

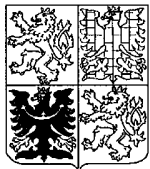
# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

**2000 - 4524**

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **15.06.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **16.06.1998 12.08.1998**  
**27.03.1999 15.06.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/19826800 1998/19836503**  
**1999/19915440 1999/19928059**

(33) Země priority: **DE DE DE DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.05.2001**  
(Věstník č. 5/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/DE99/01806**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/66128**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>:

**D 21 H 23/02**

**D 21 H 21/48**

**G 07 D 7/00**

(71) Přihlašovatel:

WHD ELEKTRONISCHE PRÜFTECHNIK GMBH,  
Dresden, DE;

(72) Původce:

Puttkammer Frank, Coswig, DE;  
Puttkammer Monika, Coswig, DE;  
Zscherpe Gunther, Sosa, DE;

(74) Zástupce:

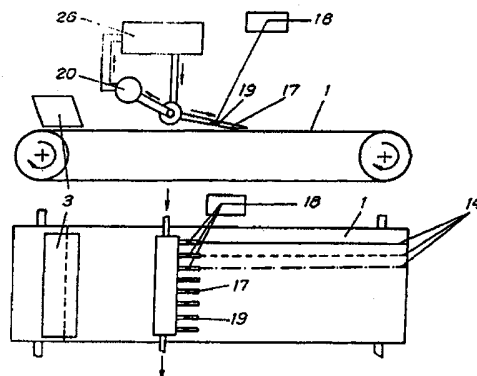
Chlustina Jiří Ing., Jana Masaryka 43-47, Praha 2,  
12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Znakové látky a bezpečnostní znaky pro kontrolu  
dokumentů, cenných papírů, bankovek, obalů a  
výrobků**

(57) Anotace:

Elektricky vodivá znaková látka ve formě elektricky vodivého polymeru pro integraci do papírovinových pásů pro dokumenty, cenné papíry a bankovky pro bezpečnostní znaky pro kontrolu těchto dokumentů, cenných papírů, bankovek, obalů a výrobků nebo ke spojení s nosným materiálem pro výrobu bezpečnostních znaků. Znaková látka je tvořena polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonátem (PEDT/PSS).



04.12.00

- 1 -

Znakové látky a bezpečnostní znaky pro kontrolu dokumentů, cenných papírů, bankovek, obalů a výrobků

#### Oblast techniky

Vynález se týká elektricky vodivé znakové látky ve formě elektricky vodivého polymeru pro integraci do papírovinových pásů pro dokumenty, cenné papíry a bankovky pro bezpečnostní znaky pro kontrolu těchto dokumentů, cenných papírů, bankovek, obalů a výrobků nebo ke spojení s nosným materiálem pro výrobu bezpečnostních znaků.

#### Dosavadní stav techniky

Papírovinové pásy pro dokumenty, cenné papíry, bankovky, obaly a zboží se pro zvýšení ochrany proti falšování opatřují znakovými látkami. Až dosud používané světelně aktivní znakové látky jsou v současné době dostupné na volném trhu, takže falšovatelé jsou schopni napodobit bezpečnostní znaky zhotovené z těchto znakových látek.

V dokumentu EP 753 623 je v této souvislosti popsán bezpečnostní list s elektricky vodivým prvkem. Bezpečnostní list sestává z nosné matrice s vláknitou strukturou a vodivým prvkem je bezpečnostní vlákno ve formě folie. Tato folie je povrstvena elektricky vodivým polymerem ze skupiny polythiophenů. Elektricky vodivý polymer se na folii nanáší v kapalně nebo dispergované formě.

V dokumentu US 5,112,672 je popsán bezpečnostní dokument

s vloženým elektricky vodivým bezpečnostním vláknem. Toto bezpečnostní vlákno opatřeno kovovou vrstvou, která je k přemostění přerušeni opatřena elektricky vodivým polymerem.

V dokumentu US 5,419,424 je znázorněno kontrolní zařízení pro bezpečnostní vlákna v bankovkách. Kontrolní zařízení obsahuje snímací elektrody, které bezpečnostní vlákno detekují kapacitní vazbou.

V dokumentu DE 43 34 797 je popsán způsob výroby proti falšování chráněných dokumentů a způsob jejich kontroly. Dokumenty obsahují mřížku z kovových drátů, které jsou v místech jejich křížení spojeny.

V dokumentu EP 839 950 je popsán způsob ukládání látek do běžícího vláknitého pásu. Látky se zavádějí do vláknité suspenze při nebo před jejím výběhem z výroby. Zavádění se provádí na více po šířce vláknitého pásu rozložených místech a na nejméně jednom z těchto míst se provádí přerušování.

Aby se za této situace vytvořily pro falšovatele technologické překážky, vznikla složitá řešení s použitím světelně aktivních znakových látek, ve kterých se podle dokumentu DE 196 53 423 přídatně používají lidským okem neseznatelné znakové látky, které absorbují světlo. Tímto způsobem vzniknou v průběhu kontroly například působením infračerveného světla obrazce s nápadnými chybovými místy.

Ke zvýšení ochrany proti falšování se dále znakové látky nanášejí na papírový pás s definovaným rozložením, aby se pravost dokumentu mohla kontrolovat strojově. Podle dokumentu DE 197 14 519 se pro tento účel používají lidským okem neseznatelné znakové

látky, které v liniích překrývají viditelný natištěný obrazec. Použitá znaková látka má být na základě jejích fyzikálních prokazatelná strojově. Mezi těmito fyzikálními vlastnostmi se mimo jiné uvádí elektrická vodivost, není však popsána taková znaková látka, která by nebyla seznatelná lidským okem.

Na bankovkách se v současné době v široké míře používá bezpečnostní znak, který je tvořen foliovou strukturou, která sestává z nejméně jedné nosné folie a na této nosné folii nanesené metalizace. Tak zvané bezpečnostní vlákno je přitom v papírovém pásu uloženo buď celé nebo po úsecích. Původně sloužilo takové bezpečnostní vlákno včetně v něm patrných demetalizovaných oblastí ve formě číslic nebo písmen pouze ke kontrole lidským okem. Ve snaze o zvýšení ochrany proti falšování se přídavně uvažovala kontrola elektrické vodivosti metalizace. Uskutečnění tohoto záměru troskotalo až dosud na tom, že bankovky jsou při svém oběhu vystaveny vysokému mechanickému namáhání, například při muchlání a skládání uživatelem, a také ohýbáním v peněžních automatech a počítačích strojích. Kromě toho, foliová struktura je vystavena vysokému namáhání také již v průběhu technologického procesu výroby papíru, kdy vznikají různá pnutí a dochází k ohýbání. V důsledku toho se v metalizaci nacházejí náhodně rozložené jemné vlasové trhlinky, které činí výsledek každého měření nespolehlivým a nereprodukovatelným. Aby se však předešlo falšování tohoto bezpečnostního znaku, je v kontrolních zařízeních peněžních automatů třeba kontrolovat nejen přítomnost této metalizace, ale také její pravost, a to na základě určité hodnoty její elektrické vodivosti. Tento problém není v zásadě vyřešen ani tím, když se podle dokumentů DE 43 44 553 a EP 659 587 místo napařování metalizace za vysokého vakua použijí tiskařské barvy s kovovými vlastnostmi.

Protože elektrická vodivost je jednou z nejpodstatnějších vlastností kovů, zdá se být nasnadě, že falšovatelé předpokládají elektrickou vodivost metalizace. V současné době je dokonce levně k dispozici dostatečné technologické vybavení, které při falšování bezpečnostního znaku na dokumentech, cenných papírech, bankovkách, obalech nebo výrobcích umožní vytvořit správnou metalizaci včetně jejího obrazového ztvárnění. Protože však elektrická vodivost je rychle a spolehlivě ověřitelný kontrolní parametr, není předběžně záměr vzdát se tohoto bezpečnostního znaku. Nevýhodou je kromě toho také to, že vlastnosti lidským okem seznatelné metalizace lze sotva měnit, protože tato metalizace má pro většinu uživatelů sloužit jako konstantní a vždy stejným způsobem seznatelný bezpečnostní znak. Kromě toho, tajemství tohoto lidským okem seznatelného bezpečnostního znaku jsou v souvislosti s jeho zhotovováním a kontrolou známa poměrně širokému okruhu osob, takže velké potenciální nebezpečí vyplývá již z velikosti a nepřehlednosti tohoto okruhu osob.

Úkolem vynálezu je navržení elektricky vodivé znakové látky pro papírovinový pás pro dokumenty, cenné papíry, bankovky, obaly a zboží, u kterých se nebudou projevovat uvedené nedostatky. Úkolem vynálezu je tedy navržení takové znakové látky, která přispěje ke zvýšení ochrany proti falšování, protože vznikla potřeba vytvoření dalšího snadno variabilního bezpečnostního znaku, který bude na sebe přitahovat méně pozornosti než lidským okem seznatelná metalizace, popřípadě navržení bezpečnostního znaku pro měnící se místa, na kterých nebude předpokládán, přičemž bezpečnostní znak bude zjistitelný pouze mimořádně přesně pracující technikou. Tyto znaky a prvky, které slouží pro zvýšení bezpečnosti, jsou do papírovinového pásu zaintegrovávány buď přímo nebo ve spojení s jinými bezpečnostními prvky, jako jsou bezpečnostní vlákna.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol řeší a nedostatky známých řešení tohoto druhu do značné míry odstraňuje elektricky vodivá znaková látka ve formě elektricky vodivého polymeru pro integraci do papírovinových pásů pro dokumenty, cenné papíry a bankovky pro bezpečnostní znaky pro kontrolu těchto dokumentů, cenných papírů, bankovek, obalů a výrobků nebo ke spojení s nosným materiálem pro výrobu bezpečnostních znaků, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že znaková látka je tvořena polyethyldioxithiophenpolystyrolsulfonátem (PEDT/PSS).

Je výhodné, jestliže polyethyldioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je typu CPP105.

Dále je výhodné, jestliže elektricky vodivý polymer v konečném stavu nevystupuje nebo vystupuje nad své okolí.

Znaková látka je s výhodou tvořena elektricky vodivým polymerem, jehož měrný elektrický plošný odpor je nastavitelný způsobem nanášení, způsobem integrace a/nebo jeho složením a/nebo jeho specifickou úpravou.

Zmíněný polyethyldioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) obsahuje s výhodou nejméně jednu přísadu.

Zmíněná přísada je s výhodou tvořena lidským okem seznatelným pigmentem, opticky aktivním nebo aktivovatelným pigmentem nebo pigmentem s magnetickými vlastnostmi.

Zmíněný polyethyldioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) se s výhodou nachází v nebo na vodoznaku v ražené

oblastí:

Jiná možnost spočívá v tom, že zmíněný polyethylen-dioxi-thiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) se nachází místně nebo homogenně v papírovinovém pásu a/nebo místně nebo homogenně na papírovinovém pásu.

Jiná další možnost spočívá v tom, že polyethylen-dioxi-thiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je spojen s folií bezpečnostního znaku vneseného do papírovinového pásu.

Je také možné, že polyethylen-dioxi-thiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je nejméně místně, s výhodou jako otisk, nanesen na bezpečnostní znak vnesený do papírovinového pásu.

Jako bezpečnostní znak sloužící foliová struktura, která sestává z nejméně jedné nosné folie a na této nosné folii nanesené metalizace s místní demetalizací, je až k okraji nosné folie opatřena nejméně jednou další vrstvou z polyethylen-dioxi-thiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS) a tato foliová struktura je zčásti nebo úplně uložena v papírovinovém pásu.

Zmíněná další vrstva, která sestává z polyethylen-dioxi-thiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS), může tvořit prostředek pro zprostředkování spojení jak mezi nosnými foliemi, tak i mezi nosnými foliemi a metalizací foliové struktury sloužící jako bezpečnostní znak, jakož i prostředek pro zprostředkování spojení mezi foliovou strukturou a papírovým pásem.

Konkrétně může být na jedné straně nosné folie nanesena metalizace a na protilehlé straně nosné folie je pak nanesena další vrstva z polyethylen-dioxi-thiophenpolystyrolsulfonátu

(PEDT/PSS).

Jiná možnost spočívá v tom, že na jedné straně nosné folie je nanесena metalizace a na metalizaci je nanесena další vrstva z polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS).

Jiná další možnost spočívá v tom, že na jedné straně nosné folie nanесená metalizace je překryta druhou nosnou folií a na nejméně jedné z těchto nosných folií je nanесena další vrstva z polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS).

Je výhodné, jestliže zmíněná další vrstva z polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS) má vyšší průtažnost než metalizace nanесená na jedné z nosných folií.

Znaková látka může být tvořena tiskařskou barvou obsahující polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS)..

Jiná možnost spočívá v tom, že polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je před svým spojením s papírovým pásem spojen s nejméně jednou folií, vrstvou vytvrditelného laku, reflexní vrstvou a ochrannou vrstvou.

Polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) může být na nosný materiál nanесen potištěním, nastříkáním nebo ponořením.

Nosným materiálem je přitom papírový pás samotný nebo folie vnesená do tohoto papírového pásu.

Jiná možnost spočívá v tom, že nosným materiálem je na podložce přítomný prostředek pro zprostředkování spojení nebo

primární nátěr.

Nosným materiálem může být také obal nebo zboží.

Je přitom výhodné, jestliže nosným materiálem je lidským okem seznatelný bezpečnostní znak.

Polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je na nosném materiálu uspořádán v nejméně jedné souvislé ploše nebo v ploše, která je rozčleněna nejméně jedním přerušením, popřípadě jako nejméně jedna linie nebo bodově.

Polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je detekovatelný vícenásobnou kontrolou jeho fyzikálních a/nebo chemických vlastností, zejména jeho elektrické vodivosti a optických znaků.

Řešení podle vynálezu umožňuje, aby se dokumenty s použitím nalezeného polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS) ve spojení s bezpečnostním papírem vybavily skrytými detekovatelnými znaky, které nejsou seznatelné lidským okem a jejichž homogenní nebo místní přítomnost lze kontrolovat. Zároveň se překvapivě dosáhne kontinuálně probíhajícího, časově úsporného a s příznivými náklady proveditelného způsobu vnášení znakových látek a bezpečnostních znaků do papírového pásu. Vynikající vlastnosti polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS) zároveň zajišťují jeho dobrou snášenlivost se suspenzí papíroviny.

#### Přehled obrázků na výkresech

Podstata vynálezu je dále objasněna na neomezuujících

příkladech jeho provedení, které jsou popsány na základě připojených výkresů, které znázorňují:

- na obr. 1        schematický boční a půdorysný pohled na podélné síto papírenského stroje, na základě kterých je popsán způsob místní integrace znakové látky v liniové podobě,
- na obr. 2        schematický boční a půdorysný pohled na kulaté síto papírenského stroje, na základě kterých je popsán způsob místní integrace znakové látky v liniové podobě,
- na obr. 3        schematický boční pohled na kulaté síto papírenského stroje s navazujícím válcem pro ražení vodoznaku,
- na obr. 3a       schematický půdorysný pohled na listový materiál v průběhu zkoušení včetně průběhu signálu sejmutého z listového materiálu s homogenně nanesenou znakovou látkou a vyraženým vodoznakem,
- na obr. 4        schematický boční pohled na kulaté síto papírenského stroje s nátokem znakové látky pro homogenní integraci této znakové látky,
- na obr. 5        schematický boční pohled na podélné síto papírenského stroje s nátokem znakové látky pro homogenní integraci této znakové látky,
- na obr. 6        průběh signálu při přejíždění snímače přes bankovku s rovnoměrným rozložením znakové látky

a bezpečnostním vláknem,

- na obr. 7 průběh signálu při přejíždění snímače přes bankovku s rovnoměrným rozložením znakové látky a vodoznakem,
- na obr. 7a zapojení pro zpracování signálů ze snímačů,
- na obr. 8 schematický boční pohled na válec pro ražení vodoznaku s válcem pro přenos znakové látky,
- na obr. 8a průběh signálu elektricky vodivého vodoznaku v běžném papíru,
- na obr. 9 schematická znázornění místního nanesení znakové látky, popřípadě integrace znakové látky do papírového pásu,
- na obr. 10 průběh signálu při detekci takto místně nanesené znakové látky,
- na obr. 11 foliovou strukturu sestávající z nosné folie, metalizace a další vrstvy z elektricky vodivého polymeru,
- na obr. 12 jinou foliovou strukturu sestávající z nosné folie, metalizace a další vrstvy z elektricky vodivého polymeru,
- na obr. 13 foliovou strukturu sestávající ze dvou nosných folií a metalizace, přičemž každá z nosných folií nese další vrstvu z elektricky vodivého polymeru,

- na obr. 14 foliovou strukturu sestávající ze dvou nosných folií, metalizace, a další vrstvy z elektricky vodivého polymeru.

#### Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je ve schematickém bočním a půdorysném pohledu znázorněn papírenský stroj s podélným sítem 1, nátokem 3 materiálu, výtokovými trubkami 17, regulačním zařízením 18 pro zmíněné výtokové trubky 17, v každé z nichž je zařazen automatický ventil 19, s čerpadlem 20 pro oběh znakové látky a zásobníkem 26, to vše pro místní integraci znakové látky. Dále jsou zde znázorněny kontrolní zóny 14, které obsahují znakovou látku.

Na obr. 2 je ve schematickém bočním a půdorysném pohledu znázorněn papírenský stroj s kulatým sítem 2, nátokem 4 materiálu, výtokovými trubkami 17, regulačním zařízením 18 pro zmíněné výtokové trubky 17, v každé z nichž je zařazen automatický ventil 19, s čerpadlem 20 pro oběh znakové látky a zásobníkem 26, to vše pro místní integraci znakové látky. Dále jsou zde znázorněny kontrolní zóny 14, které obsahují znakovou látku.

Na obr. 3 je znázorněno kulaté síto 2 papírenského stroje s navazujícím válcem 5 pro ražení vodoznaku, znakovou látkou rozloženou homogenně v papíru 6, nátokem 4 materiálu a razicím segmentem 25 válce 5 pro ražení vodoznaku.

Na obr. 3a je znázorněn schematický půdorysný pohled na listový materiál v průběhu zkoušení včetně průběhu 23 signálu sejmutého z listového materiálu s homogenně nanesenou znakovou

látkou a vyraženým vodoznakem. U papíru 6 jsou uspořádány optické snímače 13 pro aktivaci řady kapacitních skenerových snímačů 11. Pod listovým materiálem je schematicky znázorněna časová stupnice s časovými body 1 až 16. Průběh 23 signálu znázorňuje napětí  $U$  kapacitních skenerových snímačů 11 jako funkci času v časových bodech 10 až 13.

Na obr. 4 je znázorněn schematický boční pohled na kulaté síto 2 papírenského stroje s nátokem 4 znakové látky pro homogenní integraci této znakové látky a se zásobníkem 8 papírenského stroje.

Na obr. 5 je znázorněn schematický boční pohled na podélné síto 1 papírenského stroje s nátokem 3 pro homogenní integraci znakové látky v papíru 6.

Na obr. 6 je znázorněn průběh 23 signálu jako funkce času při přejíždění kapacitních skenerových snímačů 11 přes bankovku s rovnoměrným rozložením znakové látky a bezpečnostním vláknem 15, jakož i optické snímače 13 pro aktivaci kapacitních skenerových snímačů 11.

Na obr. 7 je znázorněn průběh signálu, to jest průběh napětí  $U$  v závislosti na čísle kanálů při přejíždění optických skenerových snímačů 10 a kapacitních skenerových snímačů 11 přes bankovku 6 s rovnoměrným rozložením znakové látky a elektricky vodivou raženou oblastí 24. Jsou zde schematicky znázorněny snímací kanály 1 až 14.

Na obr. 7a je schematicky znázorněno zapojení pro zpracování signálů ze snímačů, to jest propojení optických skenerových snímačů 10, kapacitních skenerových snímačů 11 a optických

snímačů 13 pro aktivování kapacitních skenerových snímačů 11 při kontrole listového materiálu s místními kontrolními zónami 14.

Na obr. 8 je znázorněn schematický boční pohled na válec 5 pro ražení vodoznaku s razicími segmenty 25 a s válcem 7 pro přenos znakové látky, s elektricky vodivou kontrolní zónou 9 tvořenou vodoznakem, zásobníkem 16 pro znakovou látku a přítlačným válcem 27.

Na obr. 8a je znázorněn průběh signálu, t.j. napětí  $U$  v závislosti na čísle kanálů, elektricky vodivé kontrolní zóny 9 v běžném papíru, to jest papíru neobsahujícím znakovou látku.

Na obr. 9 je schematické znázornění místního nanesení znakové látky, popřípadě integrace znakové látky do papírového pásu podle obr. 8 a kontrola kapacitními skenerovými snímači 11 s optickými snímači 13 pro jejich aktivaci a s navzájem rozdílnými místními kontrolními zónami 14a, 14b, 14c.

Na obr. 10 jsou znázorněny průběhy 23 signálu při detekci takto místně nanesené znakové látky, to jest místních kontrolních zón 14a, 14b, 14c z obr. 9.

Na obr. 11 je znázorněna foliová struktura sestávající z nosné folie 28, metalizace 29 a další vrstvy 30 z elektricky vodivého polymeru.

Na obr. 12 je znázorněna jiná foliová struktura sestávající z nosné folie 28, metalizace 29 a další vrstvy 30 z elektricky vodivého polymeru.

Na obr. 13 je znázorněna foliová struktura sestávající ze

dvou nosných folií 28, 28' a metalizace 29, přičemž každá z nosných folií 28, 28' nese další vrstvu 30 z elektricky vodivého polymeru.

Na obr. 14 je znázorněna foliová struktura sestávající ze dvou nosných folií 28, 28', metalizace 29, a další vrstvy 30 z elektricky vodivého polymeru.

#### Příklad 1:

Na obr. 1 a 2 je znázorněno, jak se pomocí přesně nad papírovým pásem 6 polohovaných dávkovacích zařízení provádí místní nanášení nalezeného polyethylen-dioxithiophen-polystyrol-sulfonátu (PEDT/PSS). Předpokladem pro rovnoměrné zásobování dávkovacích zařízení znakovou látkou je průběžná cirkulace papírové kaše čerpadly 20 celým potrubním systémem včetně zásobníku 26 pro znakovou látku, určenou k místnímu nanášení. Pomocí soustavy dávkovacích zařízení, z nichž každé sestává z nátokové trubky 17 s automatickým ventilem 18, se znaková látka místně nanáší na papírový pás 6, popřípadě do tohoto papírového pásu 6 integruje. Takto pak v závislosti na regulaci dávkovacích zařízení vznikají podle obr. 2 liniové spojitě kontrolní zóny 14a, liniové nespojitě kontrolní zóny 14b nebo liniové bodové kontrolní zóny 14c. Řezáním papírového pásu 6 na listový materiál se pak získají místní kontrolní zóny 14 obsahující znakovou látku, které mohou probíhat po celé šířce nebo délce listu nebo se na této šířce nebo délce listu nacházet po úsecích. Šířku linií nebo úseků linií je třeba přizpůsobit rozlišovací schopnosti optických skenerových snímačů 10 a kapacitních skenerových snímačů 11. Šířka linií se s výhodou volí 2 mm.

Na obr. 4 a 5 je znázorněna příprava homogenní, se znakovou

látkou promísené papíroviny, popřípadě výroba speciálního papíru s elektricky vodivými polymery nebo elektricky vodivými pigmenty na podélném sítu 1 a na kulatém sítu 2. Papírovina se za tím účelem smísí v zásobníku 8 papírenského stroje se znakovou látkou a směs se průběžným mícháním udržuje ve stavu homogenní suspenze. V případě pevné znakové látky se tato přidává s výhodou v množství 10 %. Uvedený podíl se může měnit podle způsobu detekce.

Při použití elektricky vodivých polymerů se dosáhne výhody spočívající v tom, že tyto polymery mají dobrou snášenlivost s ostatními složkami papírové kaše. Integrace do papíroviny je tudíž podstatně snazší než v případě pevných znakových látek, protože elektricky vodivé polymery jsou k dispozici také v kapalně formě. Potřebné koncentrace dovolují téměř transparentní elektricky vodivé značení.

#### Příklad 2

Podle obr. 8 se pomocí razicího válce 5 a válce 7 pro přenos znakové látky na papírovém pásu 6 vytváří otisk polyethylen-dioxithiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS). Otisk razicích segmentů 25 odpovídá podobě elektricky vodivé kontrolní zóny v podobě vodoznaku 9.

#### Příklad 3 :

Na obr. 1 a 2 je kromě způsobu integrace znakové látky znázorněno také to, že kontrolní zóny 14 v papírovém pásu 6 lze kontrolovat na homogenní, popřípadě místní přítomnost znakové látky. Výsledek kontroly, který se přitom získá, pak prostřednictvím regulačního zařízení 18 ovlivňuje automatické ventily 19 v nátokových trubkách 17.

Jak již bylo uvedeno, jsou na obr. 3a, 6, 7, 7a, 8a, 9 a 10 znázorněny různé aplikace způsobu kontroly spolu s příslušnými průběhy signálů.

Způsob kontroly papíru 6 s integrovanou elektricky vodivou znakovou látkou, tvořenou například elektricky vodivým polymerem, je dále popsán na základě obr. 3a, na kterém je schematicky znázorněno, že papír 6 s vyraženým vodoznakem prochází skrze soustavu optických snímačů 13. Tyto optické snímače 13 aktivují navazující soustavu kapacitních skenerových snímačů 11, která probíhá přes celou šířku papírového pásu 6. Časová stupnice s časovými body 1 až 16 ozřejmuje časový průběh, během kterého se papír 6 pohybuje skrze soustavy optických snímačů 13 a kapacitních skenerových snímačů 11. Tyto kapacitní skenerové snímače 11 generují v průběhu průchodu papíru 6 elektrické napětí, které odpovídá změnám elektrické vodivosti na papírovém pásu 6. Záznamový kontrolní přístroj tudíž zaznamenává průběh signálu, ve kterém je napětí  $U$  funkcí času. Časové body 10 až 13 na časové ose  $t$  odpovídají časovým bodům, ve kterých vodoznak prochází soustavou kapacitních skenerových snímačů 11.

Aby se potlačily rozptylové vazby mezi snímacími kanály, jsou procesorem aktivovány vždy střídavě regulační kanály s lichým číslováním 21 a sudým číslováním 22. Skenovací frekvence činí s výhodou 200 kHz.

Na obr. 6 je podobně znázorněn průběh 23 signálu při průchodu papíru ve formě bankovky s homogenním rozložením znakové látky a s bezpečnostním vláknem 15 skrze výše popsané kontrolní zařízení. Průběh 23 signálu představuje napětí  $U$  jako funkci času  $t$ .

V oblastech bankovky s homogenním rozložením znakové látky je z průběhu 23 signálu patrné konstantní napětí na poměrně nízké, avšak vyhodnotitelné úrovni. V okamžiku, kdy skrze kontrolní zařízení prochází bezpečnostní vlákno 15 s vyšší elektrickou vodivostí, se zaznamená napěťová špička, která je podstatně vyšší než ostatní průběh napětí. Tímto způsobem lze detekovat přítomnost tohoto bezpečnostního vlákna 15.

Na obr. 7 je na základě vodoznaku v elektricky vodivé ražené oblasti 24 znázorněno, že se kontrola elektrické vodivosti papíru 6 může provádět jako kontrola referenční ke kontrole obsahového provedení vodoznaku.

Papír 6 s vodoznakem prochází ve směru šipky postupně soustavou optických skenerových snímačů 10 a navazující soustavou kapacitních skenerových snímačů 11. Z příslušného průběhu signálu je patrný souhlasný průběh napětí optických skenerových snímačů 10 a kapacitních skenerových snímačů 11, znázorněný zde jako funkce čísla kanálu.

Jak je patrné z obr. 7a, jsou také zde snímací kanály aktivovány střídavě, jak již bylo popsáno výše.

Na obr. 9 a 10 je znázorněna kontrola znakové látky nanesené na papír 6 v liniích a také vznikající průběhy 23 signálů.

Podle obr. 9a obsahuje papír 6 kontrolní zónu 14a tvořenou kontinuálně v linii nanesenou znakovou látkou. Při průchodu kontrolním zařízením, které sestává z optických snímačů 13 a kapacitních skenerových snímačů 11, vzniká podle průběhu 23 signálu odpovídající průběh napětí jako funkce času.

Podle obr. 9b je nanášení znakové látky v kontrolní zóně 14b v pravidelných vzájemných odstupech přerušeno. V průběhu kontroly vzniká průběh 23 signálu s odpovídajícími skoky napětí jako funkce času.

Podle obr. 9c je nanášení znakové látky v kontrolní zóně 14b přerušeno v pravidelných vzájemných odstupech. Toto se odráží také ve výsledném průběhu 23 signálu, to jest napětí jako funkce času.

#### Příklad 4 :

V následujícím popisu bude na základě obr. 11 až 14 vysvětleno použití elektricky vodivé znakové látky v případě foliové struktury, která je součástí papírového pásu.

Foliová struktura bezpečnostního znaku vnášeného do papírového pásu sestává z nosné folie 28, například z polypropylenu o tloušťce s výhodou 40  $\mu\text{m}$ . Metalizace 29, která je na nosné folii 28 nanesena například napařením nebo naprášením, má přídatnou tloušťku přibližně 2 nm.

Metalizace 29 obsahuje demetalizované oblasti, například v podobě písmen nebo číslic, které jsou v průhledu v protisvětle seznatelné lidským okem.

Demetalizované oblasti probíhají přerušovaně až k okraji nosné folie 28. Na své protilehlé straně je nosná folie 28 opatřena další vrstvou 30 z polyethylendioxythiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS) s typovým označením CPP105, který je na nosné folii 28 nanesen v tloušťce 1  $\mu\text{m}$  až 2  $\mu\text{m}$ . Nanesením další vrstvy 30 tedy dojde jen ke zcela zanedbatelnému zvětšení

tloušťky. Foliová struktura se znakovou látkou podle vynálezu, vnesená jako bezpečnostní znak do papírového pásu, tedy zásluhou své napatrně změněné tloušťky neovlivňuje dokumenty nebo bankovky zhotovené z papírového pásu, a to ani složené ve stohu o větší výšce. Podobně málo je také papír v místě uložení bezpečnostního znaku zvětšenou tloušťkou zeslaben.

Metalizace 29, nanesená na nosné folii 28 napařením nebo naprášením, má tloušťku jen několika vrstev atomů a je tudíž v závislosti na struktuře povrchu nosné folie 28 relativně křehká. Při skládání, ohýbání nebo překládání papíru vznikají náhodně rozložené vlasové trhlinky, které mohou znemožnit zamýšlené měření elektrické vodivosti daných oblastí metalizace 29. Další vrstva 30 je naproti tomu ohebná a elastická a má ve srovnání s metalizací 29 v závislosti na struktuře povrchu nosné folie 28 podstatně vyšší průtažnost, takže také při skládání, ohýbání nebo překládání, například bankovky, nedochází k žádnému přerušení další vrstvy 30. Kontrolní zařízení, instalovaná například v bankovních automatech, snímají takto v předem zadaných oblastech bezpečnostního znaku hodnotu elektrické vodivosti metalizace 29 s možnými vlasovými trhlkami, vytvořenou podle již známého stavu techniky, a paralelně k metalizaci 29 zařazené další vrstvy 30 s poměrně vysokým měrným odporem.

Příklad 5 :

Na obr. 11 je znázorněno výhodné provedení foliové struktury se znakovou látkou bezpečnostního znaku podle vynálezu, například v bankovce. Je zde znázorněna nosná folie 28, na jejíž jedné straně je nanesena metalizace 29. Na protilehlé straně nosné folie 28 je nanesena další vrstva 30 z elektricky vodivého

polymeru.

Nanášení další vrstvy 30 na nosnou folii 28 se provádí běžnými technologickými postupy, například kalandrováním. Vznikne tak foliový sendvič, na který se následně nanese metalizace 29, například napařením.

Je samozřejmě také možné, že další vrstva 30 z elektricky vodivého polymeru se po napaření nosné folie 28 nanese na metalizaci 29. V takové foliové struktuře je metalizace 29 další vrstvou 30 v určité míře chráněna.

Příklad 6 :

Na obr. 12 je znázorněno jiné výhodné provedení foliové struktury se znakovou látkou podle vynálezu. Je zde znázorněna nosná folie 28 s metalizací 29. Mezi nosnou folií 28 a metalizací 29 se nachází další vrstva 30 z polyethylendioxythiophen-polystyrolsulfonátu (PEDT/PSS), která zprostředkuje spojení mezi nosnou folií 28 a metalizací 29. Výhodnost uspořádání další vrstvy 30 se neomezuje pouze na zlepšení spojení mezi nosnou folií 28 a metalizací 29. Další vrstvu 30 lze ke zlepšení přilnutí použít mezi libovolnými jinými foliemi nebo vrstvami. Při použití ke zprostředkování spojení mezi nosnou folií 28 a metalizací 29 však vzniká výhoda spočívající v tom, že poměrně křehká metalizace 29 na podstatně více elastické další vrstvě 30 odolává podstatně vyššímu mechanickému namáhání než při napaření přímo na nosnou folii 28.

Příklad 7 :

Na obr. 13 je znázorněna foliová struktura bezpečnostního

znaku se znakovou látkou podle vynálezu, která sestává z nosné folie 28, na které je nanесena metalizace 29. Metalizace 29 je překryta další nosnou folií 28'. Toto řešení je použito například za účelem ochrany metalizace 29, když je tato v případě vlákna s okénky vystavena při částečném uložení v papírovém pásu zvýšenému namáhání. Dalším důvodem k použití další nosné folie 28' může být zvýšené namáhání v průběhu technologického procesu výroby papíru. Nejméně jedna z nosných folií 28, 28' je opatřena další vrstvou 30 z elektricky vodivého polymeru.

Příklad 8 :

Podle obr. 13 nesou další vrstvu 30 obě nosné folie 28, 28', zatímco na obr. 14 je znázorněno provedení, ve kterém další vrstvu 30 z elektricky vodivého polymeru nese pouze jedna z nosných folií 28, 28'.

Vynález se neomezuje na to, že znaková látka podle vynálezu se použije jako další vrstva 30 ve foliové struktuře. Znakovou látku podle vynálezu lze do papírového pásu vnést jako bezpečnostní znak v libovolné konfiguraci.

Příklad 9 :

Jedno z dalších výhodných provedení vynálezu spočívá v tom, že elektricky vodivým polymerem se za účelem kontroly modifikují použité tiskařské barvy.

Elektrickou vodivost polymeru lze vysvětlit různými fyzikálními procesy. Jeden z těchto procesů spočívá v tom, že elektricky vodivý polymer má speciální polymerní mřížkovou strukturu, která v určité míře dovoluje pohyb elektronů, takže

vznikne elektrická vodivost.

Jiný fyzikální proces spočívá v tom, že k polymeru se přidají určité jemně rozptýlené látky, takže vznikne elektrická vodivost. Zvolí-li se jako výchozí materiál pro elektricky vodivý polymer látka s lakovou konzistencí, lze do struktury polymeru uložit různé jemně rozptýlené přísady. Tyto přísady mohou být podle vynálezu elektricky vodivé a vyvolat tak elektrickou vodivost polymeru, mohou však mít také jinou povahu, to jest mohou například obsahovat znakové pigmenty. Ke zlepšení ochrany proti falšování slouží kromě znaků elektrické vodivosti také další bezpečnostní znaky, které se vhodným způsobem navzájem kombinují. Kromě elektrické vodivosti polymeru lze takto použít například znakové pigmenty, které jsou seznatelné jak přímo lidským okem, tak i pouze za pomoci vhodných kontrolních zařízení, například se speciálními světelnými zdroji a optickými snímači. Vynález kromě toho zahrnuje také kombinace elektrické vodivosti s takovými přísadami, které mají magnetické vlastnosti. Zvláště výhodná je ve smyslu vynálezu kombinace elektrické vodivosti s optickými a magnetickými znakovými látkami. Zvláště výhodná varianta spočívá v tom, že přísady s magnetickými vlastnostmi se skryjí v přísadě znakových pigmentů seznatelných lidským okem. Potenciálnímu falšovateli takto zůstane neznámo, zda je přítomna magneticky účinná látka, zejména proto, že použitá množství magnetických látek jsou nepatrná a magnetické účinky nejsou bez dalších měření seznatelné.

Vynález kromě pouhé přítomnosti opticky účinných přísad v polyethylendioxythiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS) zahrnuje také řešení spočívající v tom, že opticky účinné přísady jsou v elektricky vodivém polymeru uspořádány tak, že vzniká optické kódování, například zkušebními zařízeními vyhodnotitelný barevný

04.12.00

- 23 -

obrazec. Totéž se týká i magneticky účinných přísad, jejichž aplikací podle vynálezu vzniká magnetické kódování, například ve formě magnetického čárového kódu.

Zastupuje:

Ing.J.Chlustina

04.12.2000

# P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Elektricky vodivá znaková látka ve formě elektricky vodivého polymeru pro integraci do papírovinových pásů (6) pro dokumenty, cenné papíry a bankovky pro bezpečnostní znaky pro kontrolu těchto dokumentů, cenných papírů, bankovek, obalů a výrobků nebo ke spojení s nosným materiálem pro výrobu bezpečnostních znaků,  
v y z n a č u j í c í s e t í m, že znaková látka je tvořena polyethylen-dioxithiophen-polystyrolsulfonátem (PEDT/PSS).
2. Elektricky vodivá znaková látka podle nároku 1,  
v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethylen-dioxithiophen-polystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je typu CPP105.
3. Elektricky vodivá znaková látka podle nároků 1 a 2,  
v y z n a č u j í c í s e t í m, že elektricky vodivý polymer v konečném stavu nevystupuje nad své okolí.
4. Elektricky vodivá znaková látka podle nároků 1 a 2,  
v y z n a č u j í c í s e t í m, že elektricky vodivý polymer v konečném stavu vystupuje nad své okolí.
5. Elektricky vodivá znaková látka podle nároků 1 až 4,  
v y z n a č u j í c í s e t í m, že znaková látka je tvořena elektricky vodivým polymerem, jehož měrný elektrický plošný odpor je nastavitelný způsobem nanášení, způsobem integrace a/nebo jeho složením a/nebo jeho specifickou úpravou.

6. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethyldioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) obsahuje nejméně jednu přísadu.
7. Elektricky vodivá znaková látka podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že přísada je tvořena lidským okem seznatelným pigmentem, opticky aktivním nebo aktivovatelným pigmentem nebo pigmentem s magnetickými vlastnostmi.
8. Elektricky vodivá znaková látka podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethyldioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) se nachází v nebo na vodoznaku v ražené oblasti (24).
9. Elektricky vodivá znaková látka podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethyldioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) se nachází místně nebo homogenně v papírovinovém pásu (6) a/nebo místně nebo homogenně na papírovinovém pásu (6).
10. Elektricky vodivá znaková látka podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethyldioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je spojen s folií bezpečnostního znaku vneseného do papírovinového pásu (6).
11. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethyldioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je nejméně místně, s výhodou jako otisk, nanesen na

bezpečnostní znak vnesený do papírovinového pásu (6).

12. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jako bezpečnostní znak sloužící foliová struktura, která sestává z nejméně jedné nosné folie (28) a na této nosné folii (28) nanesené metalizace (29) s místní demetalizací, je až k okraji nosné folie (28) opatřena nejméně jednou další vrstvou (30) z polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS) a tato foliová struktura je zčásti nebo úplně uložena v papírovinovém pásu (6).
13. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že další vrstva (30), která sestává z polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS), tvoří prostředek pro zprostředkování spojení jak mezi nosnými foliemi (28), tak i mezi nosnými foliemi (28) a metalizací (29) foliové struktury sloužící jako bezpečnostní znak, jakož i prostředek pro zprostředkování spojení mezi foliovou strukturou a papírovým pásem (6).
14. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že na jedné straně nosné folie (28) je nanesená metalizace (29) a na protilehlé straně nosné folie (28) je nanesená další vrstva (30) z polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonátu (PEDT/PSS).
15. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že na jedné straně nosné folie (28) je nanesená metalizace

- (29) a na metalizaci (29) je nanese na další vrstva (30) z polyethylendioxi thiophen polystyrol sulfonátu (PEDT/PSS).
16. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že na jedné straně nosné folie (28) nanese na metalizace (29) je překryta druhou nosnou folií (28') a na nejméně jedné z těchto nosných folií (28, 28') je nanese na další vrstva (30) z polyethylendioxi thiophen polystyrol sulfonátu (PEDT/PSS).
17. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že další vrstva (30) z polyethylendioxi thiophen polystyrol sulfonátu (PEDT/PSS) má vyšší průtažnost než metalizace (29) nanese na na jedné z nosných folií (28, 28').
18. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že znaková látka je tvořena tiskařskou barvou obsahující polyethylendioxi thiophen polystyrol sulfonát (PEDT/PSS).
19. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z přechozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethylendioxi thiophen polystyrol sulfonát (PEDT/PSS) je před svým spojením s papírovým pásem spojen s nejméně jednou folií, vrstvou vytvrditelného laku, reflexní vrstvou a ochrannou vrstvou.
20. Elektricky vodivá znaková látka podle nároku 1 nebo 20, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethylen-dioxithiophen polystyrol sulfonát (PEDT/PSS) je na nosný

materiál nanesen potištěním, nastříkáním nebo ponořením.

21. Elektricky vodivá znaková látka podle nároku 1 nebo 20, v y z n a č u j í c í s e t í m, že nosným materiálem je papírový pás samotný nebo folie vnesená do tohoto papírového pásu.
22. Elektricky vodivá znaková látka podle nároku 1 nebo některého z nároků 20 a 21, v y z n a č u j í c í s e t í m, že nosným materiálem je na podložce přítomný prostředek pro zprostředkování spojení nebo primární nátěr.
23. Elektricky vodivá znaková látka podle nároku 1 nebo některého z nároků 20 až 22, v y z n a č u j í c í s e t í m, že nosným materiálem je obal nebo zboží.
24. Elektricky vodivá znaková látka podle nároku 1 nebo některého z nároků 20 až 22, v y z n a č u j í c í s e t í m, že nosným materiálem je lidským okem seznatelný bezpečnostní znak.
25. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethyldioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je na nosném materiálu uspořádán v nejméně jedné souvislé ploše.
26. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků 32 až 35, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethyldioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je na nosném materiálu uspořádán v ploše, která je rozčleněna nejméně jedním přerušením.

27. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je na nosném materiálu uspořádán jako nejméně jedna linie.
28. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je na nosném materiálu uspořádán bodově.
29. Elektricky vodivá znaková látka podle některého nebo více z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonát (PEDT/PSS) je detekovatelný vícenásobnou kontrolou jeho fyzikálních a/nebo chemických vlastností, zejména jeho elektrické vodivosti a optických znaků.

Zastupuje:

Ing.J.Chlustina

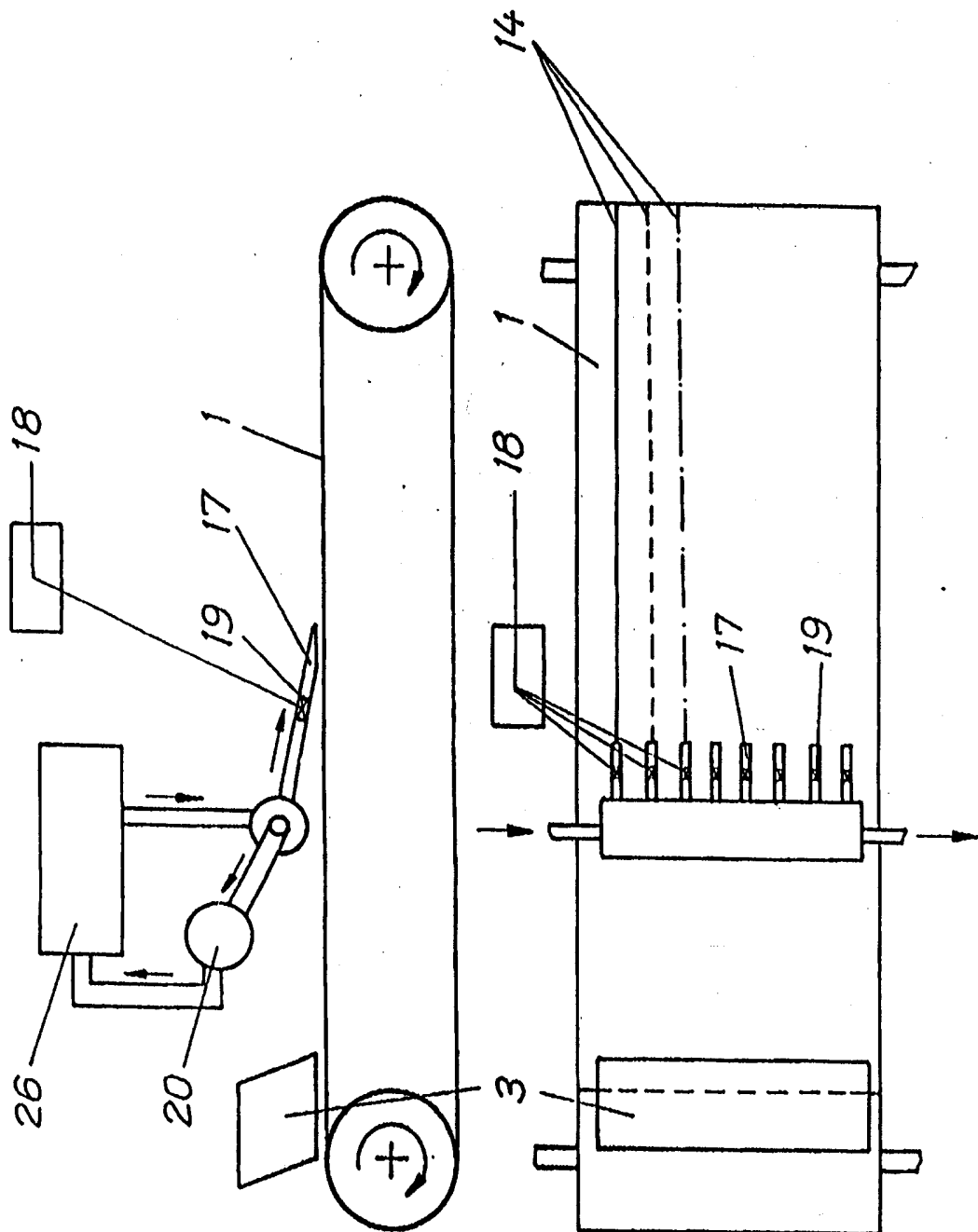
04.12.2000

04.11.10

1 / 11

PV 2000-4524

Fig. 1



04.12.00

Fig. 2

2 / 11

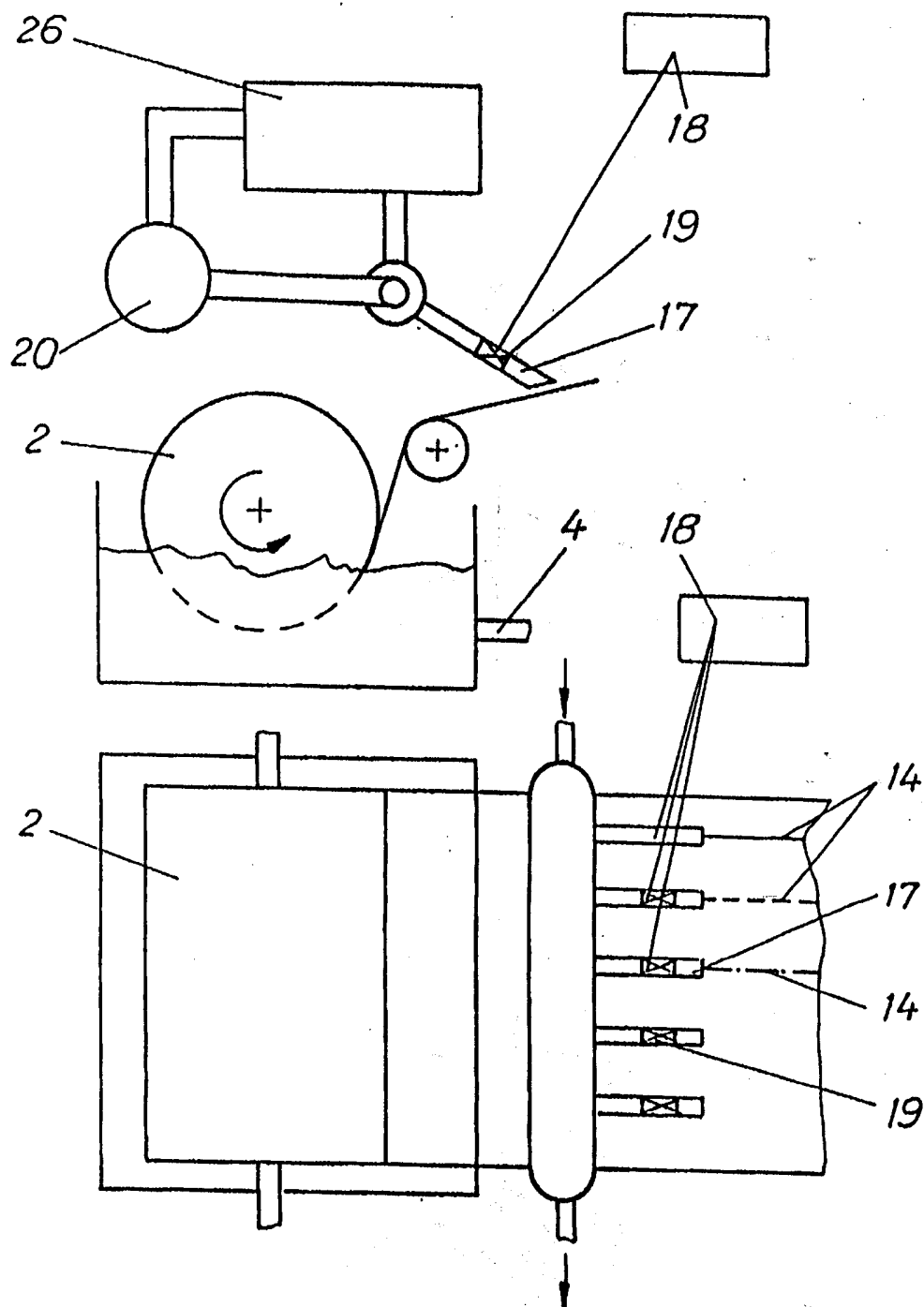


Fig. 3

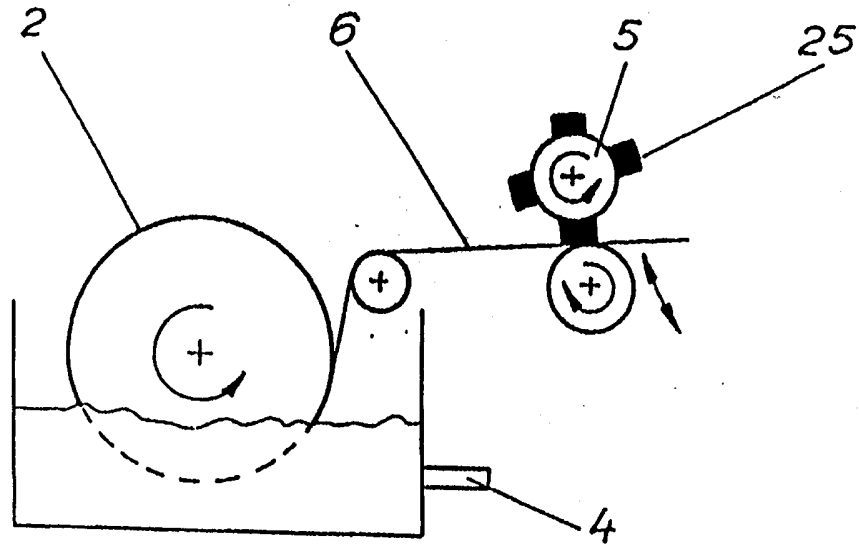
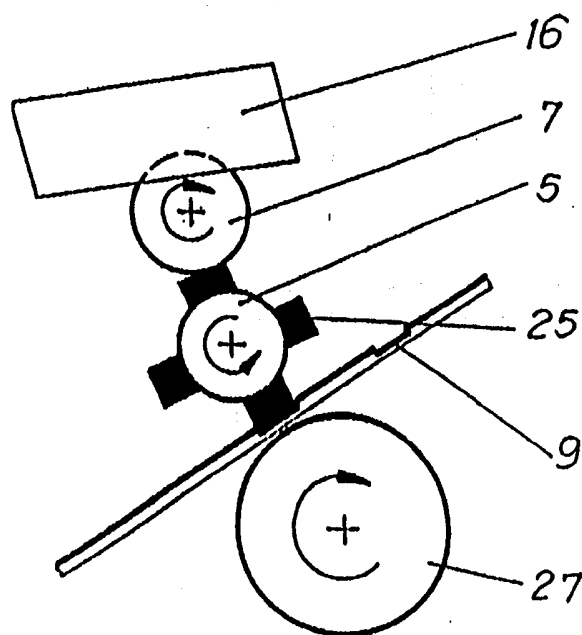


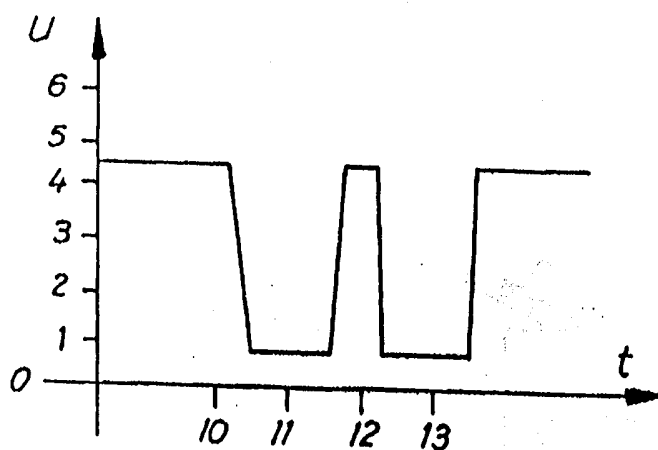
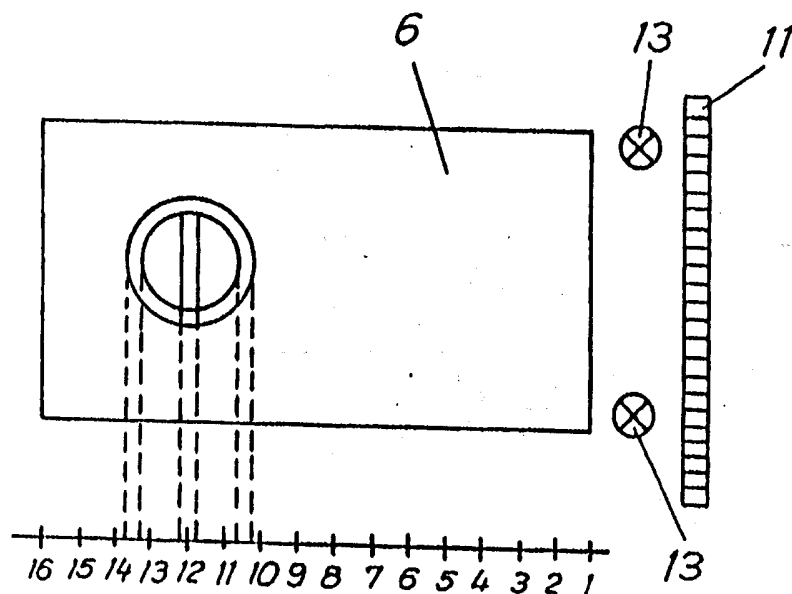
Fig. 8



04.12.00

4 / 11

Fig. 3a



04.12.00

Fig. 4

5 / 11

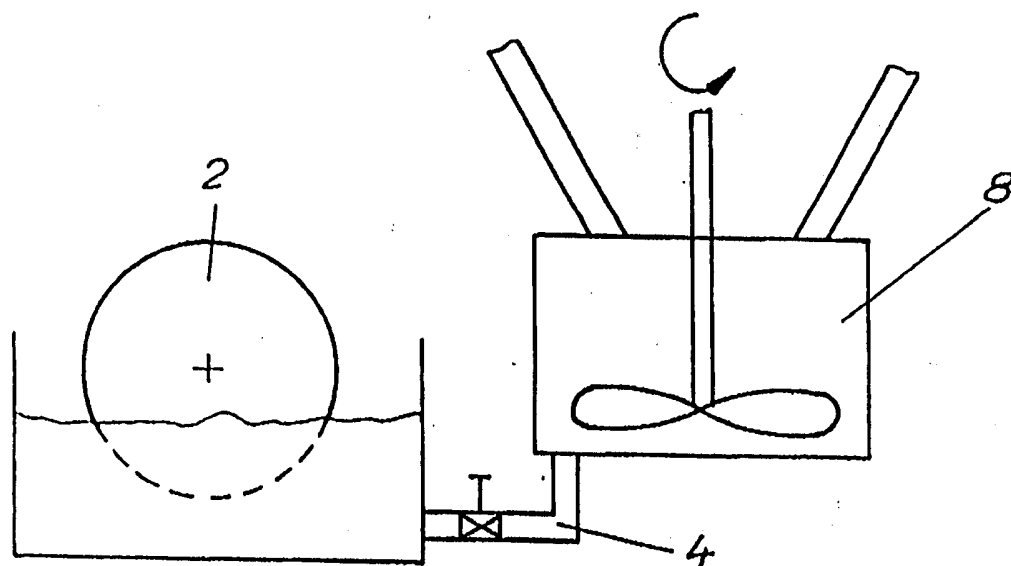


Fig. 5

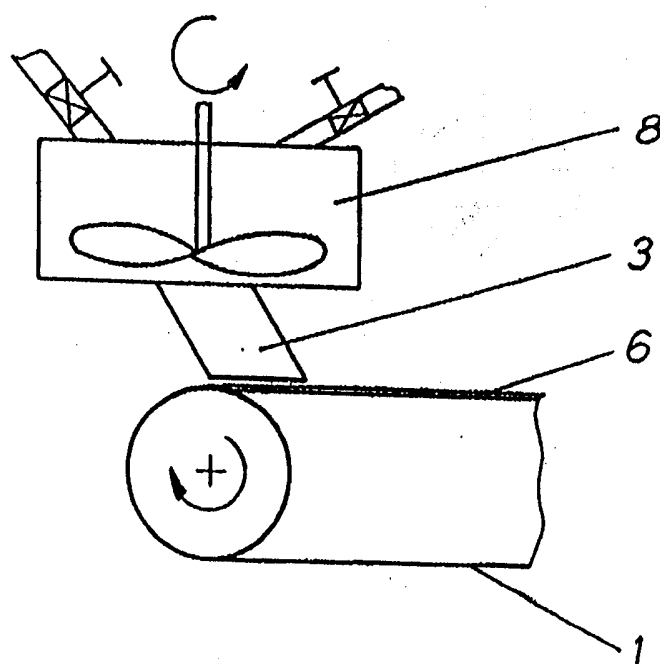


Fig. 6

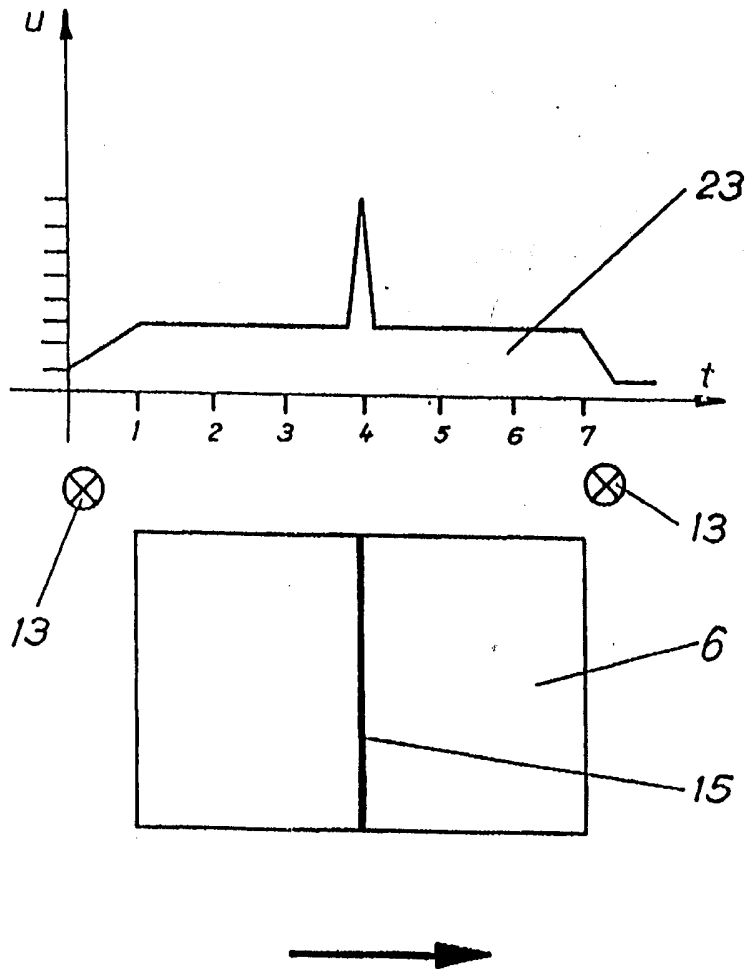
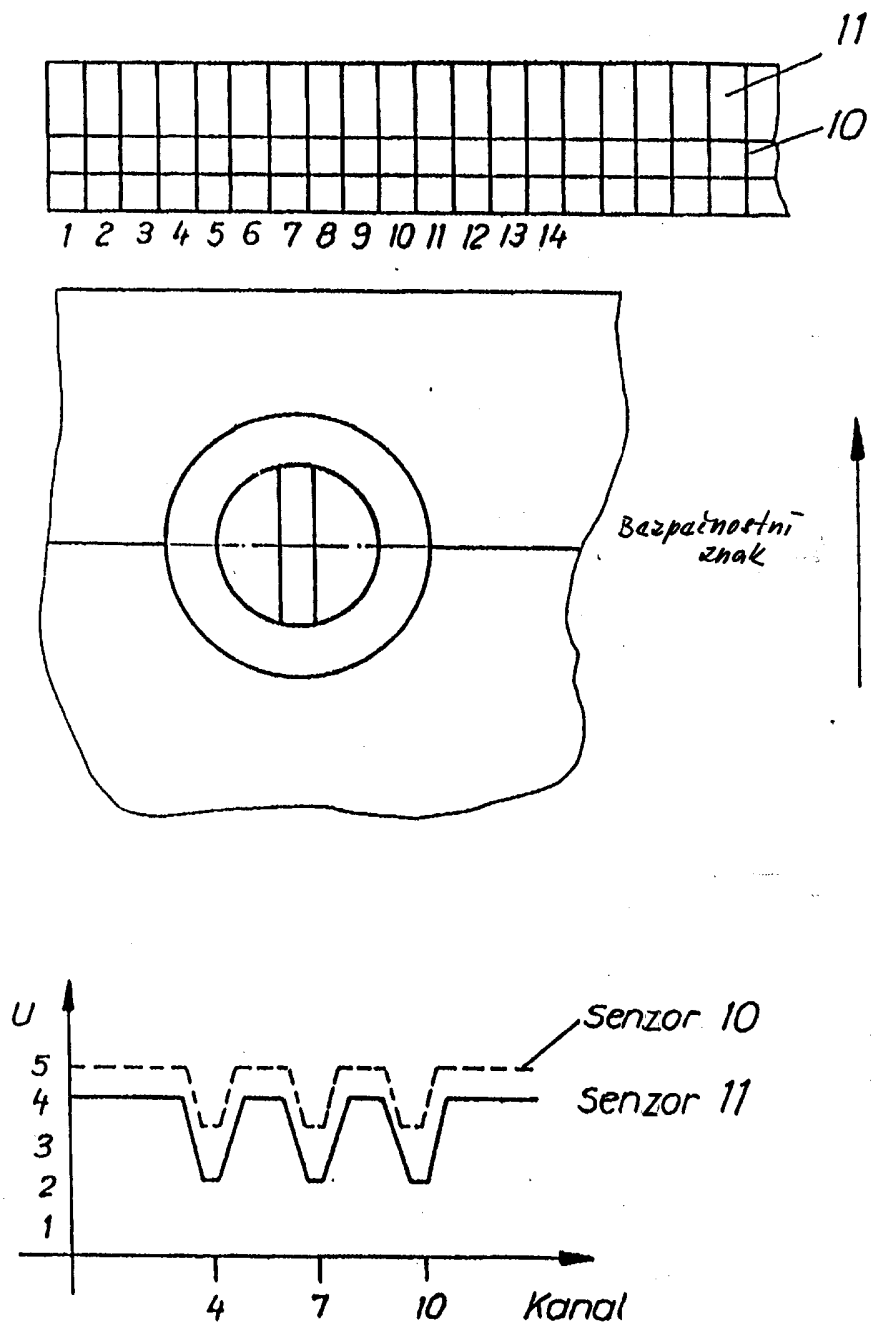


Fig. 7



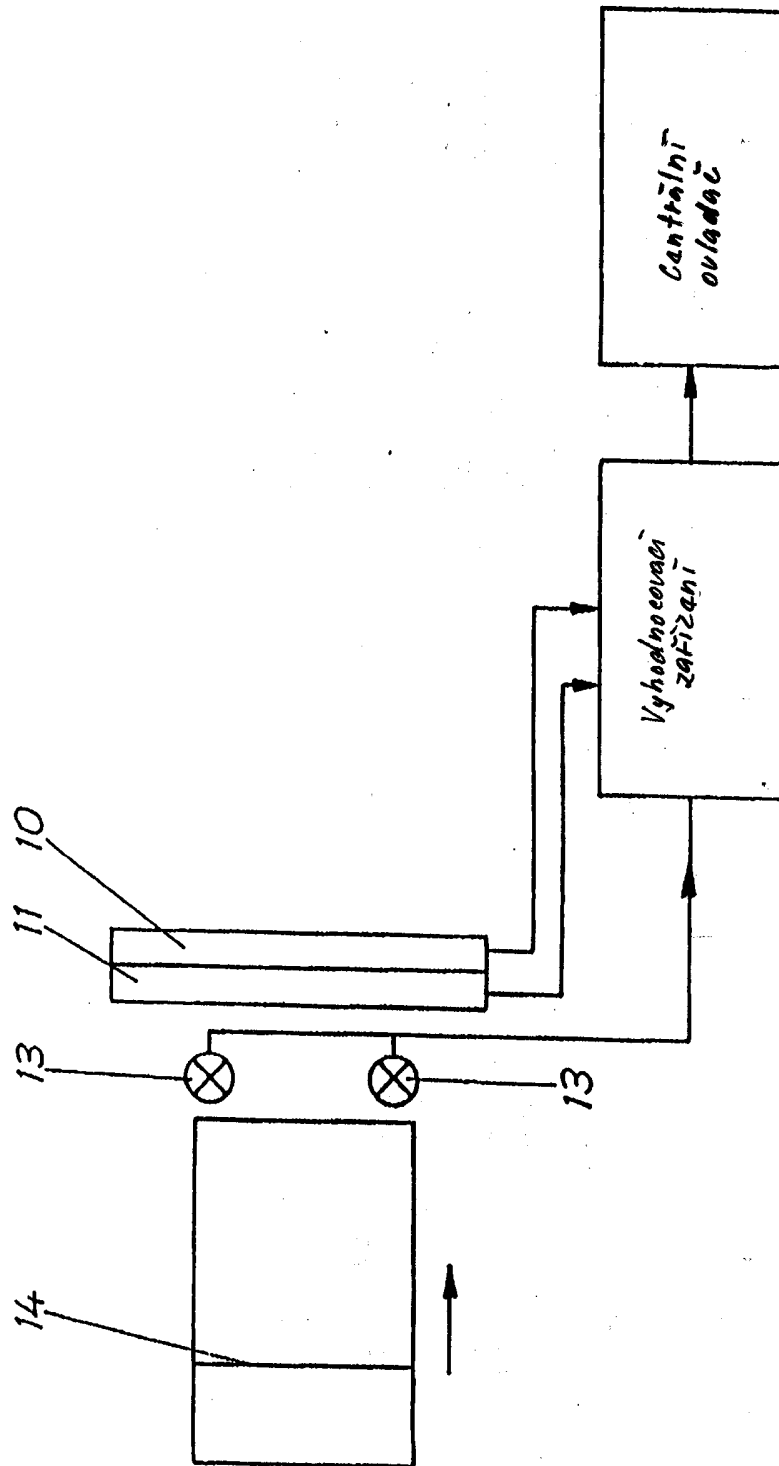
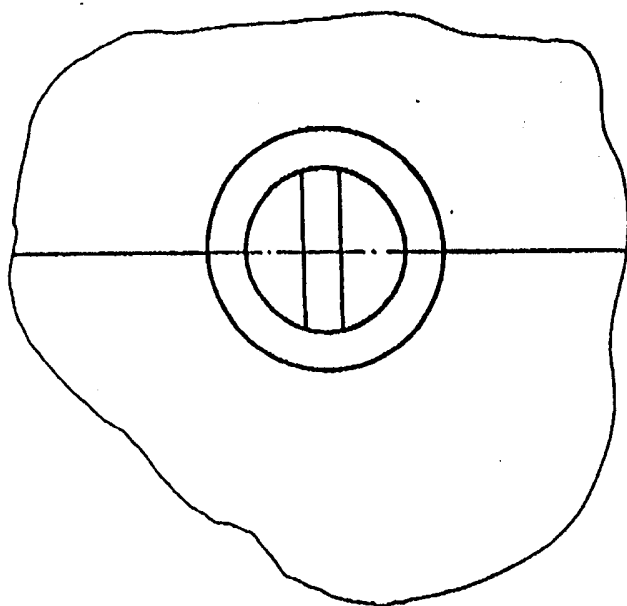
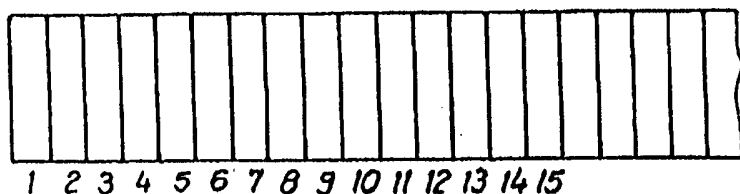


Fig. 7a

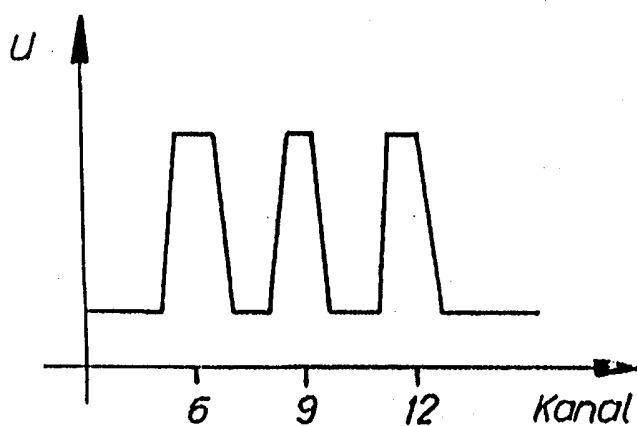
04.12.00

9 / 11

Fig. 8a



Bezpečnostní  
znak



9.10.00

10 / 11

Fig. 9

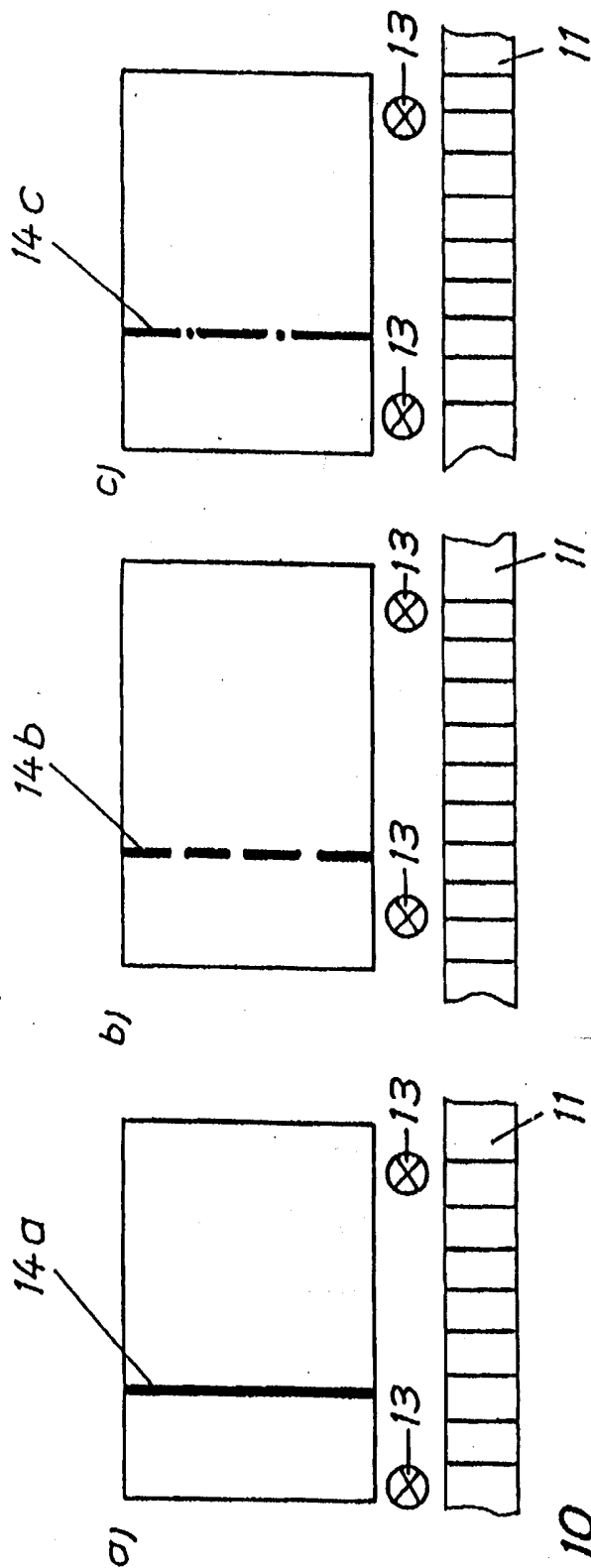
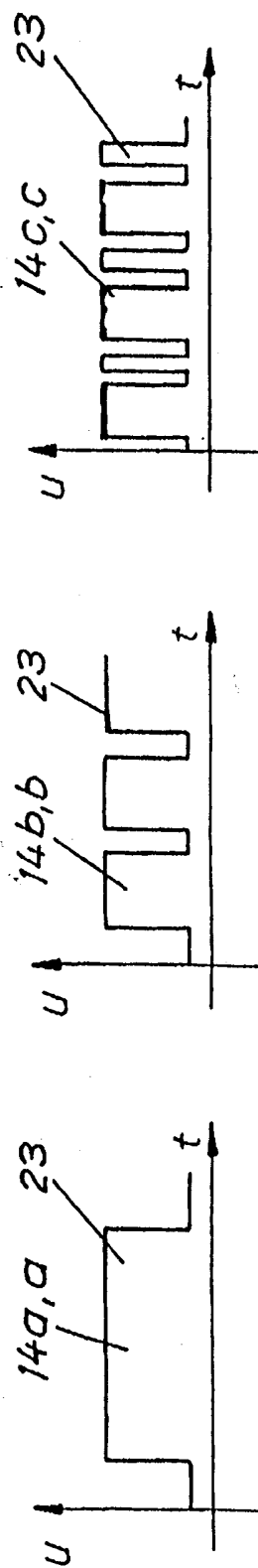


Fig. 10



04.12.00

11 / 11

