



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 6464/88

(51) Int.Cl.5

G 07 D 5/02
G 01 B 11/08
G 07 F 3/02

(22) Indleveringsdag: 18 nov 1988

(24) Løbedag: 30 mar 1988

(41) Alm. tilgængelig: 18 nov 1988

(44) Fremlagt: 21 dec 1992

(86) International ansøgning nr.: PCT/FI88/00046

(86) International indleveringsdag: 30 mar 1988

(85) Videreførelsesdag: 18 nov 1988

(30) Prioritet: 31 mar 1987 FI 871403

(71) Ansøger: *Inter Marketing Oy; Tietaejaentie 10-12; 02130 Espoo 13, FI

(72) Opfinder: Tapani *Saarinen; FI, Jaakoo Antero *Raesaenen; FI

(74) Fuldmægtig: Plougmann & Vingtoft A/S

(54) Apparat til identifikation af mønter eller lignende

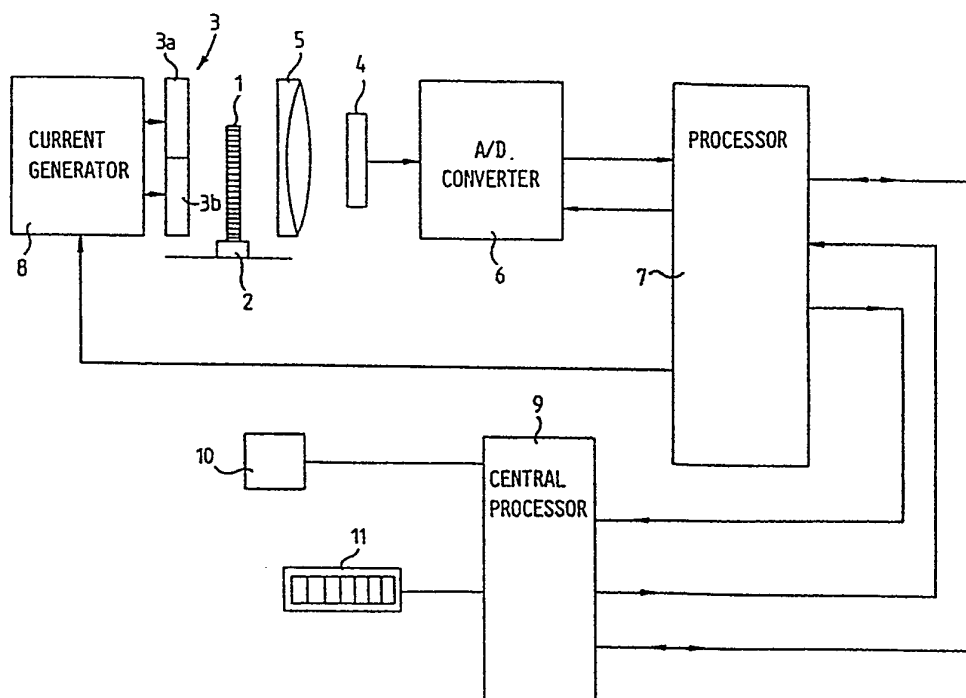
(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

6464-88

I et apparat til identifikation af mønter eller lignende genstande på basis af deres diameter er der tilvejebragt en møntbane (2) til at lede mønterne eller lignende (1), en lyskilde (3) til at belyse mønten (1) på banen (2) i en retning i alt væsentligt vinkelret på banens (2) plan, og en lysfølsom feler (4) til konvertering af det lys, der har passeret mønten (1), til et elektrisk signal, der afhænger af møntens diameter. Hidtil har lysmodtageren været frembragt af nøjagtigt positionerede optiske fibre, men det har været nødvendigt at sikre, at mønten er i kontakt med banen på måletidspunktet. I øvrigt er der ved denne kendte teknik kun blevet frembragt information om, hvilken størrelsesklasse mønten tilhører. Disse ulemper elimineres ved, at lyskilden (3) er en søjlelignende lyskilde, at der foran den lysfølsomme feler (4) og bag møntbanen (2) er placeret et linseaggregat (5) til projektion af et billede af lyskilden (3) på feleren (4), og at feleren er en feler (4) til måling af lysmængden til konvertering af lysmængden fra en lysøjle udsendt af den søjlelignende lyskilde (3) og passeret forbi mønten til et elektrisk signal, der afhænger af møntens diameter.

6464-88



Denne opfindelse vedrører et apparat til identifikation af mønter eller lignende genstande på basis af deres diameter, hvilket apparat har en møntbane til at lede mønter eller lignende genstande, en lyskilde til at belyse mønten på banen i en retning i alt væsentligt vinkelret på banens plan og en lysfølsom føler til konvertering af det lys, der har passeret forbi mønten, til et elektrisk signal afhængigt af møntens diameter.

I apparater af den ovenfor angivne type til identifikation af mønter eller lignende genstande dannes lysmodtagerne enten af optiske fibre, hvis ender er anbragt i passende højder i overensstemmelse med diametrene af de forskellige mønttyper, eller af søjler bestående af fotodioder eller andre lysfølsomme elementer. Denne type apparater til bestemmelse af diameteren af en mønt eller lignende genstand kendes fx fra de britiske patentansøgninger nr. 2 115 547 og 2 176 038 og fra USA patentskrifterne nr. 1 379 473 og 4 249 648. Brugen af en føler i overensstemmelse med britisk patentansøgning nr. 2 176 038 kræver, at mønten er i kontakt med banen, når den passerer føleren. På den anden side gør denne type følerkonstruktion det kun muligt at skelne mellem de forskellige mønttyper, der skal skilles fra hinanden, medens fx udenlandske mønter, der falder mellem disse mønttyper, inkluderes i gruppen med den næste mindste mønttype, idet det ikke er muligt at ekskludere sådanne fremmede mønter fra tælling. Når denne type apparat modificeres, så at det skal fungere med et andet lands mønter, kræves der en ny grundjustering, dvs. at fibrene skal anbringes i passende højder ved forsøg. De i britisk patentansøgning nr. 2 115 547 og i USA patentskrifterne nr. 1 379 473 og 4 249 648 beskrevne apparater udnytter fotodioderækker, ved hjælp af hvilke størrelsen af en mønt eller en anden genstand kan bestemmes på basis af det antal fotodioder, som mønten skygger for. Sorteringsnøjagtigheden for apparater af den ovenfor angivne type kan muligvis forbedres ved forøgelse af antallet af fibre eller fotodioder, hvorved det i teorien vil være muligt at be-

stemme diameteren meget nøjagtigt. I praksis er fremstillingen af en måleføler bestående af et stort antal fiberender eller fotodioder imidlertid vanskelig og medfører i alle tilfælde betydelige omkostninger som følge af den

5 komplicerede konstruktion og af den detektor, som skal fastgøres til hver fiber eller fotodiode.

I svensk patentbeskrivelse nr. 397 420 er der igen beskrevet identifikation af mønter eller lignende genstande på basis af arealerne af samme. I et apparat i overensstemmelse med denne publikation består lysmodtageren af en føler,

10 der har et stort areal, og som er dannet af fire solceller. Ved hjælp af denne føler kan møntens areal bestemmes på basis af den totale lysmængde, som har passeret målepunktet på måletidspunktet. Til opnåelse af et korrekt måleresultat må

15 der ikke være mere end én mønt inden for målearealet ad gangen, hvilket på den anden side forsinker apparatets funktion betydeligt, og desuden skal apparatet være udformet med organer til at forhindre, at der kommer mere end én mønt ind i måleområdet. Kalibreringen af svarene fra de

20 forskellige dele af føleren, der har et stort areal, er desuden vanskelig om ikke umulig.

Formålet med den foreliggende opfindelse er at tilvejebringe et hidtil ukendt apparat til bestemmelse af diameteren af mønter eller lignende genstande med en sådan nøjagtighed,

25 hed, at mønter eller lignende genstande, der har en anden diameter, kan fjernes fra møntbanen. Det er mere præcist formålet med opfindelsen at tilvejebringe et måleapparat, der er tilstrækkeligt nøjagtigt under hensyntagen til møntfabrikationstolerancer og andre faktorer, der påvirker

30 møntdiameteren, til, at det bliver muligt at foretage en nøjagtig bestemmelse af diameteren af en mønt eller lignende genstand. Et yderligere formål med opfindelsen er at løse problemer, der optræder i forbindelse med de kendte optisk fungerende apparater til bestemmelse af møntdiameter

35 og apparater baseret på denne teknik i henseende til pris, pålidelighed og konstruktionskompleksitet.

De ovenfor angivne formål opnås ved hjælp af et apparat ifølge opfindelsen, hvilket apparat er ejendommeligt ved, at lyskilden er søjlelignende, at der foran den lysfølsomme føler og bag møntbanen er anbragt et linseaggregat til projek-
 5 tion af et billede af lyskilden på føleren, og at føleren er en føler, der måler mængden af lys til konvertering af lysmængden fra en lyssøjle udsendt fra den søjlelignende lyskilde og passeret forbi mønten til et elektrisk signal afhængigt af møntens diameter. Diameteren af en mønt eller
 10 en lignende genstand bestemmes således som forskellen mellem en værdi målt med en tom bane af føleren, som måler lysmængden, og en minimumsværdi målt under passagen af en mønt eller en lignende genstand. Når dette måleprincip benyttes, behøver mønterne ikke at være i kontakt med mønt-
 15 banen, men målingen er baseret alene på den lysmængde, som er i stand til at passere mønterne, når disse passerer målepunktet.

Ved brug af et linseaggregat placeret foran føleren, der måler lysmængden, til projektion af billedet af lyskilden
 20 på føleren kan føleren være mindre end lyskilden og dermed være prismæssigt mere fordelagtig. På den anden side beskytter linsen føleren mod støv, hvilket er vigtigt, da dannelse eller samling af støv er et alvorligt problem i forbindelse med optiske fibre.

25 I apparatet ifølge opfindelsen kompenseres der for variationer i lyskildens lysintensitet som følge af fx ældning eller spændingsvariation af den søjlelignende lyskilde, der omfatter to over hinanden placerede søjleelementer, der har samme størrelse, og hvis lysmængde er separat justerbar til
 30 kalibrering af udlæsninger, der frembringes af føleren til måling af den totale lysmængde. Det er således altid muligt at standardisere målesituationen uafhængigt af eventuelle variationer i følerens følsomhed eller en mindre støvsamling på linseaggregatet.

I det følgende vil apparatet ifølge opfindelsen og dets funktions- og driftsprincip blive beskrevet mere detaljeret under henvisning til tegningen, på hvilken er vist et funktionsdiagram for apparatet ifølge opfindelsen.

- 5 På tegningen er generelt vist udformningen af apparatet ifølge opfindelsen. Målekonstruktionen i apparatet omfatter en møntbane 2, på hvilken der er vist en mønt 1. En lyskilde 3 er positioneret på den ene side af mønten, medens der modsat lyskilden og bag mønten er placeret et linseaggregat 5 og en lysfølsom føler 4. Da den søjlelignende lyskilde 3 er positioneret lodret foran møntbanen 2, og da et billede af lyskilden projiceres gennem en spalte og linseaggregatet 5 til føleren 4, der måler den totale lysmængde på den anden side af møntbanen, dækkes lyskilden af mønten, når 15 denne passerer hen ad banen, i en grad, der i maksimumtilfælde svarer til diameteren af mønten, idet differencen mellem den maksimale og den minimale lysmængde svarer til møntens diameter. Den del af lyssøjlen, der dækkes af mønten, er uafhængig af den lodrette placering af mønten på 20 banen, så mønten behøver ikke at være i kontakt med banen 2 på måletidspunktet. Mønten 1 belyses i en retning i alt væsentligt vinkelret på møntbanens plan, dvs. mønten 1's plan. Funktionen af møntbanen 2 er at lede mønterne i alt væsentligt i et ønsket plan og adskilt fra hinanden til 25 måleorganerne. Mønterne behøver således ikke at blive anbragt én ad gangen på banen, hvilket ville resultere i for lav en tællehastighed. I apparatet ifølge opfindelsen skal det blot sikres, at mønterne ikke er placeret ved siden af hinanden på banen, hvilket er forholdsvis let at afstedkomme mekanisk, hvorved sammenstød på møntbanen kan betragtes som hørende til apparatets normale funktion. Så-danne sammenstød kan resultere i, at mønten ikke er i kontakt med overfladen af banen på målepunktet, hvilket imidlertid ikke påvirker målenøjagtigheden som følge af funktions- og 35 driftsprincippet for apparatet ifølge opfindelsen.

Brugen af linseaggregatet 5 muliggør, at lyssøjlen 3 kan projiceres på den lysfølsomme føler 4 i en mindre størrelse, hvorved føleren kan være fx en PIN diode. Et signal, der er proportionalt med den totale lysmængde fra lyskilden 3, konverteres til et elektrisk signal og ledes fra den lysfølsomme føler til en A/D omsætter 6 til konvertering af måleværdien til en digitalværdi. Konverteren eller omsætteren 6 kan fx være en 8-bit A/D omsætter. Fra omsætteren 6 overføres de digitale måleværdier til en processor 7, der foretager beregningerne af måleværdierne og kalibrerer målekonstruktionen. Når lysmængden på føleren 4 overstiger et forudbestemt niveau i et vist tidsrum, detekterer processoren 7, at banen 2 er fri, og sammenligner spændingsniveauet i føleren 4 med det på apparatets fremstillings- tidspunkt indstillede spændingsniveau og korrigerer i overensstemmelse hermed en strømgenerator 8 til lyskilden 3. Korrektionen, der skal foretages på én gang, er så lille, at trinvirkningen frembragt ved justering ikke medfører fejl i slutresultatet, men forsvinder i forstyrrelser og støj, der i alle tilfælde optræder i systemet. Korrektionen kan således foretages parallelt med den normale beregningsproces. I praksis foretages korrektionen kontinuerligt mellem møntrernes passage og afbrydes kun i selve måletiden.

25

Den søjlelignende lyskilde 3 omfatter to separate søjleelementer, såsom to LED søjler 3a og 3b. Det er også muligt, at der som følge af fremstillingstolerancer eller -spredning opnås forskellige lysmængder fra de forskellige LED søjler med samme strømstyrke, ligesom lysmængden ikke nødvendigvis ændrer sig på samme måde under LED'ernes ældning. Selv om søjlerne kunne gøres lige lysstærke på fremstillingstidspunktet for apparatet, behøver situationen ikke nødvendigvis at forblive uændret, når apparatet ældes.

35 Da LED søjlerne 3a's og 3b's forbindelsespunkt er placeret i midten af linseaggregatet 5's centrum, er billedet dannet på den lysfølsomme føler 4 af de to søjler lige store.

Lysmængden fra LED søjlerne 3a og 3b kan justeres til samme værdi ved simpelt hen at slukke søjlerne efter tur og ved at bestemme forskellen mellem de indstillede værdier for søjlerne, idet differencen bevares under den normale måling. Denne type udbalancering af lysmængderne fra LED søjlerne foretages fortrinsvis, hver gang der tændes for apparatet. Efter udbalanceringen indstilles lysmængden i bunden, dvs. den tomme bane, på en vis forudbestemt værdi, hvilket igen foretages ved hjælp af strømgeneratoren 8. På denne måde kan ét kalibreringspunkt i måleapparatet kalibreres. Det andet kalibreringspunkt opnås ved derefter at slukke den nederste søjle, så at der opnås en kunstig målesituation, der svarer til, at en mønt 1 passerer hen ad møntbanen 2 med en diameter, der er lig størrelsen af den nederste LED søjle 3b, og ved at sammenligne den således opnåede lysmængde med en værdi, der er lagret i en permanent hukommelse ved apparatets kalibrering. Hvis denne sammenligning afslører en væsentlig forskel mellem værdierne, fungerer apparatet forkert. På denne måde er apparatet selv i stand til at detektere endog en forholdsvis lille fejlfunktion i målesystemet.

Processoren 7 foretager beregningen af den numeriske værdi svarende til diameteren af en mønt eller en lignende genstand. Når lysmængden fra føleren 4 reduceres til under en vis værdi, begynder processoren 7 at frembringe et løbende middeltal for 16 målinger samtidig med, at målingerne lagres i en hukommelse til senere undersøgelse. Det løbende middeltal bestemmes i to dele, idet den første del dannes af de første otte målinger, medens den anden del dannes af de sidste 8 målinger i denne gruppe af 16 målinger. Når middelværdien for gruppen bestående af de første 8 målinger bliver mindre end middelværdien for gruppen af de sidste 8 målinger, har lysmængden nået minimum og begynder at vokse igen. Den sidste måling i gruppen af de første 8 målinger ligger således tættest ved den maksimale diameter af mønten eller en lignende genstand. Til forbedring af målekonstruktionens sorteringsnøjagtighed beregnes summen af en række

målinger, i praksis 30-40 målinger, foretaget før den måling, som repræsenterer den maksimale diameter, inklusive denne måling, og den således frembragte sum divideres med et tal, som afhænger af antallet af målinger. På denne måde er det muligt at eliminere den frembragte værdis afhængighed af hastigheden af mønterne eller lignende genstande på banen. I praksis opnås der en sorteringsevne på 0,05 mm, når der benyttes en 8-bit A/D omsætter 6. Dette kan anses for fuldt tilstrækkeligt, når der tages hensyn til mønternes fremstillingstolerancer og de variationer i diameteren, der optræder i mønter under brug. Målingsintervallet kan være fx 200 mikrosekunder. Derved bestemmes det løbende middeltal i løbet af et tidsrum på 3,2 millisekunder. Det punkt, som repræsenterer den maksimale diameter af mønten, optræder følgelig 1,6 millisekund efter, at møntens midterpunkt har passeret målepunktet. Når der hertil lægges det tidsrum, der kræves til bearbejdning af værdierne i processoren, fx 4,4 millisekunder, kender apparatet møntens diameter 6 millisekunder efter, at møntens midterpunkt har passeret føleren 4. Da antallet af målinger opnået for hver mønt ligeledes afhænger af møntens hastighed, kan det tidspunkt, hvor mønten er positioneret ved en sorterings-/udkasterenhed 10 på banen, bestemmes ud fra hastigheden. Følgelig kan en mønt på pålidelig måde fjernes fra banen, hvis det detekteres, at dens diameter afviger fra diameteren af de mønter, til hvilke apparatet er kalibreret. Det er således let at fjerne fremmede mønter fra tælleprocessen. Sorterings/udkasterenheden 10 styres af en central processor 9, der modtager information fra processoren 7 vedrørende diametrene og hastighederne af de på banen detekterede mønter. Den centrale processor 9 sorterer mønterne fra som en acceptabel mønttype på basis af diameterdata og adderer pengeværdien af denne mønt til en sum, der vises på en visningsindretning 11, eller den styrer sorterings-/udkasterenheden 10 på en sådan måde, at der fra banen fjernes en mønt, der ikke tilhører en af de acceptable mønttyper.

- Da funktionen og driften af apparatet ifølge opfindelsen er baseret på målingen af lysmængder og på typiske måleværdier bestemt for hver mønttype ved hjælp af denne type målinger, er der ingen problemer ved at modificere tælleren på en
- 5 sådan måde, at den passer til mønttyper fra forskellige lande. Når værdien af mønterne fra et nyt land indlæses eller indlæses i apparatet, programmeres først antallet af mønter og de tilsvarende værdier i apparatet, hvorefter der foretages en kalibreringsrutine, ved hvilken et bestemt
- 10 antal af hver mønttype ledes gennem apparatet. Apparatet danner møntgrupper, hvis middelværdi beregnes, og den øverste og nederste acceptable grænse bestemmes for hver type ved fastlæggelse af de mekaniske tolerancer for mønterne fra det pågældende land.
- 15 Apparatet ifølge opfindelsen er blevet beskrevet ovenfor alene på basis af en specifik udførelsesform, men man skal forstå, at det er muligt at modificere såvel apparatets udformning som måderne til beregning af måleværdierne afhængigt af møntdiametere, uden dermed at afvige fra
- 20 beskyttelsesomfanget defineret i de efterfølgende krav.

- Da apparatet ifølge den foreliggende opfindelse er baseret på idenfikation af mønter eller lignende genstande udelukkende på basis af deres diameter, er det klart, at det ikke giver helt pålidelig information om, hvorvidt alle
- 25 mønter, som er indført i apparatet, er ægte. Dette kan verificeres ved hjælp af andre enheder, der er placeret før eller efter apparatet ifølge opfindelsen, og hvis funktion kan være baseret på bestemmelse af fx tykkelse eller på bestemmelse af materialet i en mønt, fx i overensstemmelse
- 30 med en induktiv måleteknik. Ved kombination af apparatet ifølge opfindelsen og enheder, der kendes inden for møntsortering, kan der således frembringes et apparat, der både identificerer mønternes ægthed og beregner deres værdi på overordentlig pålidelig måde.

PATENTKRAV

1. Apparat til identifikation af mønter eller lignende genstande på basis af deres diameter, hvilket apparat har

en møntbane (2) til at lede mønter eller lignende genstande

5 (1),

en lyskilde (3) til at belyse mønten eller en lignende genstand (1) på banen (2) i en retning i alt væsentligt vinkelret på banens (2) plan og

en lysfølsom føler (4) til konvertering af det lys, der har

10 passeret forbi mønten (1), til et elektrisk signal afhængigt af diameteren af mønten,

k e n d e t e g n e t ved, at lyskilden (3) er søjlelignende, at der foran den lysfølsomme føler (4) og bag møntbanen (2) er placeret et linseaggregat (5) til projektion

15 af et billede af lyskilden (3) på føleren (4), og at føleren er en føler (4), der måler mængden af lys, til konvertering af lysmængden fra en lyssøjle udsendt af den søjlelignende lyskilde (3) og passeret forbi mønten til et elektrisk signal, der afhænger af møntens diameter.

20 2. Apparat ifølge krav 1,

k e n d e t e g n e t ved, at den søjlelignende lyskilde (3) omfatter to over hinanden placerede søjleelementer (3a, 3b), der har samme størrelse, idet lysmængden fra søjleelementerne er separat justerbare til kalibrering af udlæs-

25 ninger frembragt af føleren (4), der måler lysmængden.

3. Apparat ifølge krav 2,

k e n d e t e g n e t ved, at søjleelementerne i lyskilden er LED søjler.

4. Apparat ifølge krav 1,

30 k e n d e t e g n e t ved, at den lysfølsomme føler (4) er en PIN diode.

