

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

**2000 - 4053**

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13.04.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **01.05.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/071507**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.01.2002**  
(Věstník č. 1/2002)

(86) PCT číslo: **PCT/US99/08271**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/57539**

(13) Druh dokumentu: **A3**

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

**G 01 N 11/10**

(71) Přihlašovatel:

**ENGELHARD CORPORATION, Iselin, NJ, US;**

(72) Původce:

**Londo Michael G., Macon, GA, US;**

(74) Zástupce:

**Kalenský Petr JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;**

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob stanovení absorpce inkoustu povrchem**

(57) Anotace:

Způsob je určen pro předpověditelné a spolehlivé vybírání vhodného složení nátěrového substrátu nebo vhodných složení inkoustů pro potiskování. Způsob je založen na stanovení odezvy povrchu na inkousty vyjádřené silou potřebnou k ponoření a vyjmutí vzorku povrchu z inkoustu. Síla je s výhodou vyjádřena v hodnotách kontaktního úhlu inkoustu vůči povrchu. Nastavením složení nátěrových prostředků na substrátu nebo inkoustu tak, aby inkousty se chovaly podobným způsobem k natřenému a nenatřenému povrchu, je možno získat předpověditelné charakteristiky vytištěného obrazu týkající se takových vlastností jako je hustota a definice obrazu.

**CZ 2000 - 4053 A3**

## Způsob stanovení absorpce inkoustu povrchem

### Oblast techniky

Vynález se týká zlepšeného způsobu stanovení absorpce inkoustu povrchem substrátů, založeného na síle potřebné k extrakci vzorku ze substrátu ve styku s inkoustem. Zvláště se vynález týká způsobu předpovídání tryskové potiskovatelnosti vícebarevným inkoustem povrchu substrátů samotným měřením kontaktního úhlu bez nanesení tisku na povrch.

### Dosavadní stav techniky

Problém vyhodnocování prostředků vhodných k nátěru povrchů pro potiskování je naléhavý, jde-li o natírání velkých vzorků papíru (nebo jiných substrátů) uskutečněným tiskem na vzorky s následným hodnocením kvality potištěných vzorků z hlediska rozlišitelnosti a hustoty tisku. Zatímco je uvedený způsob přímočarým a spolehlivým přístupem při volbě vhodných nátěrových prostředků, je poněkud časově náročný, zejména z hlediska přípravy vzorků a analýzy obrazu po jeho vytištění.

Americký patentový spis číslo 4 446 174 (dále patent "174), popisuje způsob vytváření zaznamenaného obrazu na list potiskovaný tryskaným vodným inkoustem. Tryskaný inkoust je zaměřen na list opatřený povrchovým nátěrem obsahujícím pigment. Povrchová vrstva adsorbuje barevnou složku obsaženou v inkoustu. Vynález dokládá, že byl nalezena vhodná kombinace pigmentového nátěru a vodného inkoustu, obsahuje-li povrchová vrstva pigment a lepidlo s hodnotou  $R_f$  (což je poměr vzdálenosti pronikání barviva pigmentovým nátěrem k proniknutí rozpouštědla ve vodném inkoustu) 0,59. Principem, na němž je vynález založen, je papírová chromatografie.

Nevýhodou způsobu, popsaného v patentu "174, je, že

k dosažení hodnoty  $R_f$ , musí být nátěr nanesen na skleněnou desku. To znamená, že při tomto testu nejsou vzaty v úvahu proměnné veličiny papíru. Tak se může stát, že způsobem podle patentu "174 je předpověděn nátěr mající přijatelnou hodnotu  $R_f$ , je-li však nanesen na papír nebo jiné medium, jsou výsledky odlišné.

Naproti tomu poskytuje vynález alternativní způsob určování správných prostředků pigmentového nátěru a/nebo substrátu pro použití s vícebarevnými vodnými inkousty, dále popsány, které aktuálně testují absorpci inkoustu nátěrem ve spojení se substrátem nebo substrátem samotným.

#### Podstata vynálezu

Způsob stanovení absorpce inkoustu povrchem, spočívá podle vynálezu v tom, že se

- (a) zajistí vzorek povrchu,
- (b) ponoří a vyjme se vzorek s inkoustem a
- (c) změří se síla během ponořování a vyjímání vzorku z inkoustu.

Vynález se týká také způsobu stanovení vhodného prostředku pro nátěr povrchu k přijímání vícebarevných inkoustů, při kterém se

- (a) opatří vzorek povrchu natřeného prostředkem,
- (b) ponoří se jednotlivé části vzorku do více než jednoho barevného inkoustu a vyjmou se,
- (c) měří se síly během ponořování a vyjímání částí vzorku z každého inkoustu,
- (d) porovnávají se naměřené síly pro každý inkoust,
- (e) nastavuje se nátěrový prostředek, je-li naměřená síla pro každý inkoust odchylná o více než předem stanovenou hodnotu.

Vynález se dále týká způsobu stanovení vhodného prostřed-

ku v závislosti na odezvě povrchu, spočívající v následujících stupních:

- (a) opatří se vzorek povrchu natřeného prostředkem,
- (b) ponoří a vyjmou se jednotlivé části vzorku do více než jednoho barevného inkoustu,
- (c) měří se síly během ponořování a vyjímání částí vzorku z každého inkoustu,
- (d) porovnají se naměřené síly pro každý inkoust,
- (e) nastaví se jedno nebo několik složení inkoustu, je-li naměřená síla pro každý inkoust a povrch odchylná o více než je předem stanovená hodnota.

Vynález se dále týká způsobu stanovení vhodného složení substrátu k přijetí vícebarevných inkoustů spočívajícího v následujících stupních:

- (a) opatří se vzorek substrátu,
- (b) ponoří a vyjmou se jednotlivé části vzorku do více než jednoho barevného inkoustu,
- (c) měří se síly během ponořování a vyjímání částí vzorku z každého inkoustu,
- (d) porovnávají se naměřené síly pro každý inkoust,
- (e) nastaví se složení substrátu, je-li naměřená síla pro každý inkoust odchylná o více než předem stanovenou hodnotu.

Předností vynálezu je poskytnutí rychlého a spolehlivého způsobu pro přehled nátěrových prostředků vhodných k použití v potiskovacích aplikacích. Alternativně může být způsobu použito k nastavení složení barviva nebo inkoustu v závislosti na povrchu nebo jako způsobu stanovení vhodného složení substrátu v závislosti na barvivu nebo inkoustu.

#### Seznam obrázků na výkresech

Na obr. 1 je schema zařízení vhodného k provádění způsobu podle vynálezu

Vynález blíže objasňuje následující podrobný popis.

Vnález se týká zlepšených způsobů k rychlému a spolehlivému získání přehledu o vhodném povrchu k potiskování a potiskovacích inkoustů, které vedou k vyjimečným charakteristikám vytištěného obrazu o vysoké hustotě a vysoké definici. Vynález objasní následující definice a pojednání.

Substrátem je medium vhodné k potiskování, například papír, lepenka, látka, plátno, polymery jako vinylacetát a mylar.

Povrchem je natřený nebo nenatřený povrch substrátu.

Kontaktním úhlem je styčný úhel kapaliny na povrchu. V závislosti na afinitě kapaliny k povrchu může být kapalina rozprostřena po celém povrchu (nízký kontaktní úhel) nebo může být povrchem odpuzována (vysoký kontaktní úhel). Kontaktní úhly je možno vypočítat z dynamických kontaktních úhlů naměřených během ponořování a vyímání povrchu z kapaliny během měřené doby. Příliš velká odchylka kontaktního úhlu způsobí buď ztrátu hustoty nebo nadměrné krvácení barvy. Kromě toho je žádoucí řídit hodnotu kontaktního úhlu 60 až 110°, s výhodou 70° až 100° a nejvýhodněji 70° až 80°. Kontaktní úhly menší než 70° vedou k horší hustotě obrazu. Kontaktní úhly větší než 100° budou mít sklon ke krvácení barvy. Záměrem je mít podobné odezvy kontaktních úhlů pro všechny inkousty k dosažení výtečného vyvážení mezi hustotou barvy a definicí. Jestliže některá kombinace čtyř inkoustů odpovídá nátěru mimo toto rozmezí, je výkonnost ohrožena. Dojde buď ke krvácení barev vytvořenému inkousty, které odpovídají více než 100° nebo chudé hustotě barev vytvořených s méně než 70°.

Předem stanovená odchylka

Tato odchylka se týká přijatelného kolísání naměřené nebo vypočtené síly mezi inkoustem a povrchem, která udává žádoucí

kvalitu hustoty definice barvy. V některých aplikacích může být žadoucí odchylka dosti malá k dosažení vyvážené vysoké hustoty a vysoké rozlišitelnosti. Obvyklé přijatelné kvality tisku se dosáhne, je-li odchylka vyjádřená kontaktním úhlem menší než  $\pm 10^\circ$ , s výhodou menší než  $\pm 5^\circ$  a nejvýhodněji menší než  $\pm 3^\circ$  od číselného průměru naměřeného kontaktního úhlu.

Především je vynález založen na identifikaci složení nátěrové hmoty nebo inkoustů, které jsou odpovídající rovněž se zřetelem na individuální afinitu inkoustu k povrchu. Jestliže by se například složení nátěru odpovídá stejně různým povrchovým napětím (což je míra síly nebo afinity inkoustu k povrchu) čtyř barev použitých k tryskovému inkoustovému potiskování, vedlo by to k mimořádné hustotě a definici obrazu. Příliš velká odchylka povrchového napětí mezi inkousty vůči nátěru povrchu by způsobila buď ztrátu hustoty obrazu nebo nadměrné krvácení barvy (tedy ztrátu definice). Je tedy žadoucí, aby různá povrchová napětí inkoustů měla pokud možno stejnou hodnotu k dosažení podobné afinity vůči složení nátěru.

S výhodou se afinita inkoustů k povrchu vyjádřuje kontaktními úhly mezi inkousty a povrchem. Jak shora uvedeno, dají se kontaktní úhly zjistit měřením dynamického kontaktního úhlu. Použít se dá obchodně dostupných zařízení k dynamickému měření kontaktního úhlu, jako je Cahn DCA 315 (společnost Cahn Instruments, Madison, WI). Tento přístroj obsahuje přístrojové softverové vybavení "WinDCA" mající copyright od roku 1996, které vypočte kontaktní úhel na základě ponoření a vytažení vzorku povrchu z kapaliny na vzdálenost 4 mm během 25 sekund od okamžiku styku. Tyto parametry se mohou měnit.

Na obr. 1 je zjednodušené schéma přístroje Cahn DCA 315. Vzorek 1 o rozměrech 25,4x25,4 mm je zavěšen na rameni 2, které je spojeno se siloměrem 3. Kádinka 4, obsahující zkoušený inkoust 5, se zvedne ručně až do těsné blízkosti zkoušeného

inkoustu 5 se vzorkem 1. Ta vzdálenost je zpravidla menší než 0,5 cm. Spustí se program přístroje, který zvedne zkoušený inkoust 5 ke styku a ponoření vzorku 1. Jámile je dosaženo styku mezi vzorkem 1 a povrchem zkoušeného inkoustu 5, dojde ke změně síly související se stykem. Změna síly na specifikované dráze indikuje afinitu nebo odpuzování zkoušeného inkoustu 5 pro vzorek 1. Program pak změří sílu mezi vytažením vzorku 1 ze zkoušeného inkoustu 5. Všechna měření se pak použijí k vypočtení dynamického kontaktního úhlu zkoušeného inkoustu 5.

Jakkoliv se popisuje zjišťování afinity vzorek/inkoust za použití přístroje Cahn, může být použito i jiných zařízení k měření afinity vzorek/inkoust. Jako taková zařízení se uvádějí goniometr, reflexní technika a ostatní konvenční cesty k měření afinity prostřednictvím techniky povrchového napětí.

Vynález objasňují, nijak však neomezují následující příklady praktického provedení. Díly a procenta jsou míněny hmotnostně, pokud není uvedeno jinak.

#### Příklad provedení vynálezu

Dále je popsán postup měření pomocí přístroje Cahn DCA 315. Ze čtyř barviv na papír (společnost Clariant Corporation) se připraví čtyři inkousty reprezentující inkousty používané v tryskových inkoustových tiskárnách. Barvivy na papír jsou kapalina Brilliant Blue GNS (cyanová barva), Red A-4G New Liquid (fuchsiová barva), Cartasol Yellow 3GF Liquid (žlutá barva) a Ink Black RAS Liquid Purified P75 (černá barva). Každá z těchto barev se převede na zkoušené inkousty zředěním 100 mikrolitrů barvy s postačujícím množstvím deionizované vody k získání celkového objemu inkoustů 40 mililitrů. Naměřená povrchová napětí každého z těchto inkoustů jsou:

Inkoust                      Povrchové napětí (dyn/cm)

cyan	56,8
fuchsin	61,6
žlutě	60,8
černě	63,7

Měří se afinita těchto připravených barev ke třem povrchům. Zkoušenými povrchy jsou nenatřený kus balicího papíru (Base Sheet), obchodně dostupný natíraný list premium k inkoutovému tisku (Premium Sheet) a pokusně natřený list (Experimental Sheet).

Kontaktní úhly získané popsáním způsobem pomocí přístroje Cahn DCA 315 pro připravené inkousty a zkoušené listy jsou uvedeny v tabulce I

Tabulka I

Kontaktní úhly (ve stupních)

List	Cyan (od.) <sup>1</sup>	Fuchsin (od.) <sup>1</sup>	Žlutě(od.) <sup>1</sup>	Černě (od.) <sup>1</sup>	AVG
BASE	111,2(+17,35)	88,3(-6,55)	89,1(-4,75)	86,8(-7,05)	93,85
PREMIUM	79,1(+2,28)	80,2(+3,38)	79,1(+2,28)	68,9(-7,92)	76,82
EXPERI- MENTAL	81,3(+0,05)	80,3(-0,95)	81,5(+0,25)	81,9(+0,65)	81,25

<sup>1</sup> od. = odchylka kontaktního úhlu od AVG = kontaktní úhel jednotlivého inkoustu - AVG

Z tabulky I vyplývá, že u základního listu BASE SHEET se kontaktní úhel pro barvu cyan dosti významně liší ve srovnání s odchylkami kontaktních úhlů pro barvy fuchsin, žlutě a černě. Pokud jde o list PREMIUM SHEET je patrné, že se kontakt-

ní úhel pro černou barvu dosti významně liší od kontaktních úhlů pro barvy cyan, fuchsin a žluť. Pokud jde o výsledky listu EXPERIMENTA SHEET, je patrná jen malá odchylka.

Účinnost vynálezu v předpovídání a korelaci charakteristik tisku, jako je hustota barev a deince barvy založených na kontaktních úhlech, je uvedena dále, založená na vyhodnocení potištěných vzorků tiskárnou HP 560 C Deskjet.

Popis zatřídění hustoty a definice barev

Zkušební obrazec Dietzgen inkoustové tiskárny HP Deskjet kompatibilní s programem DOS poskytuje pole pro analýzu jak hustoty, tak definice barev.

Hustoty barev se měří densitometrem COSAR 200 s polarizačním filtrem. Pro každou barvu je provedeno 5 čtení z barevného bloku o rozměrech přibližně 25,4x25,4 mm, vytvořeného tiskárnou. Čtení je ze čtyř rohů a ze středu barevného čtverce a vypočte se a zaznamená průměr.

Pokud jde o definování barvy, použije se pevných barevných bloků pro všechny primární a komplementární barvy. Určuje se zatřídění do tříd "dobrá", "slabá" a "mírná". Určení pro každou barvu se týká ostrosti na okrajích barevného bloku, ostrosti netištěné čáry (uvnitř barevných bloků) ve svislém a ve vodorovném směru. Zkušební blok má však přídavné plochy k určení definice černé barvy. Má bloky pro porovnání tónu. Černé bloky ¼, ½ a plného tónu také určují definici. Čím lepší je rozlišení tónu, tím lepší je definice.

Plocha obrazce pro jemnou definici je toho druhu, že se vytiskne osm řádek, jak vodorovně tak svisle, ze společného bodu. Jsou od sebe odděleny o přibližně 1 stupeň na vzdálenosti 43,18 mm. Proto čím blíže k ohnisku je čára identifikova-

telná, tím lepší je definice. Zatřídění je provedeno ze všech těchto ploch a je jim přiřazeno celkové utřídění definice.

V tabulce 2 jsou uvedeny příslušné hustoty barev a definice barev.

Tabulka II

Výledky hustoty a definice barev

Hustota barev

List	Kyan	Fuchsin	Žlut	Čerň
BASE	1,32	0,97	0,77	1,75
PREMIUM	1,65	1,10	0,85	2,50
EXPERIMENTAL	1,51	1,07	0,83	1,88

Definice barev

List	Kyan	Fuchsin	Žlut	Čerň
BASE	slabá	slabá	dobrá	slabá
PREMIUM	dobrá	dobrá	dobrá	mírná
EXPERIMENTAL	dobrá	dobrá	dobrá	slabá

Z tabulek I a II vyplývá že způsob podle vynálezu je schopný předpovědět jak hustotu, tak definici barev.

Například výsledky kontaktních úhlů z tabulky I zařazují listy do následujícího pořadí od nejmenšího k největšímu kontaktnímu úhlu pro barvu cyan: PREMIUM (79,1), EXPERIMENTAL (81,3) a BASE (111,2). Výsledky hustoty barev v tabulce II mají pro tyto listy odpovídající pořadí od nejnižší k nejvyšší hustotě barvy: BASE (1,32), EXPERIMENTAL (1,51) a PREMIUM (1,65). Je tedy patrné, že čím větší je kontaktní úhel, tím

nižší je hustota barvy. Je-li tedy známa závislost poměrného kontaktního úhlu, může být určena závislost relativní hustoty barvy. Všechny ostatní inkousty vykázaly odpovídající korelaci mezi kontaktním úhlem a hustotou barvy.

Podobně je možno uvést do závislosti výsledky definice barev porovnáním odchylek z tabulky I porovnáním s pozorovanými výsledky definice barev v tabulce II. Například barva cyan má z hlediska odchylek měřeného kontaktního úhlu následující pořadí od nejnižší k nejvyšší: EXPERIMENTAL (+0,05), PREMIUM (+2,28) a BASE (+17,35). Tomu odpovídají výsledky definice barvy EXPERIMENTAL a PREMIUM jako dobré a BASE jako slabé. Je tedy patrné, že definice barev je nepříznivě ovlivněna, jsou-li odchylky kontaktního úhlu velké. Výsledky u všech ostatních barev potvrzují tento trend.

Poznatků, týkajících se hodnot kontaktních úhlů a odchylek kontaktních úhlů, je možno použít k předpovídání a korelaci výsledků hustoty a definice barvy.

Principy, výhodná provedení a způsoby přípravy jsou shora popsány. Vynález není však omezován na shora uvedená provedení, která ho jen objasňují a jsou možné varianty a obměny v rámci rozsahu vynálezu, jak je pracovníkům v oboru zřejmé.

#### Průmyslová využitelnost

Způsobu předpovídání hustoty a definice barev například pro tryskové tiskárny.

P A T E N T O V É      N Á R O K Y

1.        Způsob stanovení absorpce inkoustu povrchem, v y z n a -  
č u j í c í   s e   t í m, že se
  - (a) zajistí vzorek povrchu,
  - (b) ponoří a vyjme se vzorek s inkoustem a
  - (c) změří se síla během ponořování a vyjímání vzorku z inkous-  
tu.
  
2.        Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í   s e  
t í m, že síla je vyjádřena v hodnotách povrchového napětí.
  
3.        Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í   s e  
t í m, že síla je vyjádřena jako kontaktní úhel inkoustu vůči  
povrchu.
  
4.        Způsob podle nároku 3, v y z n a č u j í c í   s e  
t í m, že kontaktní úhel je 60 až 110°.
  
5.        Způsob podle nároku 4, v y z n a č u j í c í   s e  
t í m, že kontaktní úhel je 70 až 110°.
  
6.        Způsob stanovení vhodného složení substrátu k přijetí  
vícebarevných inkoustů, v y z n a č u j í c í   s e   t í m,  
že se
  - (a) opatří vzorek povrchu natřeného prostředkem,
  - (b) ponoří se jednotlivé části vzorku do více než jednoho ba-  
revného inkoustu a vyjmou se,
  - (c) měří se síly během ponořování a vyjímání částí vzorku  
z každého inkoustu,
  - (d) porovnávají se naměřené síly pro každý inkoust,
  - (e) nastavuje se nátěrový prostředek, je-li naměřená síla pro  
každý inkoust odchylná o více než předem stanovená  
hodnota.
  
7.        Způsob podle nároku 6, v y z n a č u j í c í   s e

t í m, že síla je vyjádřena v hodnotách kontaktního úhlu.

8. Způsob podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že hodnota měřených kontaktních úhlů je 60 až 110°.

9. Způsob podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že předem stanovená odchylka každého kontaktního úhlu není větší než  $\pm 10$  stupňů od číselného průměru všech naměřených kontaktních úhlů.

10. Způsob podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že předem stanovená odchylka je  $\pm 5^\circ$ .

11. Způsob podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že předem stanovená odchylka je  $\pm 3^\circ$ .

12. Způsob určení vhodného složení inkoustu v odezvě na povrch, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se

- (a) opatří se vzorek povrchu natřeného prostředkem,
- (b) ponoří a vyjmou se jednotlivé části vzorku do více než jednoho barevného inkoustu,
- (c) měří se síly během ponořování a vyjímání částí vzorku z každého inkoustu,
- (d) porovnají se naměřené síly pro každý inkoust,
- (e) nastaví se jedno nebo několik složení inkoustu, je-li naměřená síla pro každý inkoust a povrch odchýlná o více než je předem stanovená hodnota.

13. Způsob podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m, že síla se měří v hodnotách kontaktního úhlu.

14. Způsob podle nároku 13, v y z n a č u j í c í s e t í m, že hodnota naměřeného kontaktního úhlu je 60 až 110°.

15. Způsob podle nároku 14, v y z n a č u j í c í s e t í m, že předem stanovená odchylka každého kontaktního úhlu

není větší než  $\pm 10$  stupňů od číselného průměru všech naměřených kontaktních úhlů.

16. Způsob podle nároku 15, v y z n a č u j í c í s e t í m, že předem stanovená odchylka je  $\pm 5^\circ$ .

17. Způsob podle nároku 16, v y z n a č u j í c í s e t í m, že předem stanovená odchylka je  $\pm 3^\circ$ .

18. Způsob stanovení vhodného složení substrátu k přijetí vícebarevných inkoustů, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se

- (a) opatří se vzorek substrátu,
- (b) ponoří a vyjmu se jednotlivé části vzorku do více než jednoho barevného inkoustu,
- (c) měří se síly během ponořování a vyjímání částí vzorku z každého inkoustu,
- (d) porovnávají se naměřené síly pro každý inkoust,
- (e) nastaví se složení substrátu, je-li naměřená síla pro každý inkoust odchylná o více než předem stanovenou hodnotu.

19. Způsob podle nároku 18, v y z n a č u j í c í s e t í m, že síla se měří v hodnotách kontaktního úhlu.

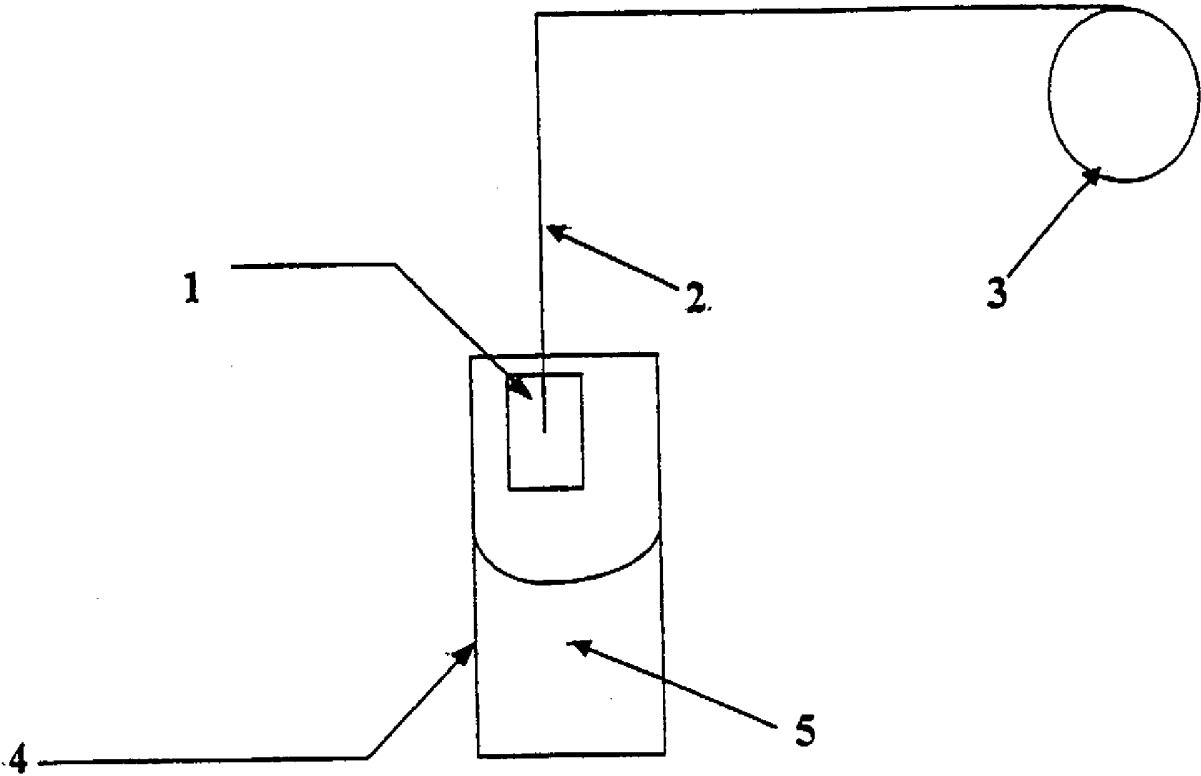
20. Způsob podle nároku 19, v y z n a č u j í c í s e t í m, že hodnota naměřeného kontaktního úhlu je 60 až  $110^\circ$ .

21. Způsob podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m, že předem stanovená odchylka každého kontaktního úhlu není větší než  $\pm 10$  stupňů od číselného průměru všech naměřených kontaktních úhlů.

22. Způsob podle nároku 21, v y z n a č u j í c í s e t í m, že předem stanovená odchylka je  $\pm 5^\circ$ .

23. Způsob podle nároku 22, v y z n a č u j í c í s e t í m, že předem stanovená odchylka je  $\pm 3^\circ$ .

Obz. 1



*[Handwritten signature]*