

(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

212 065 B

(21) A bejelentés ügyszáma: 2338/91

(22) A bejelentés napja: 1991. 07. 11.

(30) Elsőbbségi adatok:
02339/90 1990. 07. 13. CH

(51) Int. Cl.⁶

G 06 K 7/10

(40) A közzététel napja: 1992. 07. 28.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1996. 01. 29.

(72) Feltalálók:

Schwartz, Nira, Torrance, Kalifornia (US)

Apter, Robert, Zürich (CH)

Scholl, Hans-Willy, Oberhausen (DE)

Plester, George, Essen (DE)

(73) Szabadalmas:

ELPATRONIC Ag., Zug (CH)

(74) Képvisező:

ADVOPATENT Szabadalmi Iroda, Budapest

**(54) Eljárás fényátbocsátó palack vagy hasonló tárgy alsó tartományában
elrendezett kódjellánc leolvasására**

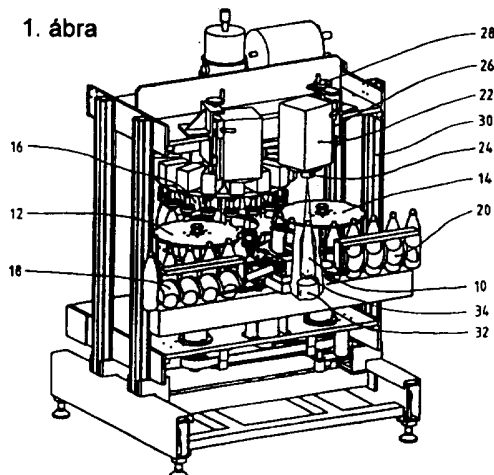
(57) KIVONAT

Az eljárás fényáteresztő palack (10) alsó tartományában levő, gyűrű alakú kódjellánc (34) leolvasására vonatkozik.

Az eljárás során kamerát (24) irányítanak a palacknyakon keresztül az alsó palacktartományra, kívülről megvilágítják az alsó palacktartományt, a kamerával felvett kódjelláncot (34) pedig tárolják és dekódozzák. Az eljárásnak az a lényege, hogy az alsó palacktartományról a teljes kódjellánccal (34) együtt pillanatfelvételt készítenek, és később dekódoláshoz kép formá-

jában tárolják. A kamerával (24) készült pillanatfelvétel során nincs relatív elmozdulás a kamera (24), a palack (10) és a fényforrás (32) között. Az eljárás nagyon gyorsan végrehajtható, mert a kódleolvasáshoz csak a másodperc törtrésze van szükség; ekkor a palack (10) a kamerával (24) és a fényforrással (32) egyvonalban helyezkedik el. A kódjellánccal (34) készített kép értékelése hisztogram technikával történik, egy tárolt gyűrű alakú, szektorokra osztott sablonnal történő összehasonlítás útján.

1. ábra



A leírás terjedelme: 12 oldal (ezen belül 3 lap ábra)

HU 212 065 B

A találmány fényátbocsátó palackon vagy hasonló tárgyon annak alsó tartományában gyűrű alakban elrendezett kódjellánc leolvasására szolgáló eljárásra vonatkozik, amelynek során kamerát irányítunk a palackszakaszon keresztül az alsó palacktartományra, kívülről megvilágítjuk az alsó palacktartományt, a kamerával felvett kódjelláncot pedig tároljuk és dekódoljuk.

A bejelentő DE 3 829 025 számú német szabadalma olyan eljárásra vonatkozik, amely szerint optikai úton leolvasható kódjeleket visznek fel tartályok, előnyösen műanyag palackok felületére bemélyedések formájában lézer segítségével oly módon, hogy minden kódjel alapja diffúz-szóró reflektorként van kialakítva.

Ebben az esetben P.E.T. polietilénből készült, többször, akár 25 alkalommal is felhasználható műanyag palackról van szó, melyeket visszaváltanak, hiszen újra feltölthetők.

Az a kód, amelyet a bejelentő e régebbi német szabadalma szerint lézerrel hordanak fel, és amely helyettesíti a kiugró és bemélyedő pontok által alkotott, ismert Saint-Gobain kódot, amelynek révén a palackszám – szokásos módon – a palack felületén van megadva, a felvitelhez kevesebb időráfordítást igényel, mint az ismert kód, és lényegesen több információ felvételére képes. Ezenkívül a kód biztosabban leolvasható.

Ez a leolvasás például a bejelentő egy további, a DE 3 722 422 számú német szabadalma szerint egy leolvasó fejfel automatikusan történik. Ennek a megoldásnak az a lényege, hogy tartalmaz egy elektrooptikai szenzort, melynek a közepén lévő fényvezetékhez tartozik egy fényforrás és a kibocsátott fénynyaláb a vizsgált palackok külső felületére esik, majd ez a fénynyaláb a palack kódjeleről visszaverődés után egy fotoelektronikus vevőkészülékhez jut. A kódleolvasási művelet végrehajtásához az előre mozgatott palackot megállítják, amikor az a szenzorral szembe kerül, és a palack hossz tengelye körül többször megfordul úgy, hogy a szenzor a kódjellek láncát többször sorozatban fel tudja venni (leolvassa és feljegyzi). Az előremozgatásnak ez a megállítása, és minden egyes palacknak a szenzorral szembeni többszöri elforgatása időt vesz igénybe, aminek a lehető legrövidebbnek kellene lennie, mivel az ellenőrző gépekben az újratöltendő palackokhoz az elérni szándékozott ellenőrzési teljesítmény 600 PET palack/perc. Mivel továbbá a műanyagból készült, többször felhasználható palackok könnyebben karcosodnak, kevésbé formatartóak és öregedésképesek, mint az ilyen üvegpalackok, megtörténhet, hogy a többször felhasználható PET palackok minden újratöltésénél azok kódjának a korrekt leolvasási eljárása több nehézséget okoz, mert például a kódjellánc a hosszúságát megváltoztatta, vagy csak elmosódva, illetve életlenül jelenik meg. Ezenkívül az ismert kódleolvasási eljárásokat gyakran megnehezíti, hogy az újratöltendő palackok címkemaradványokat, sőt egész címkéket visznek magukkal a mosóberendezésből, vagy a használat során a forgalomban már olyan mértékben összekarcosodtak, és ezért olyan sok szórt fény bocsátanak ki, hogy az a korrekt kódleolvasást lehetetlenné teszi.

A DE-A-2 943 811 számú bejelentés szerinti meg-

oldásnál az utóbb említett probléma elkerülhető úgy, hogy a kód leolvasásához egy kamerát alkalmaznak, amely úgy van elrendezve, hogy minden egyes palackba a nyakán keresztül „tekint” be, és a palack fenékén van fókuszálva. A palack alján levő kód egy meghatározott raszterben (kiosztásban) található, amely annak a formázósablon-térnek a számát tartalmazza, amelyben a palackot előállították. Kilenc jelből álló kódot alkalmaznak, amelyből kettő a kód kezdetét, kettő pedig a végét jelöli. Egy fényforrás segítségével a fényt alulról egy résen át a palackfenékre irányítják. A palack kódjának leolvasásához annak előremozgatását a kamera alatt megszakítják, majd a palackot a hossz tengelye körül forgatják. A kódjelek a palackfenéken két koncentrikus raszterkörben helyezkednek el. Minden kódjel két bitből áll, amelyek közül az egyik a külső raszterkörben, a másik pedig a belső raszterkörben van.

A biztonságos kódleolvasás érdekében a palackot minden leolvasási művelet közben a hossz tengely körül négyszer elforgatják. A kamerát sorletapogató kamera alkotja, amely a résnél elhaladó kódjeleket raszterjelölések formájában sorozatban veszi fel. Bár ez az ismert leolvasó eljárás kevésbé van kitéve külső hatásoknak mint az eddig ismertek, mivel a kamera a kódjelet a palack belsejéből veszi fel, ez a megoldás meglehetősen nagy idő- és eszközráfordítást igényel, mégpedig az előremozgatás megszakításának és a palack többszöri forgatásának a szükségessége miatt minden egyes leolvasási műveletnél, illetve a palackoknak a befogásához és forgatásához szükséges berendezések szükségesszerű jelenlétéből következően. Az alkalmazott kód költséges, mert a kódjellánc két koncentrikus körgyűrűből áll, amelyek csak a palackfenéken helyezkedhetnek el. Ez aligha tesz többet lehetővé, mint az üregképző térinformáció kódolását, és ezen felül mindenesetre üvegpalackoknál is alkalmazható. Ennél az ismert eljárásnál azonban nem kerülhető el a két raszterkörben elhelyezkedő kódjelekkel való munkavégzés, mert egyrészt minden kódjel két bitből áll, másrészt egy kódlánc kezdete és vége különben nem jelölhető.

Bár a DE-A-1-3 637 210 számú német szabadalmi leírásból már ismert, hogy két raszterkörből álló kódlánc a palack falára a fenék felett van felvive, annak megvilágítása és leolvasása azonban kívülről történik, például a bejelentő fent említett régebbi DE 3 722 422 számú német szabadalma esetében. Különbség csupán abban van, hogy fény szenzor helyett kamerát alkalmaztak.

A DE-A-2 429 160 számú szabadalmi leírásból megismerhető ugyan egy olyan kódleolvasási eljárás, amelynél a kódjellánc csak egy körgyűrűből áll, amely egy üveg vagy műanyag palack fenekére van felhordva, valamennyi fent részletezett probléma ennél az eljárásnál is jelentkezik. Ennél az ismert eljárásnál egy lámpa fényét irányítják felülről a palack nyakán keresztül a palack fenekére, és a palackot a leolvasási művelet közben a hossz tengelye körül nem kell forgatni. A palackfenék alatt egy fénydetektor helyezkedik el, amely leolvasófejjel rendelkezik, amelyet a kódjelek sorozatszerű felvételéhez a palack hossz tengelye körül forgatnak. E művelet során az ún. „Scanner”-

technikát alkalmazzák, amelynek megfelelően a palack helyett egy leolvasófej halad körben. Ez a technika azonban az időráfordítást nem csökkenti, az eszközráfordítást azonban igen, mert egyszerűbb egy leolvasófejet mindig ugyanabban a helyzetben és ugyanazzal az irányítottsággal forgásban tartani, mint a palackokat, amelyeket egymás után egy és ugyanazon leolvasófej felett a lehető legnagyobb mértékben azonos irányítottsággal és helyzetben kell befogni és forgatni. Ennél az ismert eljárásnál is minden kódjel több bitből áll. Hogy a kódlánc kezdete megállapítható legyen, négy, szorosan egymás mellett elrendezett raszterjelölésből álló különleges jelkombinációt alkalmaznak, amelynél a leolvasást el kell kezdeni. A leolvasást előnyösen ismételten, többször végrehajtják annak érdekében, hogy a leolvasási pontosságot növeljék. Ennél az ismert eljárásnál mindazonáltal egy egyenlőség jelölésű, önkorrigáló kódot alkalmaznak.

A DE-A-2 520 136 számú szabadalmi leírásból palackok azonosítására szolgáló olyan eljárás és berendezés ismerhető meg, amelynél az alkalmazott kód a fent leírt eljárásnál alkalmazott kódnak felel meg. A kódjellánc megvilágításához lézersugarat használnak, amelyet a palacknyakon keresztül a palackfenékre irányítanak. A palackfenék alatt tükör van elrendezve, amely a lézersugarat egy mérőérzékelőre irányítja. A leolvasási művelethez vagy a lézersugarat, vagy ismét csak a palackot forgásba kell hozni, amivel azonban a fentiekben már részletezett problémák kapcsolódnak.

Végül az US-A-3 745 314 számú szabadalmi leírásból palackformázó tér azonosítására szolgáló olyan eljárás és berendezés ismerhető meg, amelynél egy, a palackbetorkollás fölött elrendezett, és a palackfenékre irányított lámpa, valamint egy, a palackfenék alatt elrendezett leolvasóegység ugyan álló helyzetű, a leolvasóegység és a palackfenék között azonban egy forgatható prizma van előirányozva, amely a palack fenekének a képét egy gyűjtőlencsén keresztül a leolvasóegységre irányítja, és ezen forgásba hozza. A kódjellánc, amely a palack fenekére van felhordva, ebben az esetben is két koncentrikus körgyűrűből áll. Egyrészt a lámpa és a palack, másrészt a lámpa és a leolvasóegység között szükséges relatív forgómozgás miatt, amelyet ebben az esetben a forgó prizma állít elő, ugyanazokat a problémákat veti fel, amelyeket a fentiekben az ismert eljárások és berendezések leírása során már említettünk, amelyeknél erre a relatív forgómozgásra ugyancsak szükség van. Legalábbis az időráfordítás vonatkozásában jelentéktelen, hogy e megoldásnál a palack vagy a leolvasókészülék helyett prizmat forgatnak annak érdekében, hogy a kódjelek sorozatos leolvasása lehetővé váljék.

A találmány feladata, hogy olyan kódleolvasási eljárást szolgáltatson, amely a kódok leolvasását a jelenleg ismert módszerekhez szükségesnél lényegesen kisebb időráfordítással és nagyobb információtartalommal teszi lehetővé, anélkül, hogy ez a pontosság rovására menne.

A kitűzött feladatot a találmány értelmében olyan eljárás segítségével oldottuk meg, amelynek során ka-

merát irányítunk a palacknyakon keresztül az alsó palacktartományra, kívülről megvilágítjuk az alsó palacktartományt, a kamerával felvett kódjelláncot pedig tároljuk és dekódoljuk, és amely eljárásnak az a lényege, hogy az alsó palacktartományról a teljes kódjellánccal együtt pillanatfelvételt készítünk és későbbi dekódolásához kép formájában tároljuk.

A találmány szerint eljárás az egy kód leolvasásához szükséges időráfordítást drasztikusan csökkenti, mert a kód leolvasása nem sorozatban történik, hanem pillanatfelvétel formájában egyedi képként kerül rögzítésre. Egy ilyen pillanatfelvételhez esetleg – ha egyáltalán – arra van szükség, hogy a palack előremozgatását a kamera alatt némileg lelassítsuk, hogy az alsó palacktartományról egy kép a teljes kódjellánccal egyszerre felvehető legyen, amihez a képfelvételi idő elegendő. Az információ dekódolása a képként tárolt kódból később történhet, amikor a palack az ellenőrző gép kódleolvasó állomását már régen elhagyta. Az az előny, amely a találmány szerinti kódleolvasási eljárással az eszközráfordítás vonatkozásában jelentkezik, számottevő, mert bármiféle forgatóberendezés alkalmazását szükségtelenné teszi. A találmány szerinti eljárás értelmében pillanatfelvételnél készített egyedi kép nem csak a kódot, hanem lényegesen több információt tartalmaz, például az alsó palacktartomány hibáiról, szenny- vagy papírmaradványokról, stb. Ez a járulékos információ a dekódolás mellett, azzal egyidejűleg értékelhető. A kódleolvasási eljárásnak a palack alsó tartománya egyéb ellenőrzésével való ilyen kombinálása az idő- és eszközráfordítás további csökkenését eredményezi.

Az eljárás egy másik fogatosítási módja szerint a kódjelláncot olyan gyűrűfelületként alakítjuk ki, amelynek minden egyes kódjele egy sáv alakú szektor egyetlen egy bitjét képviseli. Az ilyen formában előirányzott kód, amelynél minden egyes kódjel egyetlen bitből áll, a kódleolvasási eljárást nem csak rendkívül egyszerűvé és biztonságossá teszi, hanem lehetővé válik a kódjelláncban egy különösen nagy információtartalom beépítése. A kód nehéz körülmények között is – például nedves üzemben, ahol szállítási kenőeszközként szappanoldatokat használnak – biztosan leolvasható.

Egy másik eljárási ismérvnek megfelelően a kódjellánc dekódolásához a tárolt pillanatfelvételt hisztogram technikával dolgozzuk fel. Ez a felvett kép értékelését különösen egyszerűvé és pontosná teszi.

Az eljárás egy további fogatosítási módja értelmében a következő műveleteket végezzük:

- a) gyűrűfelület formájában sablont választunk, amely kívül és belül nagyobb, mint a kódjellánc által alkotott gyűrűfelület;
- b) a sablon gyűrűfelületét Y számú sablonszektorra osztjuk fel, amelyeknek a kerületmenti szélessége mindig kisebb, mint egy kódjelszektor szélessége, vagy azzal azonos;
- c) minden sablonszektor pixelek formájában hisztogram számításával más-más intenzitással jelölünk, amely hisztogramból minden sablonszektor felületét meghatározzuk, amely annak intenzitásával arányos;

- d) a sablon gyűrűfelületét és a kódjellánc gyűrűfelületét egymásra helyezzük;
- e) megállapítjuk, hogy az egymásra helyezés révén melyik sablonszektorban vagy a szomszédos sablonszektorok mely csoportjában csökkent az intenzitás vagy a felület egy kódjel felülete környezetében;
- f) a csökkent intenzitású sablonszektor(oka)t leolvasott kódjelláncként ábrázoljuk;
- g) dekódoljuk a kódjelláncot attól a szektortól, ahol az intenzitást először redukáltuk (indító bit), addig a szektorig, ahol az intenzitást utolsóként redukáltuk (leállító bit).

Ezek az eljárási lépések a kódjelláncról készített kép problémamentes dekódolását teszik lehetővé még akkor is, ha a palack fenekének a középpontja annak a körnek a középpontjával nem esnek egybe, amelyen a kód található, amikor a kép elmosódik, vagy ha a kódjelek a palack előregedése miatt az élességüket már elvesztették. Az US-A-3 502 993 számú szabadalmi leírásból ismeretes, hogy egy jelszint és egy háttér jelszint külön-külön regisztrálható és összehasonlítható. Ez azonban csak arra szolgál, hogy a szintváltásokat, amelyeknek a szignálinformációhoz nincs közük, kompenzálni lehessen.

Az eljárás egy további foganatosítási módjára az jellemző, hogy a következő műveleteket hajtjuk végre az f) pont szerint meghatározott és a g) pont szerint dekódolt kezdet és vég megállapításához:

f.1) megvizsgáljuk a sablonszektorokat emelkedő sorrendben annak érdekében, hogy egy olyan X sablonszektorral találjunk, amely egy bitet tartalmaz, és amikor ezt a sablonszektorral megtaláltuk,

f.2) megvizsgáljuk az X sablonszektorról (Y-1) sablonszektornyi távolságban levő sablonszektor, hogy tartalmaz-e egy bitet, és ha igen, a fellelt bit-párt indító bitként és leállító bitként alkalmazzuk; ha pedig nem, az f.1) és f.2) pont szerinti lépéseket addig ismételjük, ameddig egy bit-párt nem találunk. Ezek az intézkedések elkerülhetővé tesznek egy időt rabló algoritmust a kód indító és megállító bitjének a lokalizálásához. Azonkívül lehetőség van arra is, hogy a kódjellánc kezdetének és végének a meghatározásához csak egy bitből álló kódjelet alkalmazzunk, miáltal a kódjelláncban hely nem megy veszendőbe.

Az eljárás fent részletezett foganatosítási módjai közül az utolsó háromnak köszönhetően mind a szoftver, mind a hardver ráfordítás jelentős csökkenése biztosítható a jelenleg ismert kódleolvasási eljárásokkal összehasonlítva.

Egy további eljárási ismervnek megfelelően kódként Hamming-távközzel biztosított huszonnyolc vagy harminckét bitből álló sáv alakú kódot alkalmazunk, amely az indító bit és a leállító bit között hat vizsgálóbitet, egyébként pedig adatbitekét tartalmaz. Az így leolvasott kód egy bináris sáv alakú kód („Balkencode”), amely az ismert Hamming-távköz révén van biztosítva. A kódhelyesbítés lehetősége – például ebben az esetben Hamming szerint – a találmány egyik különösen nagy előnye. A Hamming-távköz különféle bitek

minimális számát határozza meg annak értékéhez, amelyek a kódjuk valamennyi jele összehasonlításánál fellépnek. A Hamming-távköz biztonsági mérték átviteli hibákkal szemben, és a leolvasási biztonság kontrollálására és korrigálására szolgál. A találmánynál előnyben részesített kód tartalmazhatna ugyan 8, 16, 28, 32, stb. bitet, 16, 28 vagy 32 bit azonban a jelenleg előnyös bit szám a többször újratölthető PET palackokon szükséges információ ábrázolásához. A kódot a palack gyártója a gyártási eljárás során viszi fel a palackokra. A fent definiált kód egy további előnye abban jelentkezik, hogy dátumhoz, gyártásvonalhoz és palacktípushoz előírányzott három mezőre és egy tartalék mezőre felosztott adatbitek tartalmazó kódot alkalmazunk, így tehát lehetővé válik a többször felhasználható PET palackok gyártói által szokásosan megkövetelt információknak, például a dátumnak, termékvonálnak (vagyis gyártónak) és a palacktípusnak, valamint más adatoknak, így a palackszínnek és nagyságnak, stb. a palackra történő tartós és leolvasásbiztos felvitele.

Az eljárás egy másik foganatosítási módja szerint a kamerát úgy fókuszáljuk a palack belső alsó tartományára, hogy ezzel olyan kódjelláncot veszünk fel, amely a palack külső falán abban a tartományban van felhordva, amely a palackfenék és egy abban a magasságban levő hely között húzódik, ahol a palackátmérő a legnagyobb. Ennek megfelelően a kód akkor is olvasható, ha nem a palackfenéken, hanem a palack külső falán levő tartományban helyezkedik el, amely a palackfenék és az abban a magasságban lévő hely között van, ahol a palack kerülete a legnagyobb. Az ezen leírás bevezetőjében részletesen ismertetett, a technika állásához tartozó mértékadó megoldások azt mutatják, hogy ez ideig általánosan szokásos volt egy olyan kódot – amely a fent említett tartományban volt felhordva – azzal az önmagában ismert, egyszerű eljárással leolvasni, amelynél a fényt kívülről irányítják a kódra, és a vissza kifelé reflektált vagy nem reflektált fényt a kód dekódolásához használják, ami azonban a bevezetőben ecsetelt problémák jelentkezésével jár. Minden olyan ismert eljárásnál, amelynél a kamera a palacknyakon keresztül a palackfenékre „néz”, vagy a fény a palackfenékre van irányozva, és a kamera vagy a leolvasóegység a palackon kívül helyezkedik el, csak olyan kódot alkalmazhatók, amelyek a palackfenéken található. Csak a fent definiált találmány szerinti eljárási foganatosítási mód teszi lehetővé, hogy olyan kódokkal lehessen dolgozni, amelyek – mint a bevezetőben említett DE-A1-3 637 210 számú szabadalmi leírás szerint – ott vannak előírányozva, ahol a lehető legtöbb információ vihető fel, viszont – ellentétben az e korábbi megoldásnál rendelkezésre álló lehetőséggel – ezek a kódot a kamera, palack és fényforrás egymáshoz viszonyított mozgathatósága nélkül leolvashatók. Kézenfekvő, hogy egy, a palack fenekén lévő kód lánc kevesebb információt, vagy kevesebb felbontóképességgel rendelkező információt tud felvenni, mint egy olyan kódjellánc, amely ott helyezkedik el, ahol a palackkerület csaknem a legnagyobb. Ez ideig nyilvánvalóan lehete-

lennek tartották, hogy egy ebben a palackfenék feletti tartományban levő kódot másképpen mint kívülről optikailag olvassanak le. Az ez utóbbi módszerrel járó nagy időráfordítást a technika állásához tartozó megoldásoknál nyilvánvalóan számításba kellett venni.

Egy további találmányi ismérvnek megfelelően a pillanatfelvételt rövid megvilágítási idővel, villanófény segítségével készítjük el. Ez az intézkedés a felvett egyedi képen az „elkenődést” teljes biztonsággal megakadályozza.

Az eljárás egy másik fogatosítási módja szerint a pillanatfelvételt a kamera, palack és fényforrás egymáshoz viszonyított nulla sebességű elfordítása mellett hajtjuk végre. Eszerint „elkenődés” nélküli pillanatfelvétel még egyszerűbb módon elkészíthető, azaz villanófény vagy különölegesen rövid megvilágítási idő nélkül, mert a kamera, palack és fényforrás közötti relatív mozgási sebesség nulla.

A találmányt a továbbiakban a csatolt rajzok alapján ismertetjük részletesen, amelyek az eljárás végrehajtásának módját érzékeltetik, illetve az eljárás fontosabb közzeható eszközeit tartalmazzák. A rajzokon az 1. ábrán

egy olyan palackellenőrző gép látható perspektivikus nézetben, amelynél a találmány szerinti eljárást alkalmazzuk;

a 2. ábrán olyan kódot tüntettünk fel, amely nagy információtartalma ellenére a találmány szerinti eljárással biztosan leolvasható;

a 3a és 3b ábrán egy gyűrű alakú kódjellánccal ellátott új, illetve egy régi fényáteresztő palack pillanatfelvétele látható;

a 4a–4i ábrákon több részvázlaton mutatjuk be a találmány szerinti eljárásnál használt hisztogram technika gyakorlati alkalmazását.

Az 1. ábrán PET palackok ellenőrzéséhez használt gépet tüntettünk fel perspektivikus nézetben; a palackokat az ábrán 10 hivatkozási számmal jelöltük. A gépnek van egy betároló 12 karusszele és egy kitároló 14 karusszele. Mindkét 12, 14 karusszelnek tizenkét állomása van tizenkét 10 palack felvételére. Mindegyik 12, 14 karusszel két csillagtárcsával rendelkezik. A felső csillagtárcsák a 10 palackokat a nyakuk tartományában centrirozzák. A 12 és 14 karusszelek között egy 16 főkarusszel helyezkedik el, amelynek tizenhat állomása van. A 16 főkarusszel mindegyik állomása komplett vizsgálóegységgel van ellátva, amely a térfogat- és szivárgásméréshez, magasságméréshez, egyenesség méréshez, torkolati ferdeséghelyzet méréshez, valamint maradék lúgkontroll végrehajtásához van előirányozva; ennek a vizsgálóegységnek a részletesebb ismertetésére nincs szükség. A 10 palackokat a 18 betároló csiga segítségével vezetjük a betároló 12 karusszelhez. A kivezetési oldalon a 10 palackokat a 20 kitároló csiga segítségével távolítjuk el a gépből.

A kitároló 14 karusszel felett 22 kameraszekrény helyezkedik el, amely a kód leolvasására szolgál. A 22 kameraszekrény 24 kamerát tartalmaz, amelyből az 1. ábrán csak az objektív látható. A 22 kameraszekrény a 26 szánon van rögzítve, amely a kamera fókuszálásá-

hoz a 28 kézikerek segítségével a 30 gépállványon magassági értelemben állítható. A 24 kamerával szemben 32 fényforrás helyezkedik el, amelynek segítségével a 10 palack feneke, amely a 32 fényforrás és a 24 kamera között található, egyenletesen ki van világítva. A 24 kamerát előnyösen nagy felbontóképességű CCD kamera alkotja; ilyen például a Fairchild cég 1003 típusú készüléke, amelynek speciális (nem ábrázolt) nagysebességű képfelvevő modulja van. A 24 kamera úgy van a 10 palack alsó tartományára fókuszálva, hogy a 34 kódjellánc, amely a 10 palack külső falán abban a tartományban helyezkedik el, mely a palackfenék és az abban a magasságban levő hely között van, ahol a palack kerülete a legnagyobb, a 10 palack belsejéből felvehető. Amikor a 10 palackot a kitároló 14 karusszel révén hossz tengelyével a 24 kamerát és 32 fényforrást egymással összekötő vonalra mozgattuk, a 24 kamera egy képet készít a palackfenékről, beleértve a 10 palack oldalfalának a palackfenékekkel szomszédos alsó tartományát is. A kép pillanatfelvétellel készül.

A 3a ábrán egy új, fehér palackról felvett ilyen pillanatfelvétel látható.

A 3b ábrán ugyancsak egy pillanatfelvételt tüntetünk fel, amely azonban egy használt fehér palackról készült.

Világosan felismerhető mindkét képen a 34 kódjellánc, amely egy bináris sáv alakú kódból áll, amelynek felépítése a 2. ábrán látható. Ebben az esetben egy Hamming-távközzel biztosított sáv alakú kódról van szó, amely a feltüntetett konkrét példa szerint huszonnyolc bitből áll, mégpedig egy indító bitből, egy leállító bitből, hat vizsgáló vagy ellenőrző bitből, valamint húsz, adatot – vagy adatokat – tartalmazó adatbitből. Az adatbitek – amint ezt korábban már kifejtettük – három adatmezőre és egy tartalék mezőre vannak felosztva; az előbbiek a dátumhoz, a termelési vonalhoz (gyártó sorhoz) és a palacktípushoz vannak előirányozva. A kódjellánc a most ismertetett kiviteli példa szerint a palack kerülete mentén kevesebb mint 180 °-os tartományban húzódnak végig.

A továbbiakban közelebbről leírt kódleolvasási eljárás lényeges ismérve, hogy a 34 kódjellánc felvétele nem sorozatszerűen bitről-bitre történik, hanem teljesen egyedi képként, pillanatfelvétellel. A „pillanatfelvétel” azt jelenti, hogy egy rövid megvilágítási idővel készített felvételt annak érdekében, hogy a felvett egyedi képen bármiféle „elkenődés” vagy élettenség bekövetkeztét meggátoljuk. A kép elkészítéséhez ezért nincs szükség relatív forgási sebességre a 24 kamera, a 10 palack és a 32 fényforrás között. Egy villanófénylámpa szolgál 32 fényforrásként. Elegendő a kitároló 14 karusszel forgási sebességét, azaz a 10 palack előremozgatását a felvétel készítéséhez némileg lelassítani, vagy a kitároló 14 karusszelt éppen csak a szükséges képfelvételi időtartamra (amely nagyságrendileg a másodpercnél egy tört része lehet) megállítani. De még ez is feleslegessé válik, ha – amint e kiviteli példa esetében előirányoztuk – nagysebességű kamerával és nagysebességű képfelvételi modullal dolgozunk. Ez utóbbiban az elkészített képet további feldolgozáshoz tárol-

juk. Mivel a felvett kép a 34 kódjelláncra kívül a teljes alsó palacktartományról is tartalmaz információkat, a fenék vizsgálatához is járulékosan igénybe vehető.

A 4a–4i ábrákon keresztül a kép értékelését írjuk le közelebbről, aminek az a célja, hogy abból a kódból de-
5 kódoljuk az információkat, amely a tárolt képen szerepel.

A 4a ábra szerint a kód mint a jelek egy lánc, vagy mint egy B bitből álló sáv van definiálva. Mindegyik B bitet, vagy mindegyik sávot az a tartomány alkotja, amely két r_1, r_2 rádiusz és egy α szög között helyezke-
10 dik el. A B bitek egymástól bármilyen szöggel elhelyezkedhetnek. A lánc első bite az indító bit, az utolsó bite pedig a megállító bit. Az itt leírt esetben, amelyenél a 2. ábra szerinti kódot használjuk, a 34 kódjellánc huszonnyolc bitből áll.

Annak érdekében, hogy egy B bit felületének nagyságát meghatározzuk, először egy meghatározott kerületmenti tartomány hisztogramját számítjuk ki. Magyarázatként megjegyezzük, hogy hisztogramon általában egy valós értékű valószínűségi változó megfigyelt gyakorisági eloszlásának grafikus ábrázolását értjük. A változók értékelési tartományát egy abszcisszára visz-
15 szük fel, és ott intervallumokra osztjuk meg. Minden intervallumot egy derékszögű négyzög alsó oldalának veszünk, amely négyzög felülete a megfelelő intervallumon belüli értékek megfigyelt gyakoriságával arányos. A jelen speciális esetben ezt a felületet az intenzitással arányosnak tekintjük.

Először azt a tartományt definiáljuk, amely egy B bitet fog körülvenni. Ez a tartomány egy teljes C kép lehet, amelyet egy előre meghatározott I_C intenzitás jellemez, amint ezt a 4b ábra érzékelteti.

E C kép hisztogramjának a számítása egy konstans N_{C1} értéket fog eredményezni, amely a C kép területének a nagyságával egyenlő. A 4b ábrán feltüntetett egyszerűsített esetben a C kép derékszögű négyzög. Most egy tesztileges foltot adunk a háttérhez, például a C képhez, amint ezt a 4c ábrán feltüntettünk. A foltot az I_A intenzitás jellemzi, amely nem azonos az I_C intenzitással. Mivel a C kép hisztogramja már ismert, a környezetre ismét egy kisebb N_{C2} felület adódik (4c ábra). A folt N_A felülete a következő összefüggésből számítható:

$$N_A = N_{C1} - N_{C2}$$

Valamivel bonyolultabb a helyzet, ha a környezet nem homogén, hanem például két különböző I_{C1} és I_{D1} intenzitással rendelkezik, amint ezt a 4d ábrán feltüntettük.

E háttér hisztogram-számítása N_{C1} -et és N_{D1} -et eredményez, azaz a háttér jobb és bal oldali része területének a nagyságát. Most ismét egy foltot adunk a háttérhez, ami a 4e ábrán látható. Ennek a foltnak az intenzitása:

$$I_A \neq I_{C2} \neq I_{D2}$$

A kép hisztogramja ismét az N_{C2} , N_{D2} értékeket, vagyis a háttér felületeit szolgáltatja.

A folt felülete az alábbi összefüggésből számítható ki:

$$N_A = (N_{C1} - N_{C2}) + (N_{D1} - N_{D2})$$

A fent leírt eljárással azonos eljárás használható még nagyobb bonyolultsági fokú esetekben is.

Annak érdekében, hogy a kódban lévő minden egyes B bit felületét ki lehessen számítani, a kódban levő minden egyes bithez meghatározott környezeti felületet kell létrehozni. Biztosítani kell, hogy a háttér felülete ismert legyen, mielőtt a kódot a háttérhez hozzáadjuk. A kódnak ez a hozzáadása a háttérhez két képnek egymásra helye-
5 zési művelete útján hajtható végre. A háttérrel, amelyet a 4f és 4g ábrákon sablonként SCH-val jelöltünk, a következő lépésben állítjuk elő:

Először a 4f ábra szerint egy R gyűrűt rajzolunk be, amelynek határoló körei r_4 és r_3 rádiusszal rendelkeznek úgy, hogy érvényes a $(r_4 - r_3) > (r_1 - r_2)$ összefüggés, miáltal a palack hossz tengelye helyzetének az érzékenysége kiküszöbölhető. Különböző problémák adódhatnak abból, ha a palack fenekének a középpontja annak a körnek a középpontjával nem esnek egybe, amelyen a kód található. Annak biztosítása érdekében, hogy a háttérgyűrű mindegyik bitet a kódban tökéletesen körülvegye, a két kép vagy gyűrűfelület egymást
10 átfedi, amint ez a 4f ábrán látható.

A második lépést oly módon hajtjuk végre, hogy az R gyűrűt S szektorokra vágjuk szét úgy, hogy minden szektor β szögű, emellett érvényesül az a feltétel, hogy $\beta \leq \alpha$. A β szektorszög tehát kisebb, mint egy B bit α szöge, vagy azzal egyenlő. Ebben az itt leírt speciális példában $\beta = \alpha = 3,6^\circ$, miáltal $360^\circ / 3,6 = 100$ S szektor sablongyűrűként áll rendelkezésre (4g ábra).

A következő lépésben minden S sablonszektorhoz más-más intenzitást rendelünk hozzá. Az első szektort az 1 intenzitással, a második szektort a 2 intenzitással, stb. jelöljük, a sablon fennmaradó részét pedig – azaz azt a részt, amely az R gyűrűn kívül van – az $I = 0$ intenzitással jelölhetjük, illetve jellemezhetjük.

Most a sablon hisztogramját vesszük. Ez szolgáltatja minden egyes sablonszektor felületét. Mivel mindegyikhez más-más I intenzitás van hozzárendelve, a pixelek száma minden intenzitáshoz a S szektor N felületét szolgáltatja. Tisztán matematikailag tekintve, a hisztogram ábra M középpértékét kapjuk (4b ábra), amelyben az N felület az I intenzitás felett van felhordva, és a valódi EH hisztogram az a szabálytalan vonal, amelynek az M a középpértéke. Véges felület minden pixeljével olyan ingadozások (eltérések) jönnek létre a középpérték-hisztogram felett, amilyeneket a 4b ábrán feltüntettünk. Ezek az ingadozások, illetve eltérések semmiféle nehézséget nem okoznak, mivel mindegyik szektorfelület pontosan ismert. Ezt a műveletet csak egyszer végezzük el, azután az alkalmazott számítógép tárolójában rögzítjük.

Most a kódnak az SCH sablonhoz (háttérhez) való hozzáadása révén a kód mindegyik B bite az R gyűrű egy S szektorában helyezkedik el, vagy pedig – ami a legvalószínűbb – két S szomszédos szektor egy részét fedti át. Még abban az esetben sem kellene semmiféle nehézséggel számolni, ha egy B bit három, vagy több mint három S szektort fedne át, mivel mindegyik S szektort a saját I intenzitása jellemzi (4i ábra).

Különös figyelmet kell fordítani arra, hogy maguk a B bitek is meg legyenek jelölve. A bit jelöléseknek a sablonszektor jelölések tartományán kívül kell elhe-
60

lyezkedniük. A két kép átfedésének egyik lehetősége a képek – pixelnek pixellel való – egyszerű összegzése. Ha a legnagyobb intenzitás, amely a sablon egy S szektorához van hozzárendelve, az i érték lenne, akkor a legalacsonyabb intenzitás, amely egy bithez hozzárendelhető $i + 1$, és a kép maradékához a nulla intenzitás van hozzárendelve. Az összegzés után a bitek intenzitásának a rendje $i + 1$ -től $2i + 1$ -ig terjed, ami a sablonszektorok intenzitásának a tartományán kívül van, úgyhogy az átfedésnél egyetlen bit sem megy veszendőbe. A felhelyezett kép hisztogramjának az alkalmazása révén a kód direkt ábrázolását érjük el a képen, azaz a hisztogramnak a tárolóban levő sablon hisztogrammal való összehasonlítása útján. Egy bitet úgy találunk meg, hogy észleljük, hogy egy sablonszektor, vagy két szomszédos sablonszektor felülete egy bit nagyságrendnyit csökken; ez jelenti azt, hogy ebben a helyzetben, vagy ezeknél a koordinátáknál egy bit található. Minthogy a kódjellánc ugyancsak egy gyűrű alakú felületet alkot, minden egyes bitnek is szektor alakja van. A kódjellánc dekódolásakor így annak indító és megállító bitje fellelhető. Az a szektor, ahol az intenzitás redukálása először történt meg a kódjelláncban, az indító bitet tartalmazza, és az a szektor, ahol a kódjellánc intenzitásának a csökkenése utoljára következett be, a megállító bitet tartalmazza.

Időt rabló algoritmus nélkül a kód indító és megállító bitje a következő módon lokalizálható:

A kódhosszúság a jelen példa esetében $Y = 28$ bit. A sablonszektorokat a növekedés sorrendjében vizsgáljuk annak érdekében, hogy egy olyan X sablonszektorot találjunk, amely egy bitet tartalmaz, és ha ez bekövetkezik, az X sablonszektorról ($X-1$) = 27 sablonszektornyival távolabb levő sablonszektorot vizsgáljuk annak megállapítása céljából, vajon nem tartalmaz-e egy bitet, és ha igen, a megtalált bit-párt indító és megállító bitként alkalmazzuk, ha pedig nem, a két előbb említett vizsgálati lépést egy olyan bit-pár felleléséig ismételjük, amelynek a bitjei huszonhét bittel vannak egymástól elválasztva. Ha ily módon sem sikerülne ilyen bit-párt találni, ez azt jelentené, hogy valahol hiba van, például a palack nem tiszta, vagy túlságosan össze van karcolva, a kód leolvasása nem helyesen történt, stb.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás fényátbocsátó palackon vagy hasonló tárgyon annak alsó tartományában gyűrű alakban elrendezett kódjellánc leolvasására, amely eljárás során kamerát irányítunk a palacknyakon keresztül az alsó palacktartományra, kívülről megvilágítjuk az alsó palacktartományt, a kamerával felvett kódjelláncot pedig tároljuk és dekódoljuk, *azzal jellemezve*, hogy az alsó palacktartományról a teljes kódjellánccal együtt pillanatfelvételt készítünk, és későbbi dekódolásához kép formájában tároljuk.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*,

hogy a kódjelláncot olyan gyűrűfelületként alakítjuk ki, amelynek minden egyes kódjele egy sáv alakú szektor egyetlen bitjét képviseli.

3. A 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a kódjellánc dekódolásához a tárolt pillanatfelvételt hisztogram technikával dolgozzuk fel.

4. A 3. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a következő lépésekben hajtjuk végre:

- a) gyűrűfelület formájában sablont választunk, amely kívül és belül nagyobb, mint a kódjellánc által alkotott gyűrűfelület;
- b) a sablon gyűrűfelületét Y számú sablonszektorra osztjuk fel, amelyeknek a kerületmenti szélessége mindig kisebb, mint egy kódjelszektor szélessége, vagy azzal azonos;
- c) minden sablonszektor pixel formájában hisztogram számításával más-más intenzitással jelölünk, amely hisztogramból minden sablonszektor felületét meghatározzuk, amely annak intenzitásával arányos;
- d) a sablon gyűrűfelületét és a kódjellánc gyűrűfelületét egymásra helyezzük;
- e) megállapítjuk, hogy az egymásra helyezés révén melyik sablonszektorban vagy a szomszédos sablonszektorok mely csoportjában csökkent az intenzitás vagy a felület egy kódjel felülete környezetében;
- f) a csökkent intenzitású sablonszektor(oka)t leolvasott kódjelláncként ábrázoljuk;
- g) dekódoljuk a kódjelláncot attól a szektortól, ahol az intenzitást először redukáltuk (indító bit), addig a szektorig, ahol az intenzitást utolsóként redukáltuk (leállító bit).

5. A 4. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a következő műveleteket hajtjuk végre az f) pont szerint meghatározott és a g) pont szerint dekódolt kezdet és vég megállapításához:

- f.1) megvizsgáljuk a sablonszektorokat emelkedő sorrendben annak érdekében, hogy egy olyan X sablonszektorot találjunk, amely egy bitet tartalmaz, és amikor ezt a sablonszektorot megtaláltuk,
- f.2) megvizsgáljuk az X sablonszektorról ($Y-1$) sablonszektornyi távolságban levő sablonszektorot, hogy tartalmaz-e egy bitet, és ha igen, a fellelt bit-párt indító bitként és leállító bitként alkalmazzuk; ha pedig nem, az f.1) és f.2) pont szerinti lépéseket addig ismételjük, ameddig egy bit-párt nem találunk.

6. Az 5. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy kódként Hamming-távközzel biztosított huszonnyolc vagy harminckét bitből álló sáv alakú kódot alkalmazunk, amely az indító bit és a leállító bit között hat vizsgálóbitet, egyébként pedig adatbiteket tartalmaz.

7. A 6. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy dátumhoz, gyártásvonalhoz és palacktípushoz előírányzott három mezőre és egy tartalék mezőre felosztott adatbiteket tartalmazó kódot alkalmazunk.

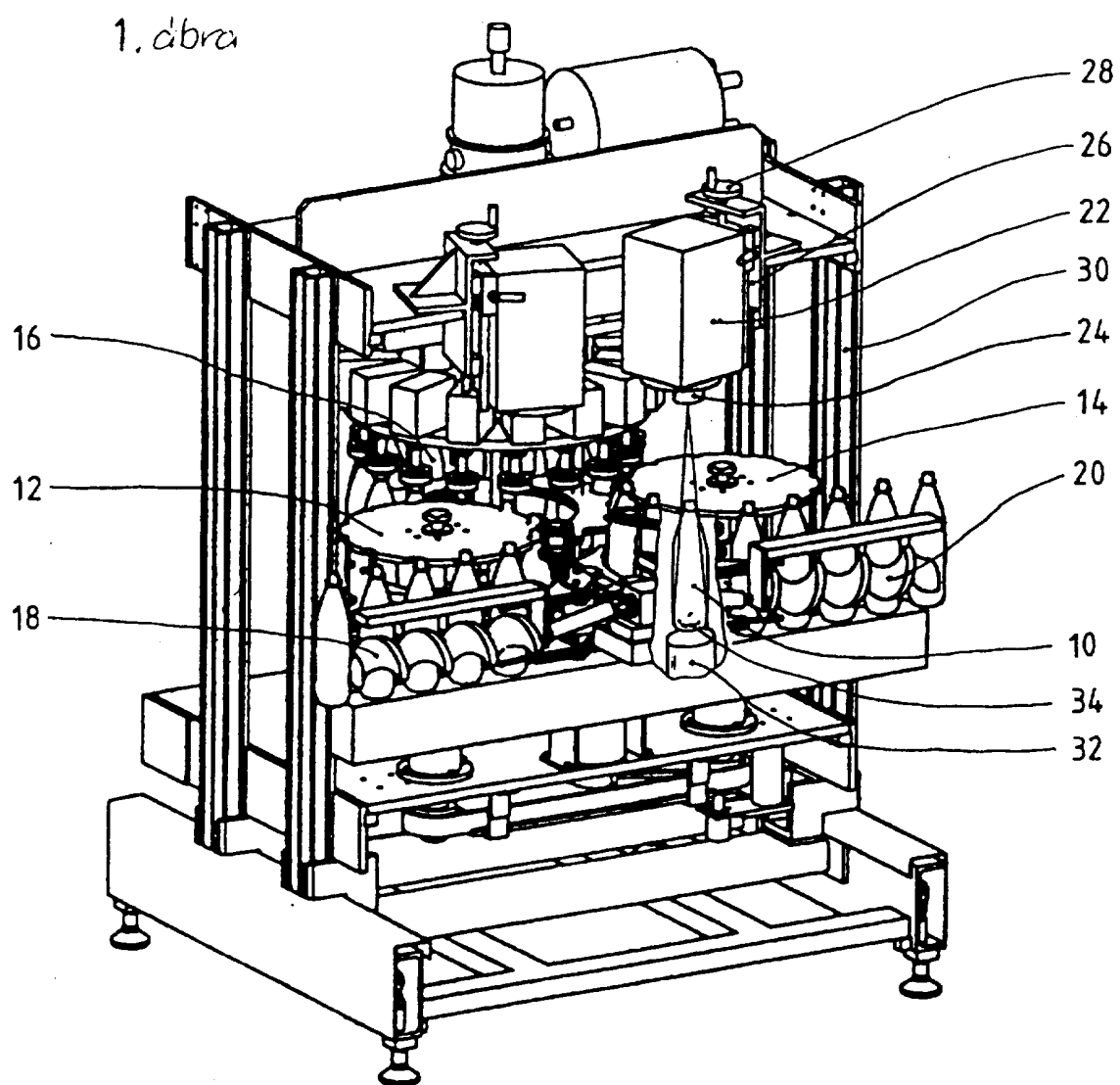
8. Az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a kamerát úgy fókuszáljuk a

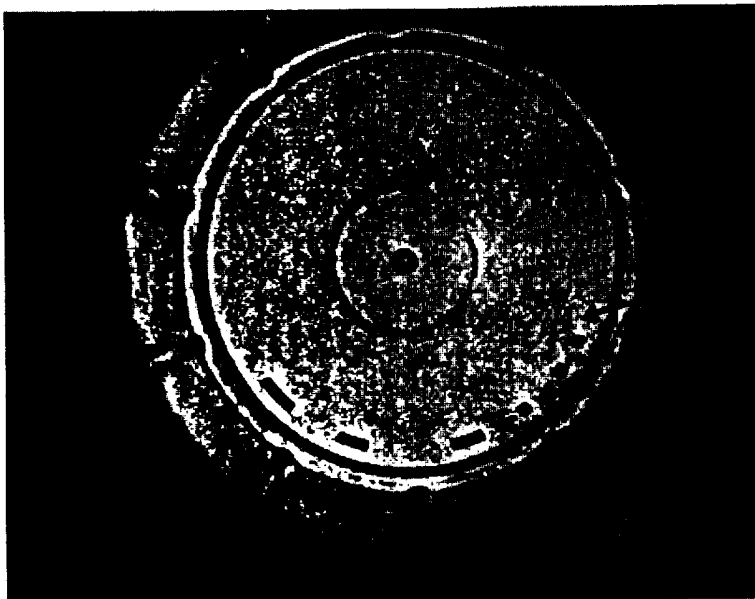
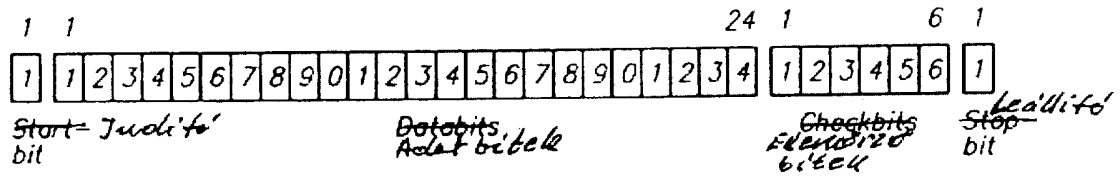
palack belső alsó tartományára, hogy ezzel olyan kódjelláncot veszünk fel, amely a palack külső falán abban a tartományban van felhordva, amely a palackfenék és egy abban a magasságban levő hely között húzódik, ahol a palackátmérő a legnagyobb.

9. Az 1–8. igénypontok bármelyike szerinti eljárás,

azzal jellemezve, hogy a pillanatfelvételt rövid megvilágítási idővel, villanófény segítségével készítjük el.

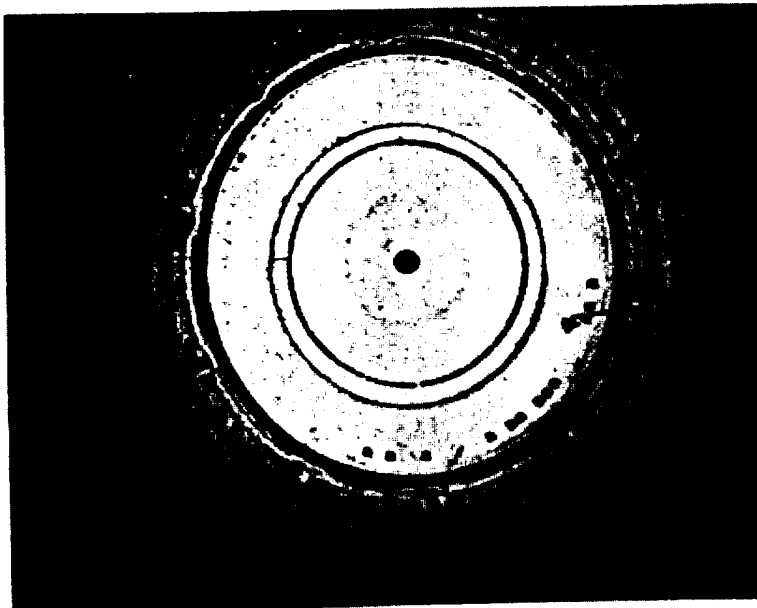
10. Az 1–8. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a pillanatfelvételt a kamera, palack és fényforrás egymáshoz viszonyított nulla sebességű elfordítása mellett hajtjuk végre.





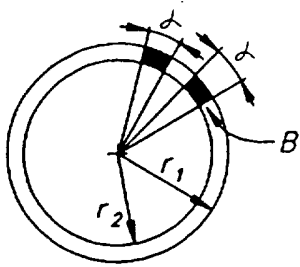
3a. abra

— 34

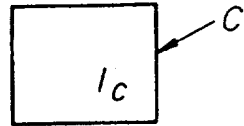


3b. abra

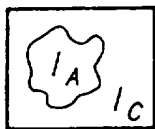
— 34



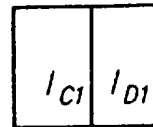
4a. ábra



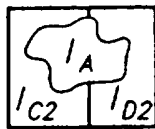
4b. ábra



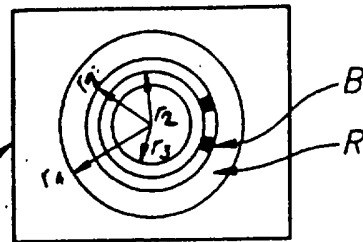
4c. ábra



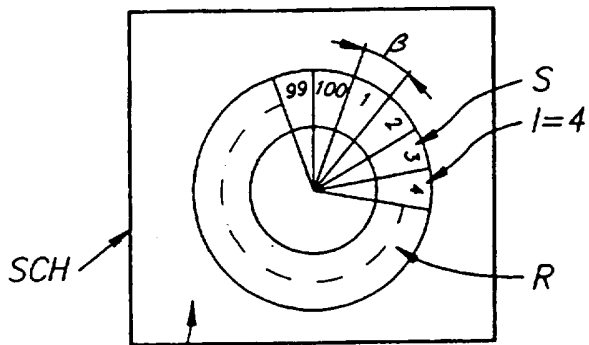
4d. ábra



4e. ábra



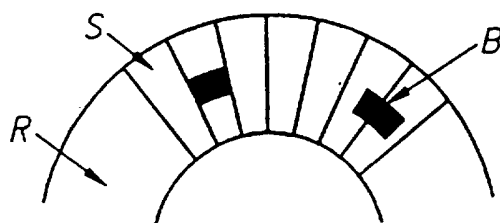
4f. ábra



4g. ábra



4h. ábra



4i. ábra