanesením vodivého povlaku (již popsaná stříbrná tiskařská barva) na uvolnitelnou blánu 18 (například potaženou silikonem) a potom tepelným vytvrzováním povlaku k vytvoření vytvrzeného vodivého povlaku 40. Substruktura 36 nebo její část zde může být uvedena jako polotovar. Barevný povlak 15 se může nanést na vodivý povlak 40 a pak se na barevný povlak 15 může nanést termochromatický povlak 12. Substruktura 36, podle obr.8A, která se skládá z povlaků 12, 15 a 40, se potom může přenést z uvolnitelné potažené blány 18 na vrstvenou substrukturu 9 stlačením termochromatického povlaku 12 substruktury 36 na lepicí povlak 20 substruktury 9, a potom se může odtrhnout od blány 18. Potom se může na odkrytý vodivý povlak 40 nanést dielektrický povlak 50, na který se může nanést dělicí povlak 60, a tak se vytvoří konečná společná konstrukce 8 testeru s obalem, jak je znázorněno na obr.7 a 8C.

Přednostní uspořádání vodivého povlaku 40, dielektrického povlaku 50 a dělicího povlaku 60, podle obr.7 a 8C, je znázorněno na obr.9. Dělicí povlak 60, znázorněný na obr.9, je vytvořen ze základní části 162 a z koncových částí 164a a 164b. Je vhodné, aby základní část 162 měla tloušťku asi 0,038 mm až 0,18 mm. Základní část 162 je s výhodou vytvořena v uspořádání se vzájemně překříženými horizontálními a vertikálními žebry, tvořících množství vzduchových kapes 163, které vytvářejí tepelnou izolaci mezi kombinací 8 testeru s obalem a pláštěm 80

článku. Jak je znázorněno na obr.9, jsou koncové části 164a a 164b uspořádány na opačných koncích dělicího povlaku 60. Obě koncové části 164a a 164b a jsou opatřeny jednotlivými dělicími koncovými částmi 165a a 165b a jednotlivými dělicími částmi s hroty 166a a 166b. Dělicí koncové části 165a a 165b vytvářejí dutiny 167a, resp. 167b, které mají zejména polygonální, pravoúhlý, oválný, eliptický nebo kruhový tvar. Dělicí koncové části 165a a 165b tvoří kolem jedné nebo několika z těchto dutin ohraničené okraje, t.j. prostory v dělicím povlaku 60 na jeho opačných koncích. Plocha těchto dutin, přiléhajících k vodivému povlaku 40, může být $1,5 \text{ mm}^2$ až $20,0 \text{ mm}^2$, zejména asi 8 mm^2 až 20 mm^2 a tvoří část okrajů 175a, resp. 175b. Dělicí část s hroty 166a je s výhodou opatřena dvojicí šikmých žebor 116a₁ a 166a₂, které vystupují z jednoho konce dělicího povlaku. Dělicí část s hroty 166b je s výhodou opatřena dvojicí šikmých žebor 116b₁ a 166b₂, které vystupují z opačného konce dělicího povlaku.

Elektricky vodivý povlak 40, podle obr.9, se skládá z nízkoodporové části 140a a 140b uspořádaných na jeho jednotlivých koncích, mezi nimž je uspořádána vysokoodporová část 140c. Tato vysokoodporová část 140c vytváří prakticky výhřevnou část vodivého povlaku 40, to znamená, že je určena ke generování dostatečného množství tepla tak, aby termochromatický povlak 12, který je s ním v tepelném dotyku, změnil svůj vzhled, když se stisknou konce vodivého povlaku 40 tak, že vznikne elektrické spojení s póly nového článku. Šířka vysokoodporové části 140c se může postupně zužovat v průběhu větší části délky vodivého povlaku 40 tak, že na užším konci 140c₁ se při aktivování testeru dosáhne vyšší povrchově rovnovážné teploty než na širším konci 140c₂. To umožňuje určit napětí článku. Když je například povlak 12 nad nejužší částí 140c₁ vodivého povlaku 40. Když je článek nový, změnil se vzhled termochromatického povlaku 12 nad celou vysokoodporovou částí 140c (140c₁ a 140c₂)

vodivého povlaku 40.

V provedení podle obr.9 vyčnívají dva nebo několik vodivých výstupků 143a z konce vodivé části 142a a podobně vyčnívají dva nebo několik vodivých výstupků 143b z opačného konce nízkoodporové části 140b. Jednotlivé vodivé výstupky 143a jsou vzájemně odděleny malými mezerami m. Podobně jsou jednotlivé vodivé výstupky 143b vzájemně odděleny malými mezerami n. Když se konce společné konstrukce testeru s obalem smrští působením tepla kolem kolem čelních hran 130 a 135 článku, zmenší se mezery mezi každou sadou výstupků, což vede ke spojení jednotlivých výstupků v každé sadě. Malé mezery mezi výstupky zabraňují vyboulení nebo zborcení konců společné konstrukce testeru s obalem, při jejím smršťování působením tepla kolem kolem čelních hran 130 a 135 článku.

Na obr.10 jsou znázorněny spojené povlaky 40, 50 a 60 z obr.9. V tomto provedení je dielektrický povlak 50 uspořádán sendvičovitě mezi vodivým povlakem 40 a dělicím povlakem 60. Dielektrický povlak 50 je kratší než vodivý povlak 40 i než dělicí povlak 60 a pokrývá jenom základní část 162 dělicího povlaku 60. Tudíž koncové části vodivého povlaku 40, t.j. vodivé části 142a a 142b a rovněž vodivé výstupky 143a a 143b mohou být uloženy přímo na dělicím povlaku 60, s výhodou bez jakýchkoliv povlaků uložených mezi nimi. V tomto uspořádání vytvářejí žebra 166a₁ a 166a₂ podpěru a elektrickou izolaci pro vrchní vodivý výstupek 143a na jedné straně testeru. Žebra 166b₁ a 166b₂ vytvářejí podpěru a elektrickou izolaci pro vrchní vodivý výstupek 143b na opačné straně testeru.

Okraje 175a a 175b na opačných koncích společné konstrukce 8 testeru s obalem jsou vytvořeny dělicími koncovými částmi 165a, resp. 165b a částí vodivého povlaku 40, a to 142a, resp. 142b. Koncové části 165a a 165b mají požadovanou tloušťku 0,0025 mm až 0,05 mm. Části 165a

a 142a mají kombinovanou tloušťku asi 0,009 mm až 0,075 mm. Podobně části 165b a 142b mají kombinovanou tloušťku asi 0,009 až 0,075 mm.

Když se stiskne oblast obalu nad vodivou částí 142a, stlačí se vodivá část 142a dolů mezerou vytvořenou dělicí částí 165a a projde touto mezerou, dokud nenastane elektrické spojení s pólem článku nebo s vodivým povrchem v elektrickém spojení s pólem článku. Když se stisknutí uvolní, vrátí se vodivá část 142a do své původní polohy nad dělicí povrch. Vodivé výstupky 143a, které jsou uloženy na žebrech 166a₁, resp. 166a₂, se mohou také dostat do elektrického spojení s pólem článku, stlačením na části obalu přímo nad těmito výstupky. Potom procházejí vodivé výstupky 143a dutinou v dělicím povlaku mezi žebry 166a₁ a 166a₂, dokud nenastane elektrické spojení s pólem článku nebo s vodivým povrchem v elektrickém spojení s pólem článku. Když se stisknutí uvolní, vrátí se vodivé výstupky 143a do své původní polohy nad žebra 166a₁ a 166a₂. Vodivé výstupky 143b na opačné straně testeru se mohou také dostat do elektrického spojení s pólem článku stejným způsobem, stlačením na části obalu přímo nad těmito výstupky 143b. Potom procházejí vodivé výstupky 143b dutinou v dělicím povlaku mezi žebry 166b₁ a 166b₂, dokud nenastane elektrické spojení s pólem článku. Podobně, když se stiskne oblast obalu nad vodivou částí 42b, stlačí se vodivá část 42b dolů dutinou 67b v dělicím povrchu a projde dělicí koncovou částí 65b, dokud nenastane elektrické spojení s pólem článku nebo s vodivým povrchem v elektrickém spojení s pólem článku. Když se stisknutí uvolní, vrátí se vodivé části 42a a 42b v podstatě do své původní polohy nad dělicí povrch. To se může provádět mnohokrát po sobě.

Společná konstrukce 8 testeru s obalem, znázorněná na obr.7, se může použít pro články stejně, jak bylo popsáno podle obr.1, a to tak, že se obalí kolem pláště 80 svým lepicím povlakem. Potom se vnější okraje obalu smrští

působením tepla kolem čelních hran 130 a 135 článku.

Na obr. 11 je schematicky znázorněno přednostní provedení společné konstrukce 11 testeru s obalem podle vynálezu. Podrobnosti nejhořejších vrstev této společné konstrukce 11, a to vrstvy 40, 50, 60 a 210 jsou nejlépe znázorněny na obr.12 a 13. Povlaky znázorněné na obr.11 až 13 mají stejné vztahové značky, jak již bylo uvedeno v jakémkoliv předešlém provedení a mohou mít stejné složení a mohou se nanášet stejnými tiskařskými způsoby, jak již bylo popsáno. Společná konstrukce 11 testeru s obalem, znázorněná na obr.11, může být stejná jako společná konstrukce 8, podle obr.7 a vyrábí se stejným způsobem, jak bylo popsáno podle obr.8A až 8C, kromě toho, že se na dělicí povlak 60 přidá další vrstva, a to izolační podložka 210, takže při použití společné konstrukce 11 testeru s obalem u článku se dotýká izolační podložka 210 pláště 80 článku.

Izolační podložka 210 vytváří elektrickou a tepelnou izolaci a je složena z materiálu, který je opatřen jedním nebo několika průchozími otvory, resp. okénky 220, které tvoří jednu nebo několik vzduchových kapes při uložení společné konstrukce 11 testeru s obalem na plášť 80 článku. Větší část tepelné izolace je tvořena vzduchem zachyceným v otvoru, resp. okénku 220, a proto samotná izolační podložka 210 nemusí mít mimořádně vysoké izolační vlastnosti. Je vhodné, když je izolační podložka 210 vyrobena z materiálu, který má tepelnou vodivost nižší než asi $10 \text{ W m}^{-1}\text{K}^{-1}$. Tento materiál je také s výhodou elektricky nevodivý, t.j. v podstatě elektricky nevodivý ve srovnání s kovy. Je vhodné, když má materiál izolační podložky 210 objemový (měrný) odpor vyšší než asi $2,7 \times 10^6 \text{ ohm-cm}$ a plošný odpor vyšší než asi 550 megaohmů na sq.a 2 mil). Izolační podložka 210 by měla mít také dostatečný tepelný odpor, aby se nesmrštila nebo nezbortila, když je vystavena teplotě asi do 60°C (140°F). Proto může být materiál pro izolační podložku 210 vybrán ze širokého rozsahu materiálů,

jako jsou plastové fólie, polymerní pěny, papír a jejich kombinace. Je vhodné, když má izolační podložka 210 tloušťku 0,05 mm až 0,3 mm, zejména 0,1 mm až 0,18 mm, a v přednostním provedení je vyrobena z papíru. Papír může být nepotažený nebo potažený. Hustota papíru není důležitá, ale výhodnější může být pórézní papír, protože vytváří poněkud lepší tepelnou izolaci. Kromě papíru může být izolační podložka 210 z plastové fólie, která má uvedené vlastnosti. Když se zvolí například plastová fólie, může být vhodně vybrána z materiálů, jako je polyetylen, polypropylen, polyester, polystyren a nylon, o vysoké hustotě. V alternativním provedení může být materiál izolační podložky 210 polymerní pěna, jako je polyuretanová pěna. Izolační podložka 210 může být vyrobena z kompozitního materiálu složeného z laminátů ze dvou nebo několika plastových fólií nebo z plastové fólie vytlačené na papír nebo z polymerní pěny. Takový kompozitní materiál pro izolační podložku 210 může být například polyester laminovaný na polyetylen, například vytlačováním nebo netkaný polyester vytlačený na papír. V tomto případě by polyesterová strana kompozitu měla přiléhat k plášti 80 článku. I když se kompozitní materiály nepovažují za nezbytné, přinášejí zvýšený stupeň ochrany před prosakováním stopových množství KOH nebo dalších nečistot, které mohou být obsaženy na plášti článku, dovnitř testeru.

Otvor v izolační podložce 210 má s výhodou tvar jediného okénka 220, které je dosti velké, aby překrylo podstatnou část vysokoodporové neboli výhřevné části 140c (140c₁ a 140c₂) vodivého povlaku 40, jak je znázorněno na obr.12. Použitý termín "výhřevná část vodivého povlaku 40" se týká té části vodivého povlaku 40, která překrývá termochromatický povlak 12, podle obr.11 a vytváří dostatečné teplo při elektrickém spojení vodivého povlaku 40 s póly nového nevybitého článku, pro umožnění odpovídající změny vzhledu termochromatického povlaku 12, který je s ním v tepelném kontaktu. Je vhodné, když okénko

220 překrývá větší plochu, než je plocha největší z dutin 167a a 167b, jimiž se může ručně stlačovat část vodivého povlaku 40 pro aktivování testeru. Je vhodné, když dutiny 167a a 167b pokrývají plochu asi 1,5 až 20 mm² na čelní ploše vodivého povlaku 40, a mají hloubku asi 0,0025 mm až 0,05 mm.

Okénko 220 by mělo být dost velké k vytvoření požadované tepelné izolace mezi výhřevnou částí vodivého povlaku 40 a pláštěm 80 článku. Okénko 220 by také mělo být dost velké, aby nebylo na překážku pro dosažení vizuálně jasného termochromatického zobrazení při aktivaci článku. Šířka okénka 220, t.j.jeho rozměr ve směru obvodu článku, by neměla být tak velká vzhledem k hloubce okénka, aby stlačení základní části 10 obalu při jeho navíjení kolem pláště 80 nezpůsobilo, že se nějaká část testeru, kromě izolační podložky 210, dostane do oblasti okénka 220 a dostane se do kontaktu s obvykle válcovým pláštěm 80 článku. Okénko 220 má proto v přednostním provedení tvar podlouhlé nebo obdélníkové štěrbiny, například pravouhlého nebo eliptického nebo takového tvaru, mající menší šířku než délku. Okénko 220 je umístěno rovnoběžně se článkem, takže jeho šířka je v podstatě ve směru obvodu článku. Na obr.12 je například nakresleno obdélníkové okénko 220. Obdélníkové okénko 220 v tomto provedení může mít obvykle šířku asi 1,5 mm, délku asi 20 mm a hloubku asi 0,15 mm. Tyto rozměry znamenají dostatečně malou šířku a dostatečně velkou hloubku pro zabránění, aby se nějaká část společné konstrukce obalu a testeru, kromě izolační podložky 210, dostala okénkem 220 do kontaktu s pláštěm 80 článku, při navíjení základní části 10 obalu kolem článku.

V provedení znázorněném na obr.12, je vhodné, aby okénko 220 mělo plochu, která je alespoň 40%, a přednostně alespoň 60% plochy jedné strany výhřevné části vodivého povlaku 40. V provedení znázorněném na obr.12 může mít okénko 220 plochu, která je velká alespoň 80% plochy jedné

strany výhřevné části vodivého povlaku 40. U tohoto provedení může mít základní část 162 dělicího povlaku 60 na svém povrchu vytvořen vzor štěrbin nebo otvorů, jako jsou otvory 163, znázorněné na obr 9. Avšak hlavní část 162 je zejména tvořena průběžným povlakem bez otvorů nebo štěrbin na svém povrchu. Takové provedení s průběžnou hlavní částí 162 v kombinaci s izolační podložkou 210 s velkým průchozím okénkem 220, je znázorněno na obr.12. Hlavní část 162 má tloušťku 0,0025 až 0,18 mm, zejména 0,0025 až 0,05 mm. Když se použije průběžná hlavní část 162 na dělicí povlak 60, podle obr.12, může se eliminovat dielektrický povlak 50. Ale izolace pomocí dielektrického povlaku 50 je však velice žádoucí, protože vytváří dodatečnou elektrickou izolaci mezi vodivým povlakem 40 a pláštěm 80 článku a také pomáhá při ochraně před zbytkovým KOH na plášti 80 článku a žíravými výpary vznikajícími v článku, které pronikají do vodivého povlaku 40 a termochromatického povlaku 12. Jak je znázorněno na obr.12, mohou mít koncové části 164a a 164b stejnou konstrukci a strukturu, jak bylo již popsáno v provedení podle obr.9.

Když se společná konstrukce 11 testeru s obalem smontuje a přiloží se na plášť 80 článku, slouží vzduch zachycený v okénku 220 k tepelné izolaci strany vodivého povlaku 40, který je nejbliž k izolační podložce 210. Zachycený vzduch způsobí, že opačná strana vodivého povlaku 40 a termochromatický povlak 12, který je s ní v tepelném spojení, dosáhne vyšší teploty při aktivování testeru, než když se nepoužije žádné okénko nebo otvor v izolační podložce 210. Namísto celého nebo části okénka 220 by se mohlo použít vzoru malých otvorů v izolační podložce 210 k vytvoření vzduchové izolace. Okénko 220 by mohlo být například menší a kolem něho nebo v jeho blízkosti by mohly být vytvořeny přídavné otvory. Avšak materiál izolační podložky 210 tvořící vzor malých otvorů v izolační podložce 210 má sklon k převodu části tepla nebo k odrazu světla, a tím k rušení vzhledu termochromatického zobrazení při

aktivaci testeru. To znamená, že vzor malých otvorů v izolační podložce 210 má sklon ke svému zobrazení v oblasti displeje při aktivaci testeru. Proto se dosáhne nejlepšího účinku, když se použije jediné velké okénko 220 v izolační podložce 210 v oblasti tepelné aktivní části vodivého povlaku 40. Bylo také zjištěno, že jediné velké okénko 220 může vytvořit požadovaný stupeň tepelné izolace vzduchem, který je v něm zachycený, a tím je zbytečné provádět dodatečné otvory v izolační podložce 210.

Pro uspokojivé zajištění požadované tepelné izolace byla stanovena hloubka okénka 220 asi 0,05 až 0,3 mm, zejména 0,1 až 0,18 mm. Tento rozsah je dostatečně malý, takže se nevyžaduje žádná úprava průměru pláště článku u alkalických baterií. V provedení znázorněném na obr.12 má okénko 220 obvykle rozměry 20 mm x 1,5 mm x 0,15 mm. Mezi izolační podložkou 210 a dělicím povlakem 60 je uspořádán tenký lepicí povlak 215, který má tloušťku například asi 0,0025 mm až 0,075 mm, a který spojuje izolační podložku 210 s dělicím povlakem 60. Při montáži se může lepicí povlak 215, podle obr.12, snadno nanést přímo na základní část 162 dělicího povlaku 60, po nanesení dělicího povlaku 60 na dielektrický povlak 50. Lepicí povlak 215 se může nanést na základní část 162 jako spojitý nebo nespojitý povlak, například ve tvaru bodů nebo čar, které mohou být rozmístěny pravidelně nebo nepravidelně. Lepicí povlak 215 se může například nanést na základní část 162 jako soubor těsně uspořádaných vodorovných nebo svislých rovnoběžných čar. Tímto způsobem se může spotřebovat méně lepidla než u spojitého povlaku. Izolační podložka 210 se přilepí na základní část 162 dělicího povlaku 60, na níž je nanášeno lepidlo, s okénkem 220 vyrovnaným podél vysokoodporové neboli výhřevné části 140c (140c₁ a 140c₂) vodivého povlaku 40. Část lepicího povlaku 215 na základní část 162 dělicího povlaku 60 může ležet pod okénkem 220, ale nesmí vyplnit prostor okénka. V alternativním provedení se může lepicí povlak nanést přímo na plochu izolační podložky 210, která se

dále může přilepit na základní část 162 dělicího povlaku 60.

Lepicí povlak 215 nevyžaduje vysokou lepicí pevnost a může se vybrat ze širokého rozsahu tepelně odolných lepidel. Výhodný lepicí povlak 215 tvoří samolepicí páska, která je vytvrzovatelná ultrafialovým zářením. Vhodné komerčně dostupné lepidlo tohoto typu je lepidlo vytvrzovatelné ultrafialovým zářením, tvořené prepolymerní tekutou směsí, pod obchodním označení Deco-Rad 7024, od společnosti Deco-Chem Co., Mishawaka, Indiana. Tato prepolymerní tekutá směs se může nanášet na základní část 162 dělicího povlaku 60 běžnými tiskařskými způsoby, například flexografií a potom se na ni může působit ultrafialovým zářením pro vytvrzení povlaku. Když se izolační podložka 210 přilepí na základní část 162, může se potom přiložit společná konstrukce 11 testeru s obalem na plášť 80 a koncové části 164a a 164b se smrští působením tepla kolem čelních hran 130, resp. 135 článku, jak již bylo popsáno v předchozím provedení.

I když byl tento vynález popsán s ohledem na specifická provedení a materiály, je zřejmé, že jsou možné různé úpravy těchto provedení a použití náhradních materiálů. Co se týká například popisu požadovaných vlastností provedení lepicího povlaku 20, je odborníkovi v daném oboru jasné, že jsou možné alternativy k uvedeným popsáním výhodným lepidlům pro samolepicí pásy. I když byly také popsány výhodné specifické materiály pro elektricky a tepelně izolační vrstvy, mělo by být zřejmé, že jsou možné náhrady materiálu v rámci koncepce tohoto vynálezu. Rozsah tohoto vynálezu také nemá být omezen pouze na specifické provedení a materiály, ale je vyznačen přiloženými nároky a jejich ekvivalenty.

JUDr. Otakar ŠVORČÍK
advokát

P R Ů M Y S L O V E H O V L A S T N I C T V I P Ř Í L.	0 4 3 0 8 8	č. j.
	0 1 5 . V I . 9 7	DOŠLO
P A T E N T O V É		N Á R O K Y

1. Způsob výroby obalu pro elektrochemické články s pláštěm a dvěma póly, přičemž tento obal se skládá s tepelně smrštitelné podložky a zabudovaného testeru k testování stavu článku, přičemž tento tester se skládá z výhřevné části a části pro elektrické spojení s póly tohoto článku, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se vyrobí polotovar obalu tak, že se na uvolnitelné přenášečí bláně vytvoří alespoň část testeru s výhřevnou částí, dále se připevní tento polotovar na uvedenou podložku a uvolnitelná přenášečí blána se sejme z polotovaru.
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že výhřevná část se vytvoří nanesením elektricky vodivého povlaku na uvolnitelnou přenášečí blánu a tento elektricky vodivý povlak se na této bláně tepelně vytvrdí.
3. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se na elektricky vodivý povlak na této bláně po jeho vytvrzení dále nanese barevný povlak, přes který se dále nanese termochromatický povlak a po sejmutí uvolnitelné přenášečí blány z polotovaru se nanese dielektrický povlak přes část vodivého povlaku a potom se nanese přes část dielektrického povlaku elektricky izolační povlak, přičemž tento elektricky izolační povlak je opatřen dutinami, které procházejí jeho celou tloušťkou.
4. Způsob výroby elektrochemických článků s obalem se zabudovaným testerem, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se na elektrochemický článek nanese obal vyrobený podle nároku 3 tak, že se tento obal připevní na elektrochemický článek alespoň částí vodivého povlaku, který je poblíž vodivého povrchu, který je v elektrickém spojení s jedním pólem elektrochemického článku, přičemž jeden konec

elektricky izolačního povlaku má na svém povrchu alespoň jednu dutinu, kterou se může ručně stlačit část elektrického povlaku pro aktivování testeru, a přičemž alespoň další část vodivého povlaku je uspořádána v blízkosti vodivého povrchu, který je v elektrickém spojení se druhým pólem elektrochemického článku.

5. Způsob podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že plášť elektrochemického článku se skládá z kovové válcové stěny s první a druhou čelní hranou na jejich jednotlivých čelech, přičemž obal s uvedeným polotovarem má alespoň jeden okraj obsahující část vodivého povlaku procházející přes jednu z čelních hran, přičemž tímto způsobem se dále tepelně smršťuje alespoň jeden okraj obalu přes jednu čelní hranu, který tvoří část vodivého povlaku v blízkosti vodivého povrchu, který je v elektrickém spojení s jedním pólem elektrochemického článku.

6. Způsob výroby obalu integrovaného s testerem, k testování stavu článku, vytvářející společnou konstrukci testeru s obalem, pro elektrochemické články a nanesení této společné konstrukce na článek, složený z pláště a z kladného a záporného pólu, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se lepicí povlak nanese alespoň na část tepelně smrštitelné základní fólie, dále se nanese elektricky vodivý povlak na uvolnitelnou blánu, dále se elektricky vodivý povlak na uvolnitelné bláně tepelně vytvrdí, potom se na vytvrzený elektricky vodivý povlak nanese termochromatický povlak, pro vytvoření substruktury na této bláně, přičemž tato substruktura je složena z vytvrzeného elektricky vodivého povlaku a z termochromatického povlaku, dále se tato substruktura přilepí alespoň na část lepicího povlaku na základní fólii, dále se sejme odstranitelná blána a potom se nanese základní fólie na plášť elektrochemického článku přiložením odkrytých částí lepicího povlaku na základní fólii k plášti, přičemž alespoň část vodivého povlaku je v blízkosti vodivého povrchu, který je v elektrickém spojení

s pólem elektrochemického článku.

7. Kombinace elektrochemického článku a společné konstrukce testeru s obalem, přičemž elektrochemický článek je složený z kladného a záporného pólu a z kovového pláště a společná konstrukce testeru s obalem je připevněna na plášť, jehož část tvoří jeden z uvedených pólů, v y z n a č u j í c í s e t í m, že společná konstrukce sestává z fólie, na níž je uspořádán termochromatický materiál, dále z elektricky vodivého materiálu, který je v tepelném kontaktu s tímto termochromatickým materiálem, dále ze členu pro tepelnou izolaci vodivého materiálu od pláště článku, přičemž tento člen obsahuje otvor v podstatě v elektricky nevodivém materiálu a tento otvor má dostatečnou velikost k překrytí podstatné části vodivého materiálu.

8. Kombinace podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že otvor má tvar podlouhlé štěrbiny, jejíž šířka je menší než délka, a která je vyrovnána podél článku tak, že její šířka je uspořádána v podstatě ve směru obvodu pláště článku.

9. Kombinace podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že článek má válcový tvar a tloušťka elektricky nevodivého materiálu a šířka otvoru jsou předem určeny tak, aby se tímto otvorem nedostala do kontaktu s pláštěm článku žádná část společné konstrukce testeru a obalem, kromě elektricky nevodivého materiálu, při připevňování pláště k tomuto článku.

10. Kombinace podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že elektricky nevodivý materiál má objemový (měrný) odpor vyšší než asi $2,7 \times 10^6$ ohm-cm a tepelnou vodivost nižší než asi $10 \text{ W m}^{-1}\text{K}^{-1}$, přičemž tento elektricky nevodivý materiál je vybrán ze skupiny materiálů, papír, plastová fólie, polymerní pěna a jejich kombinace, a přičemž tento otvor překrývá jednu stranu výhřevné části vodivého

materiálu.

11. Kombinace podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tloušťka tohoto elektricky nevodivého materiálu opatřeného tímto otvorem je asi 0,05 mm až 0,3 mm.

12. Kombinace podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tento elektricky nevodivý materiál je obsahuje papír.

13. Kombinace podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že je dále obsahuje dělicí povlak mezi vodivým materiálem a elektricky nevodivým materiálem, přičemž dělicí povlak je opatřen alespoň jednou dutinou procházející celou jeho tloušťkou, přičemž část nevodivého materiálu je uspořádána nad touto dutinou, přičemž tester je aktivovatelný ručním stlačením nad vodivou částí nad touto dutinou, čímž se stlačí touto dutinou pro elektrické spojení s pólem článku.

14. Kombinace podle nároku 13, v y z n a č u j í c í s e t í m, že část dělicího povlaku překrývá podélnou štěrbinu v elektricky nevodivém materiálu, a že tato část dělicího povlaku překrývající tuto podélnou štěrbinu nemá na svém povrchu žádnou mezeru.

15. Kombinace podle nároku 13, v y z n a č u j í c í s e t í m, že kovový plášť článku má válcovitou stěnu s první a druhou čelní hranou na svých jednotlivých čelech, a přičemž společná konstrukce testeru a obalu obsahuje člen pro tepelné smrštění alespoň jednoho konce této společné konstrukce rovnoměrně kolem jednoho z těchto čel.

16. Kombinace podle nároku 15, v y z n a č u j í c í s e t í m, že člen pro tepelné rovnoměrné smrštění alespoň jednoho konce této společné konstrukce je tvořen alespoň dvěma výstupky vystupujícími z konce vodivého materiálu.

17. Kombinace podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedená fólie, na níž je uspořádán termochromatický materiál, je tepelně smrštitelná fólie, vybraná ze skupiny neplastikovaných polovinylchloridů a polypropylenů, přičemž tato fólie je tepelně smrštitelná fólie graficky potištěná na své jedné straně a má samolepicí potah na téže straně jako je grafický potisk, přičemž společná konstrukce je připevněna ke článku jejím obalením kolem pláště článku tak, že lepicí povlak je ve styku s pláštěm, přičemž společná konstrukce testeru a obalu má tloušťku menší než 2,5 mm.

18. Tester k testování stavu elektrochemických článků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že je uspořádán na tepelně smrštitelném obalu, a sestává z lepicího povlaku na jedné straně tohoto obalu, z termochromatického povlaku, z tepelně vytvrzeného elektricky vodivého povlaku v tepelném kontaktu s termochromatickým povlakem a ze členu udržujícího vodivý povlak v odstupu a v tepelné izolaci od pláště elektrochemického článku.

19. Tester k testování stavu elektrochemických článků, podle nároku 18, v y z n a č u j í c í s e t í m, že teplota pro smršťování obalu je nižší, než je teplota pro vytvrzování vodivého povlaku.

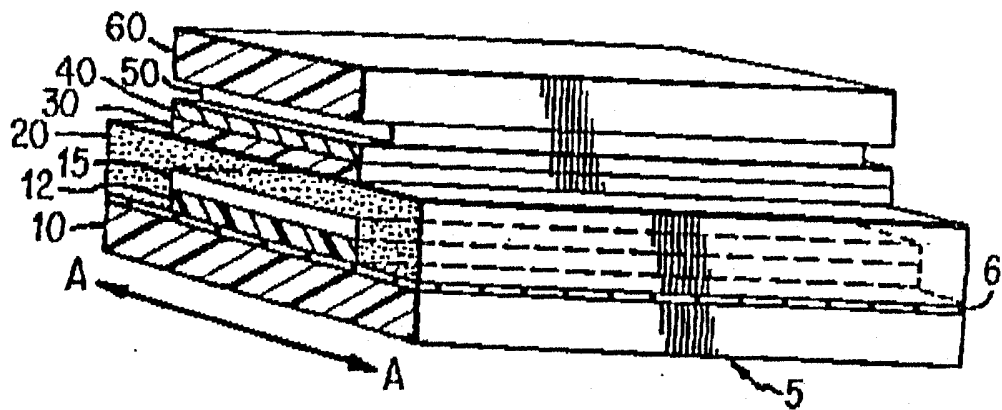
20. Kombinace elektrochemického článku a společné konstrukce testeru s obalem, v y z n a č u j í c í s e t í m, že elektrochemický článek je složený z kovového pláště, který je tvořen kovovou válcovou stěnou s první a druhou čelní hranou na jejích jednotlivých čelech přičemž společná konstrukce testeru s obalem je připevněna na plášť a je složena z tepelně smrštitelné základní fólie, termochromatického povlaku, z tepelně vytvrzeného elektricky vodivého materiálu, který je v tepelném kontaktu s tímto termochromatickým povlakem, ze členu udržujícího vodivý

povlak v odstupu od pláště článku, dále ze členu pro elektrickou a tepelnou izolaci vodivého materiálu od pláště článku a přídatných členů tvořených alespoň dvěma výstupky vystupujícími alespoň z jednoho konce vodivého povlaku.

21. Kombinace podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m, že základní fólie je smrštitelná kolem článku při teplotě, která je nižší, než je teplota pro vytvrzování vodivého povlaku.

JUDr. Otakar ŠVORČÍK
advokát

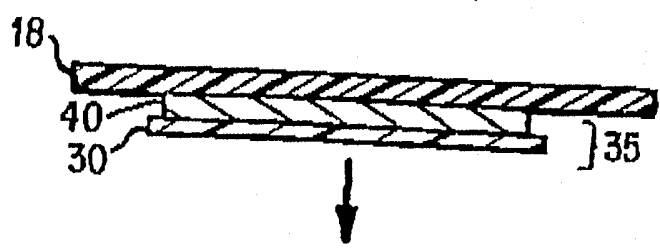
PRIL.
PRŮMYŠLOVÉHO
URADU
05. VI. 97
00510
043088
č.j.



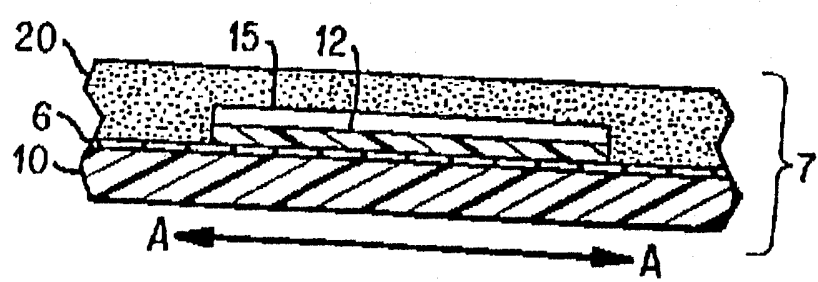
Obr. 1

JUDr. Otakar ŠVORČÍK
advokát

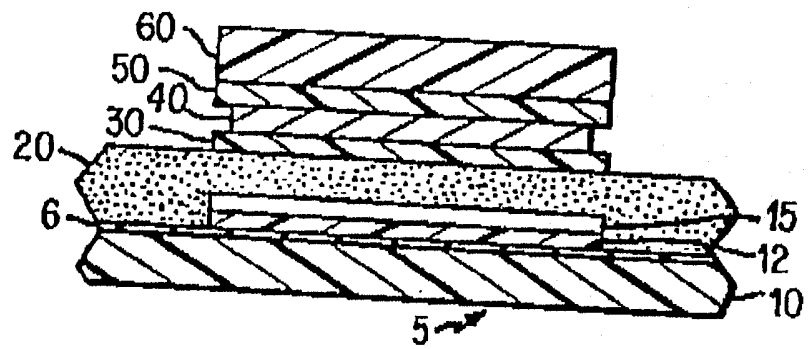
PRÍL.
 PRŮMYSLOVÉHO
 ÚRADU
 05. VI. 97
 DOŠLO
 043088
 Z.J.



Obr. 2A

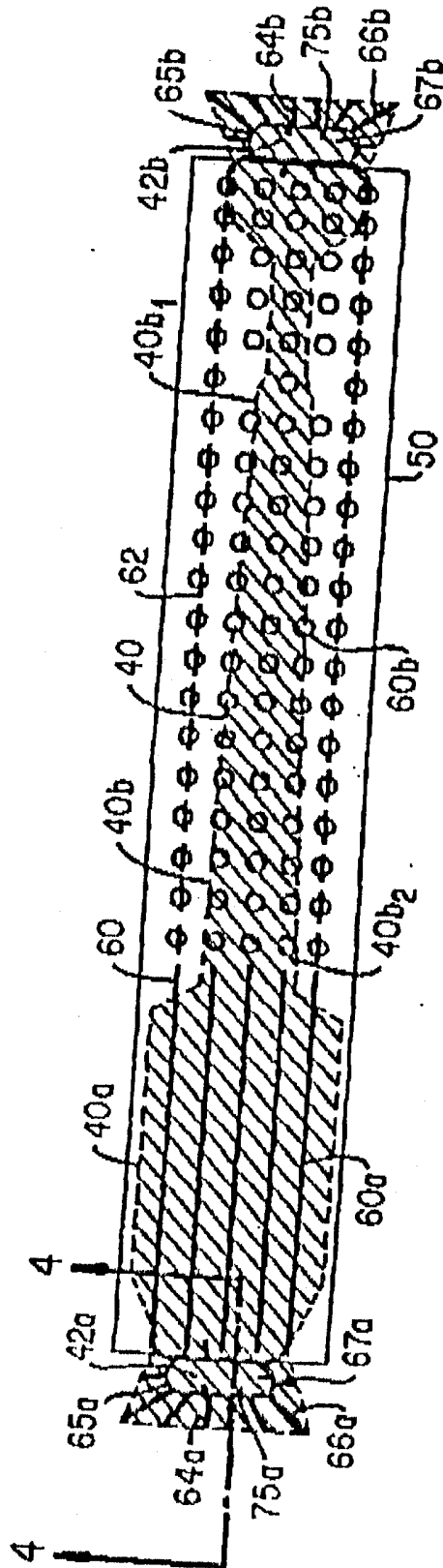


Obr. 2B



Obr. 2C

JUDr. Otakar ŠVORČÍK
 advokát

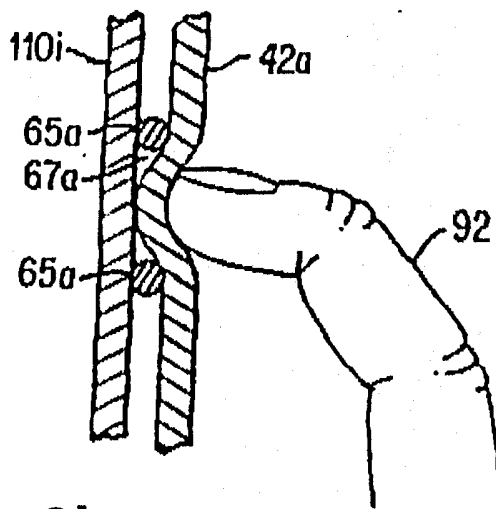


Obr. 3

PRIL.
VLASTNICTVI
PRŮMYSLOVÉHO
GRAD
05. VI. 97
DOŠLO
043088
r.j.

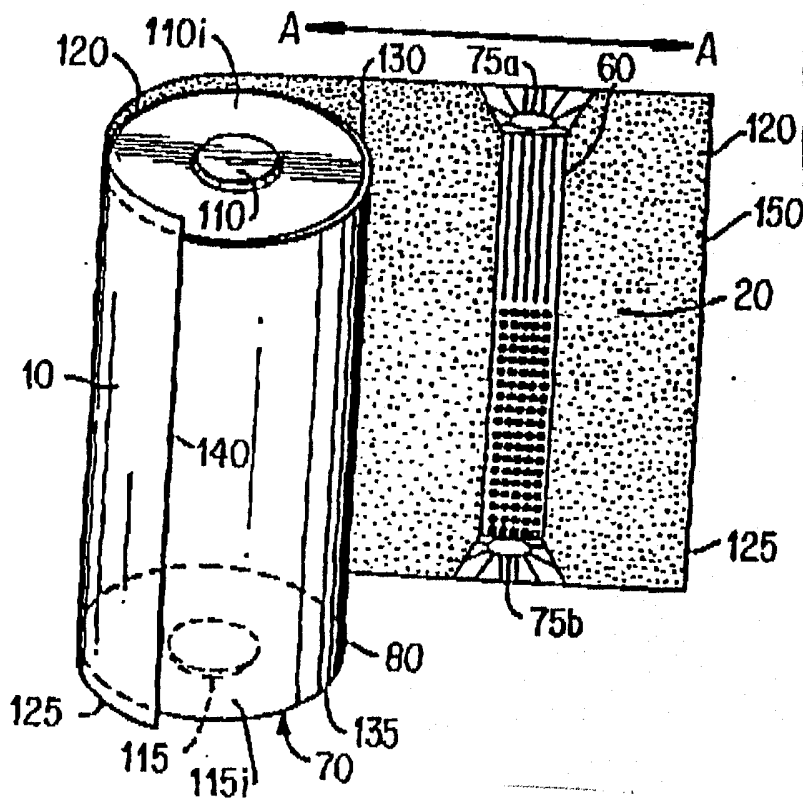
JUDr. Otakar ŠVORČÍK
advokát

4/10



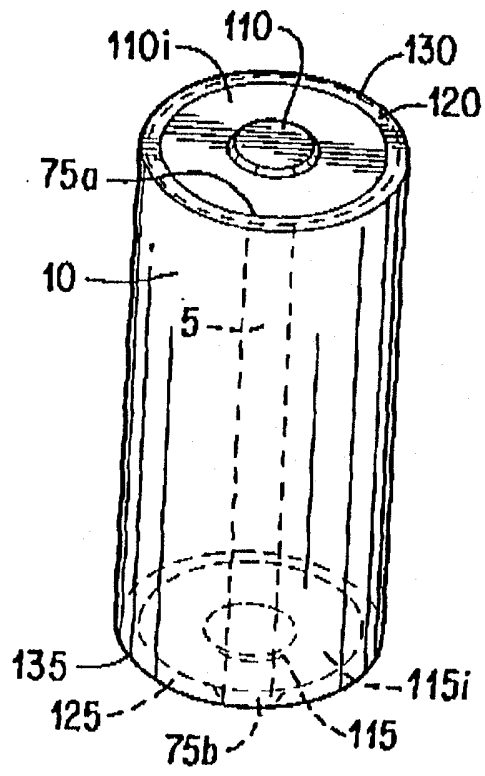
Obr. 4

PRIL.
VLASTNICTVI
PRŮMYŠLOVÉHO
ÚRAD
0 5 VI 9 7
DOŠLO
0 4 3 0 8 8
č. j.



Obr. 5

JUDr. Otakar ŠVORČÍK
advokát

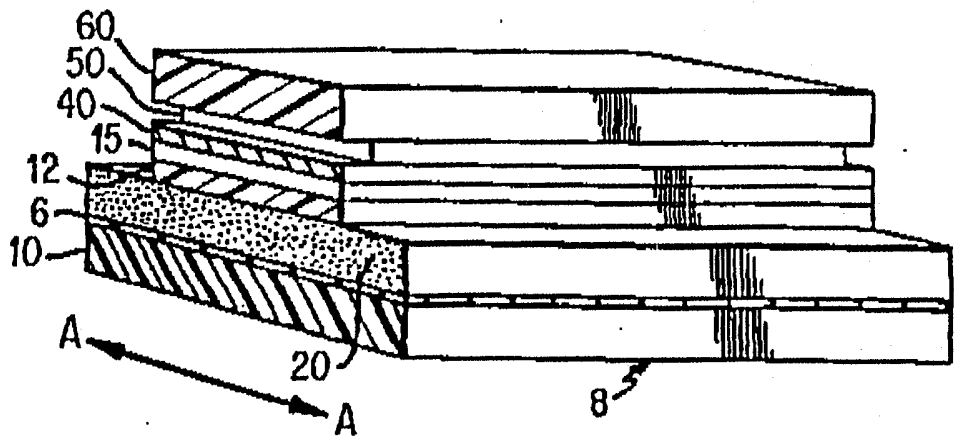


PRIL.
PRŮMYSLOVÉHO
GRAD
VLASTNICTVÍ
0 5. VI. 97
DOŠLO
0 4 3 0 8 8
r. j.

Obr. 6

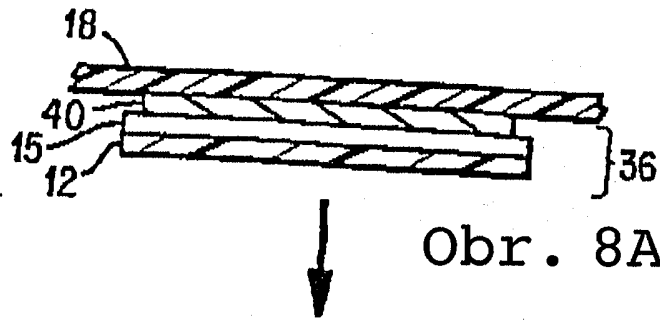
JUDr. Otakar ŠVORČÍK
advokát

PRIL.
VLASTNICTVI
PRŮMYSLOVÉHO
ÚRAD
05. VI. 97
DOŠLO
643088
č.j.

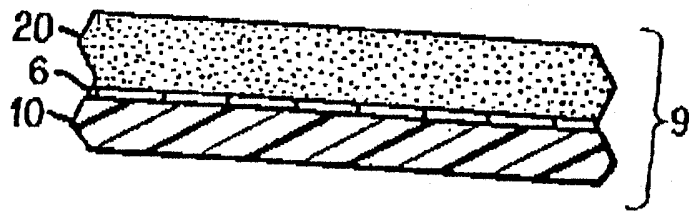


Obr. 7

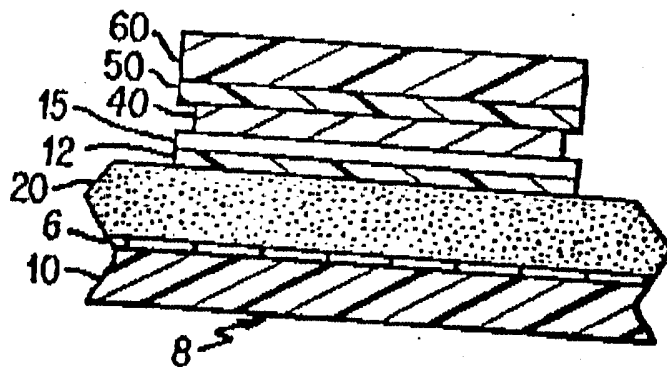
JUDr. Otakar ŠVORČÍK
advokát



Obr. 8A

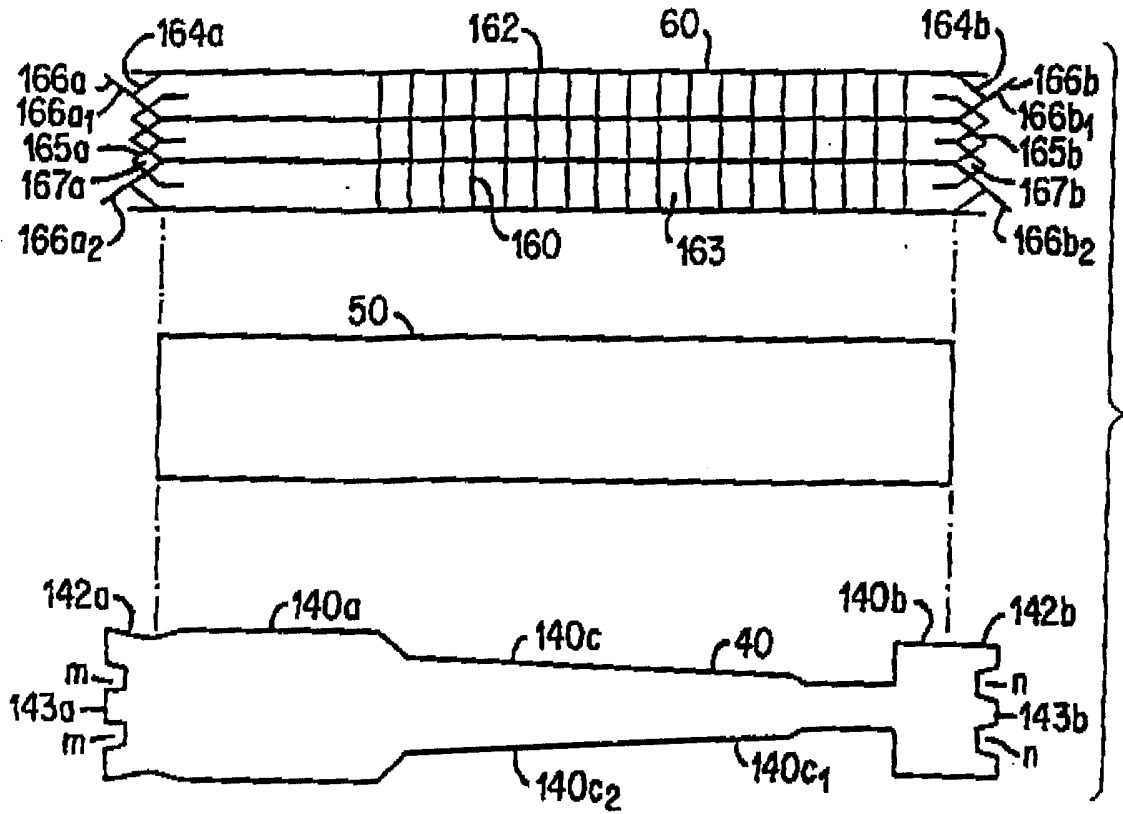


Obr. 8B



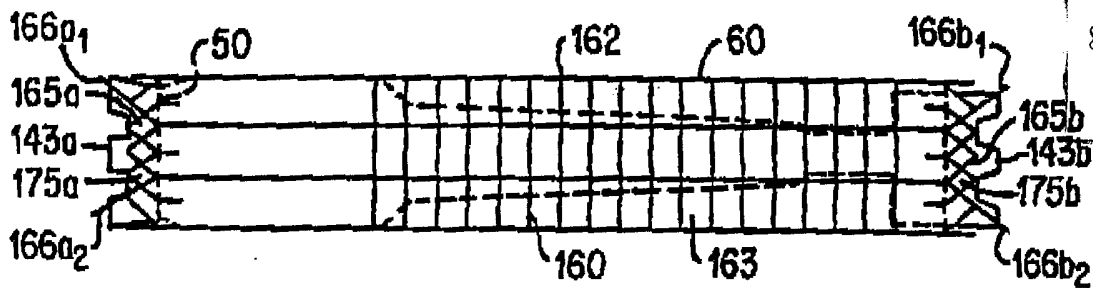
Obr. 8C

PRIL.
VLASTNICTVI
PRŮMYŠLOVÉHO
ÚRAD
05. VI. 97
DOŠLO
043088
z.j.



Obr. 9

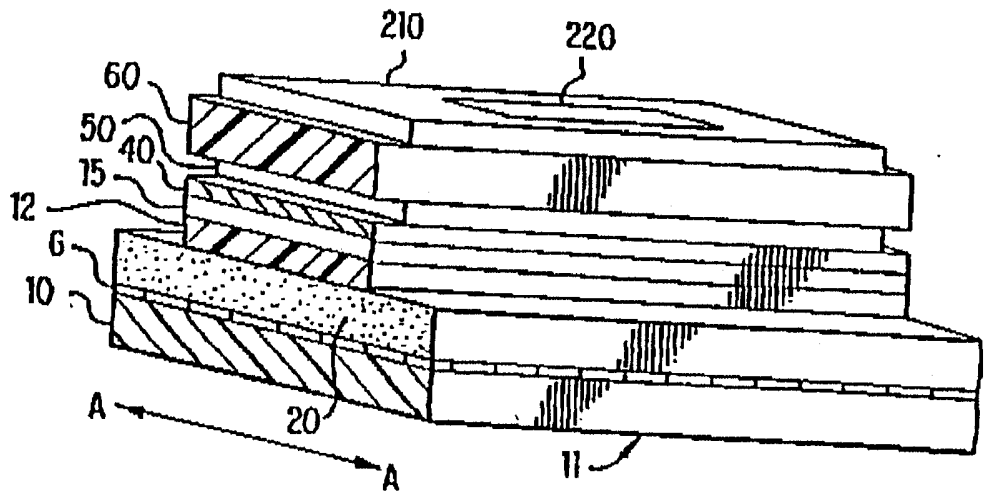
PRIL.
VLASTNICTVI
PRŮMYŠLOVÉHO
ÚRADU
0 5 VI 97
DOŠLO
0 4 3 0 8 8
z.j.



Obr. 10

JUDr. Otakar ŠVORČÍK
advokát

PRIL.
PRŮMYSLOVÉHO
ÚRAD
05. VI. 97
DOŠLO
043088
r. j.



Obr. 11

JUDr. Otakar ŠVORČÍK
advokát

