



(12) PATENT

(19) NO

(11) 337173

(13) B1

NORGE

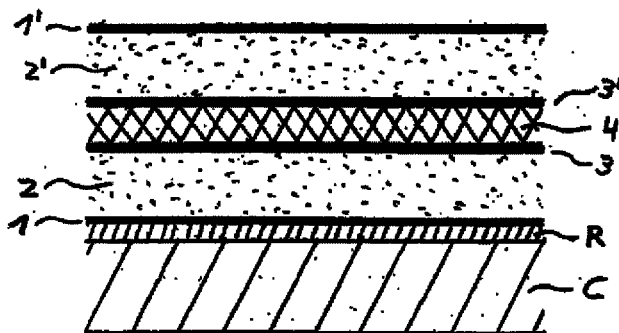
(51) Int Cl.

C09C 1/00 (2006.01)
C09D 5/29 (2006.01)
G02B 5/22 (2006.01)
G02B 5/28 (2006.01)
G06K 19/08 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20025190	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2002.02.14 PCT/EP2002/01586
(22)	Inng.dag	2002.10.29	(85)	Videreføringsdag	2002.10.29
(24)	Løpedag	2002.02.14	(30)	Prioritet	2001.03.09, EP, 01105952
(41)	Alm.tilgj	2002.10.29			
(45)	Meddelt	2016.02.01			
(73)	Innehaver	SICPA HOLDING SA, Avenue de Florissant 41, CH-1008 PRILLY, Sveits			
(72)	Oppfinner	Edgar Müller, Rue P A de Faucigny 7, CH-1700 FRIBOURG, Sveits Myron Seto, Avenue de Grey 76, CH-1018 LAUSANNE, Sveits Thomas Tiller, Chemin du Cèdre 21, CH-1030 BUSSIGNY, Sveits Claude-Alain Despland, Avenue Gratta-Paille 7, CH-1018 LAUSANNE, Sveits			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO, Norge			
(54)	Benevnelse	Magnetisk tynnfilminterferensinnretning eller -fargestoff/pigment og fremgangsmåte for å fremstille det, trykkfarge eller beleggsammensetning, sikkerhets-dokument og anvendelse av en slik magnetisk tynnfilminterferensinnretning			
(56)	Anførte publikasjoner	US 4838648 A WO 01/03945 A WO 99/04983 A US 6157489 A			
(57)	Sammendrag				

Oppfinnelsen beskriver magnetisk OVP (optisk variabelt pigment/fargestoff), nevnte fargestoff/pigment består av tynnsjiktflak som har en grunnleggende metall-dielektrisk- metallstruktur som resulterer i en betraktningvinkelavhengig farge, og har i tillegg til nevnte betraktningvinkelavhengige farge, inkorporerte magnetiske egenskaper som gjør dem skjelnbare fra OVP med lignende utseende, men som ikke har nevnte magnetiske egenskaper. Oppfinnelsen beskriver også fremgangsmåter for frembringelse av slike fargestoffer/pigmenter og anvendelsen av slike fargestoffer som sikkerhetselementer i blekk, belegg og artikler.



Den foreliggende oppfinnelsen er i feltet optisk variable pigmenter. Spesielt beskriver den en magnetisk tynnfilminterferensinnretning, en fremgangsmåte for fremstilling av en slik magnetisk tynnfilminterferensinnretning, et magnetisk tynnfilminterferenspigment/fargestoff, et trykningsblekk- eller beleggsammensetning, et
 5 sikkerhetsdokument og anvendelsen av en slik magnetisk tynnfilminterferensinnretning, alt i samsvar med definisjonen i patentkravene.

Optiske variable innretninger av forskjellige typer anvendes som en effektivt antikopieringsinnretning på pengesedler og sikkerhetsdokumenter. En stor del av trykte pengesedler over hele verden avhenger av slike optisk variable kopieringsbeskyttelsesinnretninger, og blant disse har et trekk/trykk trykket med optisk variabelt blekk (optical variable ink, OVITM) oppnådd en fremtredende posisjon siden de først kom på pengesedler i 1987.

15 Optisk variable fargestoff/pigment (OVP) viser en vinkelavhengig farge som ikke kan reproduseres med fargekopieringsutstyr. Forskjellige typer OVP-materialer er kommersielt tilgjengelige i dag.

Svært strålende farger frembringes med en første type OVP, fremstilt ved fysisk dampavsetning. Denne typen OVP konstrueres som en tynnfilm dampavsett Fabry-Pérot-resonatorstakk. Enkelsandwichmetall-dielektrisk-metall, så vel som dobbelsandwichmetall-dielektrisk-metall-dielektrisk-metall-lagsekvenser er beskrevet i den kjente teknikken. Toppmetall-laget/lagene må være delvis reflekterende/delvis transparent, slik at lys kan kobles inn i og ut av Fabry-Pérot-resonatorstakken.

25 Nevnte optisk variable tynnfilm materiale frembringes som et kontinuerlig ark på en bærerfolie. Den kan påfølgende løsnes fra sin bærer og finfordeles/pulveriseres til et fargestoff, som består av flak som har en diameter på 20 til 30 μm og en tykkelse på omtrent 1 μm . Dette fargestoffet kan lages til blekk eller beleggsammensetninger, fortrinnsvis for skjermtrykking eller dypptrykkingsanvendelser.

Den optiske varierbarheten til nevnte pigmenter/fargestoff kommer av en interferenseffekt. Innfallende lys som faller på et OVP-flak av nevnte metall-dielektrisk-metall-type reflekteres delvis fra toppen av metallaget og transmitteres delvis, og går igjennom
 35 det dielektriske laget og reflekteres tilbake ved bunnen av metallaget. Begge de reflekterte deler av det innfallende lyset rekombineres til slutt og interfererer med hverandre. Konstruktiv eller destruktiv interferens resulterer, avhengig av tykkelsen til

det dielektriske laget og bølgelengden av det innfallende lyset. Når det gjelder hvitt innfallende lys, vil noen av komponentene i det hvite lyset, som har bestemte bølgelengder, reflekteres, mens andre komponenter, som har andre bølgelengder, reflekteres ikke. Dette fører til en spektral utvelging, og følgelig at det fremkommer farge.

5

Forskjellen mellom den toppreflekterte og den bunnreflekterte delen av lyset avhenger av innfallsvinkelen, og det gjør også den resulterende interferensfargen.

En annen, andre type OVP, er basert på belagte aluminiumflak. Mekanisk utflatede aluminiumpartikler belegges med kjemisk dampavsetning (Chemical Vapor Deposition, CVD) eller ved våtkjemiske metoder med et dielektrisk lag og et påfølgende metall eller andre dielektriske lag. Interferensfarger resulterer ved den samme effekten som beskrevet ovenfor. Denne type OVP er billigere å fremstille enn den første typen, men den fremviser mindre strålende farger og mindre vinkelavhengige fargeskiftninger enn den første typen.

15

Store mengder av "optisk variable" og "fargespillende" pigment/fargestoff produseres for kun dekorative formål (billakk, lakk, leker og lignende), og er således tilgjengelige for folk flest i form av beleggsammensetninger. Sikkerhetspotensialet til optisk variable blekelementer på pengesedler reduseres betydelig hvis det ikke trekkes noen klar grense mellom "sikkerhets-OVP" og "dekorativ OVP". En forfalsker kan reprodusere pengesedler på en fargekopieringsmaskin og tilsette de manglende optiske variable elementene ved hjelp av kommersielt tilgjengelig dekorativ farge eller spray.

20

Av disse og andre grunner må sikkerhets-OVP lages adskillbart fra kun dekorative, kommersielt tilgjengelige typer av OVP. En effektiv måte å gjøre dette på er å dope sikkerhets-OVP med skjulte magnetiske trekk. Det er verd å merke seg at "magnetisk OVP" tillater implementering av forskjellige nivåer av sikkerhet inn i tilsvarende markedsdokumenter: i) et enkelt "magnetisk tilstedeværelse/ikke tilstedeværelse"-element, ii) identifisering av de magnetiske egenskapene til elementet, iii) et påtrykt mønster av magnetisk og ikke-magnetiske elementer, iv) en magnetisk databærer som tillater magnetisk lagring av informasjon i det påtrykte magnetiske OVP-elementet.

30

Slike magnetiske OVP har blitt foreslått i US 4 838 648. Et spesielt magnetisk materiale er med dette formålet inkorporert inn i OVP-utformingen. OVP'en i US 4 838 648 er av metall (reflektor)-dielektrisk-metall (absorbator) multilags Fabry Pérot-typen og har fortrinnsvis en magnetisk kobolt-nikkel 80:20 legering som reflektorsjikt.

35

Alternativt, men mindre fortrinnsvis, kan den magnetiske legeringen også være til stede som absorbersjikt. Det er verd å merke seg at innretningen ifølge US 4 838 648 har ulempene i) den fremviser en dårligere optisk ytelse, spesielt en lavere fargerenhet, på grunn av den lavere refleksiviteten til kobolt-nikkellegeringen sammenlignet med aluminium, og ii) mangelen på fritt å kunne velge det magnetiske materialet. Det er 5 verd å merke seg at sistnevnte er i samsvar med funksjonene til en magnet og en god optisk reflektor, og det er kun svært få materialer som tilfredsstillende begge forholdene.

Det er et første formål med den foreliggende oppfinnelsen å frembringe sikkerhets-OVP som i vesentlig grad gjøres forskjellig fra dekorativ OVP ved inkorporering av bestemte 10 magnetiske egenskaper.

Det er et annet formål med den foreliggende oppfinnelsen å inkorporere nevnte magnetiske egenskaper inn i nevnte OVP uten å forringe fargerenheten til OVP'en og 15 fargeskiftningsegenskapene.

Det er et ytterligere formål med den foreliggende oppfinnelsen å frembringe nevnte magnetiske OVP med så stor frihetsgrad som mulig for velging av magnetisk materiale.

20 Det er enda et annet formål med den foreliggende oppfinnelsen å frembringe sikkerhets-OVP som kan fremstilles ved anvendelse av det samme utstyret og fremgangsmåten som anvendes for produksjon av "vanlig", ikke-magnetisk OVP, uten betydelig økning i produksjonskostnaden.

25 Den foreliggende oppfinnelsen henviser til en magnetisk tynnfilminterferensinnretning, laget av OVP som fremviser et betraktningvinkelavhengig fargeutseende. OVP'en er laget av en flersjiktstakk innbefattende minst et lysreflekterende reflektorsjikt, minst et lystransmitterende dielektrisk sjikt, minst ett lysabsorberende absorbersjikt og minst ett magnetisk sjikt. Det magnetiske sjiktet er adskilt fra et dielektrisk sjikt ved et 30 reflektorsjikt. Foreliggende oppfinnelse er slik beskrevet i tilhørende uselvstendige krav 1.

Ifølge en første foretrukne utførelsesform av en magnetisk OVP, er det magnetiske laget anbragt inne i to reflektorsjikt. Det magnetiske sjiktet er symmetrisk begrenset mellom 35 to reflektorsjikt, resulterende i like optiske egenskaper av den magnetiske OVP langs to reflektorsjiktsider.

Ifølge en andre foretrukket utførelsesform av en magnetisk OVP, er det magnetiske sjiktet nær kun det ene reflektorsjiktet, resulterende i asymmetrisk magnetisk OVP med optiske egenskaper langs kun en reflektorsjiktside.

- 5 Magnetisk OVP ifølge den foreliggende oppfinnelsen har den spesielle fordelene at det er mulig, ved å anvende den beskrevne sjiktsekvensen, nøyaktig å sammenpasse fargen og vinkelfargeskiftningen til en tilsvarende ikke-magnetisk OVP, og samtidig frembringe en OVP med en stor variasjon av magnetiske egenskaper.
- 10 Den magnetiske tynnfilminterferensinnretningen kan finfordeles/pulveriseres for å forbinde et magnetisk tynnfilminterferensfargestoff/pigment. Nevnte magnetiske tynnfilminterferenspigment kan inkorporeres i et trykningsblekk eller belegg og/eller på et sikkerhetsdokument.
- 15 Oppfinnelsen skal videre illustreres med tegninger og eksempler:

Figur 1 viser et vanlig OVP-flak som har en 5-sjikt-utforming.

20 Figur 2 viser tverrsnittet til en første foretrukket utførelsesform av en magnetisk OVP i samsvar med oppfinnelsen, som har magnetiske egenskaper. En 7-sjikt-utforming er anvendt.

25 Figur 3 viser tverrsnittet til en andre foretrukket utførelsesform av en magnetisk OVP i samsvar med oppfinnelsen, som har magnetiske egenskaper. En 4-sjikt-utforming anvendes.

Figur 1 viser et tverrsnitt av en OVP av den første typen beskrevet ovenfor som har en 5-sjikt-utforming. Slike pigment/fargestoff består av flak, som er av størrelsesorden 20 til 30 μm store, og omtrent en μm tykk. Nevnte flak har en symmetrisk "absorbator/dielektrisk/reflektor/dielektrisk/absorbator" sjiktstruktur, for å frembringe like optiske egenskaper på begge sider. Absorpsjonssjiktene 1, 1' er fortrinnsvis tynne (for eksempel størrelsesorden på 3-5 nm) krom eller lignende korrosjonsmotstandsdyktige metallsjikt, som virker som bølgesplittere, reflekterer og transmitterer deler av den innfallende lyset. De dielektriske sjiktene 2, 2' er fortrinnsvis av et lavdielektrisk konstant materiale, slik som magnesiumfluorid (MgF_2 ; $n = 1,38$) eller siliciumdioksid, for å 35 muliggjøre en høy vinkelavhengig fargeskiftning. Tykkelsen til de dielektriske sjiktene 2,2' bestemmer OVP'enes farge og er av størrelsen 200-800 nm (for eksempel gull-til-

grønn: 440 nm MgF₂, grønn-til-blå: 385 nm MgF₂). Et midtre, totalt lysreflekterende reflektorsjikt 3 er fortrinnsvis av aluminium, eller av et hvilket som helst slags annet svært reflekterende metall eller metallegering, og har en tykkelse i størrelsesorden på 10 til 100 nm.

5

Figur 2 viser de skjematiske sjiktsekvensene til en første foretrukket utførelsesform av en magnetisk OVP i samsvar med den foreliggende oppfinnelsen. Nevnte magnetiske OVP omfatter: to-absorbatorsjikt 1, 1', to-dielektriske sjikt, 2,2', og to reflektorsjikt 3,3'. Minst ett magnetisk sjikt 4 av magnetisk materiale er anbragt mellom nevnte reflektorsjikt 3,3', resulterende i en symmetrisk "absorbator/dielektrisk/reflektor/magnetisk/reflektor/dielektrisk/absorbator" med en 7-sjikt-utforming.

Figur 3 viser den skjematiske sjiktsekvensen til en andre foretrukket utførelsesform av en magnetisk OVP ifølge den foreliggende oppfinnelsen. Nevnte magnetiske OVP omfatter et absorpsjonssjikt 1, et dielektrisk sjikt 2 og minst et magnetisk sjikt 4 som er nær et reflektorsjikt 4. I denne utførelsesformen er en 4-sjiktutforming påkrevet. Fortrinnsvis, på et frigjørings/slipp-belagt R-bærerfolie C, er et absorbatorsjikt 1 av krom avsatt, etterfulgt av et dielektrisk sjikt 2 av magnesiumfluorid og et reflektorsjikt 3 av aluminium. Et magnetisk sjikt 4 av magnetisk materiale avsettes til slutt. Innretningen påføres derpå til et substrat der det magnetiske sjiktet vender ned mot substratet, for eksempel ved anvendelse av et egnet lim.

Det magnetiske sjiktet 4 kan være av en hvilken som helst type av magnetisk materiale, for eksempel jern, kobolt, nikkel, magnetiske legeringer slik som Ni-Co eller Nd-Fe-B, uorganiske oksidforbindelser slik som Fe₂O₃, Fe₃O₄, kromdioksid, Co₂, ferritter, Mfe₂O₄ (med M et ion eller en blanding av ioner valgt ut fra gruppen bestående av Mg²⁺, Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, Mn²⁺, Co²⁺, Fe²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺, osv.), granater A₃B₅O₁₂ (med A = et trivalent sjeldent jordartion eller en blanding av trivalente sjeldne jordartioner og B er et ion eller en blanding av ioner valgt ut fra gruppen bestående av Al³⁺, Cr³⁺, Fe³⁺, Ga³⁺, Bi³⁺, osv.), heksaferritter MFe₁₂O₁₉ valgt ut fra gruppen av divalente ioner Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, osv.) pervoskitter, osv.

I forbindelse med den foreliggende oppfinnelsen er det verd å merke seg at en hvilket som helst slags diamagnetisk materiale kan anvendes for å tildele en spesiell magnetisk egenskap til den magnetiske OVP. Nevnte magnetiske egenskap kan for eksempel være: sterk (super-) paramagnetisme, ferromagnetisme, ferrimagnetisme, antiferromagnetisme, antiferrimagnetisme osv. Materialet kan være av bløtmagnetisk, lav-

35

koersivitet, medium-koersivitet eller hardmagnetisk type, eller det kan legges ut for påvisning av Barkhausen-effekten. Den magnetiske egenskapen kan videre resultere i remanent magnetisme omfattende mellom null Ørsted opp til så høyt som 10 000 Ørsted.

5

Avsetningen av det magnetiske materialet utføres med den samme fremgangsmåten som brukt for avsetning av det dielektriske sjiktet eller av metallsjiktene til en ikke-magnetisk OVP av den første typen nevnt ovenfor. MgF_2 , krom eller aluminium kan man merke seg kan avsettes med elektronstråle-assistert termisk fordampning.

10 Magnetisk legering, slik som kobolt nikkel eller jern-kobolt-bor, har sammenlignbare smeltepunkt og fordampningsegenskaper med krom, og kan derfor avsettes på en lignende måte, gitt at avsetningen utføres med kildetemperaturer over materialets Curie eller Neel-temperatur. For avsetningen av oksidmaterialer, er høyere avsetningstemperaturer generelt påkrevet, men selv disse materialene kan avsettes med e-stråle-
15 teknikker. For avsetningen av mer komplekse kjemiske sammensetninger, kan ione-stråleassistert fordampningsmetoder anvendes.

Det magnetiske sjiktet 4 er dekket av et reflektorsjikt 3, 3' laget av et godt lysreflekterende materiale, slik som aluminium, aluminiumlegering, krom, sølv, gull osv. Dette
20 tillater den magnetiske OVP å optimaliseres samtidig for god optisk ytelse så vel som for kundedesignede magnetiske egenskaper. På denne måten kan forskjellige variasjoner av sikkerhets-OVP produseres, alle har nøyaktig det samme fargeutseende og fargeskiftingsegenskaper, men forskjellige magnetiske egenskaper. Ved anvendelse av en tilsvarende magnetisk oppvisningsinnregning, kjent av fagfolk på feltet, kan de
25 lett skilles fra hverandre, så vel som fra ikke-magnetisk OVP med det samme optiske utseendet.

Det er videre mulig å anvende det primært frembragte optisk variable og magnetiske tynnfilmproduktet direkte som en optisk variabel sikkerhetsfolie, som kan anvendes på
30 et dokument eller en gjenstand, fortrinnsvis ved varmeprising eller kaldprising eller lignende anvendelsesmetoder.

En ytterligere egenskap som fordelaktig kan utnyttes for sikkerhetsformål er den spesielle formen til magnetiserings- eller hysteresekurven til tynnfilm magnetiske
35 materialer. På grunn av deres begrensede tredjedimensjon, viser slike materialer ofte en svært høy grad av rettvinklethet av deres hysteresekurve, sammen med en variabel koersivitetsverdi som, kan man merke seg, avhenger av sjikttykkelsen og av

parametrene som anvendes ved avsetningen av det magnetiske sjiktet. Slike materialer kan også legges ut for å vise en fremtredende Barkhausen-effekt, som muliggjør deres påvisning av teknikker kjent fra elektronisk overvåkningsutstyr (Electronic Article Surveillance, EAS). Alternativt kan ikke-lineære magnetiseringseffekter anvendes for
 5 detektering, gjennom valget av egnede magnetiske materialer, slik som amorfe magnetiske legeringer eller magnetisk ”garnets” med lav magnetisk mettetthet. Et bredt felt åpnes følgelig for engineering av OVP som viser magnetiske effekter og egenskaper, som er svært vanskelige å forfalske kun på basis av blanding av konvensjonell OVP med konvensjonelle magnetiske materialer.

10

Mn kan merke seg at nevnte 7-sjikt magnetisk OVP respektivt 4-sjikt magnetisk OVP kan fremstilles ved anvendelse av den samme typen vakuumavsetningsutstyr som kreves for fremstilling av konvensjonell 5-sjikt ikke-magnetisk OVP.

15 Mer enn ett sjikt av magnetisk materiale kan være tilstede i den magnetiske OVP. I tilfeller av multiple sjikt av magnetisk materiale, kan nevnte materialer enten være av samme eller forskjellige magnetiske materialer, nevnte sjikt av magnetisk materiale kan videre være enten nær hverandre eller adskilt fra hverandre av sjikt av ikke-magnetisk materiale. Nevnte magnetiske sjikt 4 kan være multisjiktstakker, fortrinnsvis lagdelte
 20 supergittere. Lagdelte supergittere har vist seg å fremvise uvanlige elektromagnetiske virkninger, slik som Giant Magnetoresistant, ikke-lineær høyfrekvensrespons, uvanlige kjernemagnetiske resonanssignaturer, osv.

Den magnetiske OVP ifølge oppfinnelsen kan videre bære tilleggsytte synlige eller
 25 skjulte egenskaper, slik som tegn, mikrotekstur, luminescens, radiofrekvens eller mikrobølgeresonansabsorpsjon osv.

Eksempler

30 I den første foretrukne utførelsesformen til en magnetisk OVP, vist i fig. 2 er det magnetiske sjiktet 4 omfattet av to totalt reflektorsjikt 3, 3' i OVP-stakken. For å frembringe optimale forhold for både den optiske og den magnetiske funksjonen, brukes ”standard” OVP-sjiktsekvens krom/magnesium/fluorid/aluminium for å implementere den optiske funksjonen. Aluminiumsjiktet er ”delt i to”, for å romme den magnetiske
 35 funksjonaliteten i sitt indre i form av et tilleggsjikt av et hvilket som helst slags ønsket magnetisk element, legering eller forbindelse.

På en ”slipp”-belagt R bærerfolie C, er det avsatt et første absorbersjikt 1 av krom, etterfulgt av et første dielektrisk ytre sjikt 2 av magnesiumfluorid og et første reflektorsjikt 3 av aluminium. Så er det avsatt det magnetiske sjiktet 4 av magnetisk materiale, etterfulgt av et andre reflektorsjikt 3' av aluminium. Et andre dielektrisk sjikt 2' av
 5 magnesiumfluorid og et andre absorbersjikt 3' av krom er så avsatt, for å avsette den magnetiske OVP multisjiktstakken.

Fagfolk på feltet vil merke seg at et hvilket som helst type magnetisk materiale, amorf eller krystallinsk, slik som et magnetisk metall som jern, kobolt, nikkell, osv. eller en
 10 magnetisk legering slik som kobolt-nikkell, kobolt-krom, terbium-jern, neodymbium-jernbor osv. eller en magnetisk ildfast forbindelse, slik som en enkel eller en kompleks oksid fra klassen av ferritter, heksaferritter, ”garnets”, pervoskitter osv. kan anvendes som det midterste magnetiske sjiktet mellom to aluminiumreflektorsjikt.

15 **1. Mykmagnetisk grønn-til-blå OVP**

I en første foretrukket utførelsesform av en magnetisk OVP, ble mykmagnetisk jern anvendt som den magnetiske funksjonsbæreren. En 7-sjiktsekvens ble avsatt med elektronstråleassistert termisk fordampning på et ”slipp”-belagt R bærerfolie C som
 20 følger:

1. Krommetall, 3,5 nm tykt (første absorbersjikt 1)
2. MgF₂, 385 nm tykt (første dielektriske sjikt 2)
3. Aluminiummetall, 40 nm tykt (første reflektorsjikt 3)
- 25 4. Jernmetall, 200 nm tykt (magnetisk sjikt 4)
5. Aluminiummetall, 40 nm tykt (andre reflektorsjikt 3')
6. MgF₂, 385 nm tykt (andre dielektriske sjikt 2')
7. Krommetall, 3,5 nm tykt (andre absorbersjikt 1')

Total optisk veilengde ved rettvinklet innfallende stråling: 530 nm.

30

Etter at avsetningen var fullført, ble tynnfilmproduktet fjernet fra bærerfolien C, finfordelt/pulverisert til et pigment/fargestoff og anvendt i blekk- og beleggssammensetninger.

35 I en variant av den første foretrukne utførelsesformen til en magnetisk OVP, ble magnetisk sjikt 4 fremstilt av et nikkellmetall, for å gi et lavkoersivitets optisk variabelt pigment/fargestoff.

I en ytterligere variant av den første foretrukne utførelsesformen av en magnetisk OVP, ble et magnetisk sjikt 4 fremstilt av koboltmetall, for å gi et medium koersivitets optisk variabelt pigment/fargestoff, som er ytterligere følsomt for detektering av kobolt-59
5 kjernemagnetisk resonans i sitt eget magnetfelt, i 214 MHz-området.

I enda en ytterligere variant av den første foretrukne utførelsesformen til en magnetisk OVP, ble magnetisk sjikt 4 fremstilt av gadoliniummetall, for å gi optisk variabelt pigment som er ferromagnetisk under 16°C, Curie-temperaturen til gadoliniummetall.
10

2. Lavkoersivitet gull-til-grønn OVP

I en annen variant av den første foretrukne utførelsesformen av en magnetisk OVP, ble et lav-koersivitets, amorf, Barkhausen-aktiv EAS-materiale av sammensetningen
15 $\text{Fe}_{50}\text{Co}_{25}\text{Si}_{10}\text{B}_{15}$ anvendt som den magnetiske funksjonsbæreren. En 7-sjikt sekvens ble avsatt ved elektronstråleassistert termisk fordampning på en "slipp"-belagt R bærer-folie C som følger:

1. Krommetall, 3,5 nm tykt (første absorbersjikt 1)
- 20 2. MgF_2 , 440 nm tykt (første dielektriske sjikt 2)
3. Aluminiummetall, 40 nm tykt (første reflektorsjikt 3)
4. $\text{Fe}_{50}\text{Co}_{25}\text{Si}_{10}\text{B}_{15}$, 500 nm tykt (magnetisk sjikt 4)
5. Aluminiummetall, 40 nm tykt (andre reflektorsjikt 3')
6. MgF_2 , 440 nm tykt (andre dielektrisk sjikt 2')
- 25 7. Krommetall 3,5 nm tykt (andre absorbersjikt 1')

Total optisk veilengde for vinkelrett innfall: 605 nm.

Den komplekse amorfe $\text{Fe}_{50}\text{Co}_{25}\text{Si}_{10}\text{B}_{15}$ -legeringen kan også fordelaktig avsettes med argonionestråleassistert termisk fordampning.
30

Etter at avsetningen er fullført, ble tynnfilmproduktet fjernet fra bæreren, finfordelt/pulverisert til et fargestoff/pigment og anvendt i blekk og beleggsammensetninger.

Dette materialet viser en skarp Barkhausen-kontinuitet på magnetiseringsendring i det
35 magnetiske feltområdet under 1 Ørsted.

3. Medium koersivitet grønn-til-blå OVP

I en annen variant av den første foretrukne utførelsesformen til en magnetisk OVP, ble en medium koersivitet koboltferritt av sammensetningen CoFe_2O_4 anvendt som den magnetiske funksjonsbæreren. En 7-sjiktsekvens ble avsatt med elektronstråleassistert termisk fordampning på en "slipp"-belagt (R) bærerfolie (C) som følger:

1. Krommetall, 3,5 nm tykt (første absorbatorsjikt 1)
2. MgF_2 , 385 nm tykt (første dielektriske sjikt 2)
- 10 3. Aluminiummetall, 40 nm tykt (første reflektorsjikt 3)
4. CoFe_2O_4 , 100 nm tykt (magnetisk sjikt 4)
5. Aluminiummetall, 40 nm tykt (andre refleksjonssjikt 3')
6. MgF_2 , 385 nm tykt (andre dielektriske sjikt 2')
7. Krommetall, 3,5 nm tykt (andre absorbatorsjikt 1')
- 15 Total optisk veilengde ved vinkelrett innfall: 530 nm.

CoFe_2O_4 ferrittmateriale kan også fordelaktig avsettes med argonionestråleassistert termisk fordampning.

20 Etter at avsetningen er fullført, ble tynnfilmproduktet fjernet fra bæreren, finfordelt til et pigment, fargestoff og anvendt i blekk- og beleggsammensetninger.

Et optisk variabelt element/flekk inneholdende magnetisk OVP fremstilt i samsvar med denne utførelsesformen ble vellykket anvendt som et spor for magnetisk lagring av sikkerhetsinformasjon, slik som skjult kryssjekkingsinformasjon i billetter, bankkort, kreditt- og adgangskort.

4. Høykoersivitet grønn-til-blå OVP

30 I en annen variant av den første foretrukne utførelsesformen til en magnetisk OVP, ble høykoersivitets, bariumferrittmateriale av sammensetningen $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ anvendt som magnetisk funksjonsbærer. En 7-sjiktsekvens ble avsatt med elektronstråleassistert termisk fordampning på en "slipp"-belagt R bærerfolie C som følger:

- 35 1. Krommetall, 1,5 nm tykt (første absorbatorsjikt 1)
2. MgF_2 , 385 nm tykt (første dielektriske sjikt 2)
3. Aluminiummetall, 40 nm tykt (første reflektorsjikt 3)

4. $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$, 300 nm tykt (magnetisk sjikt 4)
 5. Aluminiummetall, 40 nm tykt (andre reflektorsjikt 3')
 6. MgF_2 , 385 nm tykt (andre dielektrisk sjikt 2')
 7. Krommetall, 3,5 nm tykt (andre absorbatørsjikt 1')
- 5 Total optisk veilengde ved vinkelrett innfall: 530 nm.

$\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ferrittmateriale kan også fordelaktig avsettes med argonionestråleassistert termisk fordampning.

- 10 Etter at avsetningen var fullført, ble tynnfilmproduktet fjernet fra bæreren, finfordelt til et pigment/fargestoff og anvendt i blekk- og beleggsammensetninger.

En optisk variabel flekk/element inneholder magnetisk OVP fremstilt i samsvar med denne varianten av den foretrukne utførelsesformen ble vellykket anvendt som et spor
15 for irreversibel påskrevet magnetisk sikkerhetsinformasjon, for eksempel skjult ekthetsinformasjon i et kreditt- eller adgangskort. En spesiell, ikke vanlig tilgjengelig hardware var påkrevet for å magnetisere det 3000 Ørsted koersivitetsbariumferrittmaterialet, for å skrive nevnte sikkerhetsinformasjon.

- 20 OVP'en ifølge de foregående utførelsesformene kan inkorporeres i blekk- og beleggsammensetninger og anvendes på artikler med en hvilken som helst slags påtrykkings- eller beleggs metode, slik som intaglio/dystrykk, silkeskjerm- eller overføringstrykking, alternativt kan de støpes eller lamineres i plastmaterialer.

- 25 Den foreliggende oppfinnelsen beskriver også optisk variable folier som har magnetiske egenskaper, som kan konstrueres ifølge de samme prinsippene som nevnte optiske variable pigmenter. En kan merke seg at slike folier omfatter minst 4-sjiktstakker, omfattende en optisk del og minst et ekstra magnetisk sjikt på toppen av det.

- 30 Mer enn et magnetisk sjikt 4 av magnetisk materiale kan være tilstede i den optiske variable folien. I tilfelle med flere magnetiske sjikt 4, kan det nevnte sjikt være nær hverandre eller adskilt av sjikt av ikke-magnetisk materiale. De magnetiske materialene 4 kan videre være enten det samme eller forskjellige magnetiske materialer. Den magnetisk variable folien ifølge oppfinnelsen kan videre bære tilleggsåpen/synlige eller
35 skjulte egenskaper, slik som tegn, mikrotekstur, luminescens, radiofrekvens eller mikrobølgeresonans, osv.

Den magnetiske sjiktsiden av folien kan påføres på et substrat, ved anvendelse av en egnet overføringsteknikk, slik som varmpreging eller kaldpreging, i forbindelse med et egnet lim.

5. Mediumkoersivitet gull-til-grønn OVP-folie

I en andre foretrukket utførelsesform av en magnetisk OVP, anvendes en medium koersivitet jernoksid som den magnetiske funksjonsbæreren i en OVP-folie. En 4-sjikts-sekvens ble avsatt med elektronstråleassistert termisk fordampning på en "slipp"-belagt R bærerfolie C som følger:

1. Krommetall, 3,5 nm tykt (absorbatorsjikt 1)
 2. MgF_2 , 440 nm tykt (dielektrisk sjikt 2)
 3. Aluminiummetall, 40 nm tykt (reflektorsjikt 3)
 - 15 4. Fe_2O_3 , 500 nm tykt (magnetiske sjikt 4)
- Total optisk veilengde ved vinkelrett innfall: 605 nm.

Fe_2O_3 -materialet kan også fordelaktig avsettes med argonionestråleassistert termisk fordampning.

20

Etter at avsetningen er fullført, ble folien belagt med en varmsmeltet limsammensetning og påført sikkerhetsdokumentene ved anvendelse av en varmpregningsform av avlang utforming, for å forme et optisk variabelt magnetisk spor. Ekthetsinformasjon ble så skrevet magnetisk i nevnte sikkerhetsspor.

25

6. Aktiverbar-deaktiverbar EAS grønn-til-blå OVP-folie

I en variant av den andre foretrukne utførelsesformen til en magnetisk OVP, ble et multisjikts, magnetisk materiale anvendt som den magnetiske funksjonssperre.

30 Innretningen består av et Barkhausen-aktivt EAS-sjikt av $Fe_{60}Co_{15}Si_{10}B_{15}$, etterfulgt av et lavkoersivitets nikkelsjikt. Den følgende sekvensen ble avsatt med elektronstråle-assistert termisk fordampning på en "slipp"-belagt R bærerfolie C som følger:

1. Krommetall, 3,5 nm tykt (absorbatorsjikt 1)
- 35 2. MgF_2 , 385 nm tykt (dielektrisk sjikt 2)
3. Aluminiummetall, 40 nm tykt (reflektorsjikt 3)
4. $Fe_{60}Co_{15}Si_{10}B_{15}$, 200 nm tykt (første magnetisk sjikt 4)

5. Nikkelmetall, 200 nm tykt (andre magnetisk sjikt 4)

Total optisk veilengde ved vinkelrett innfall: 530 nm.

5 $\text{Fe}_{60}\text{Co}_{15}\text{Si}_{10}\text{B}_{15}$ -materialet kan også fordelaktig avsettes med argons ionestråleassistert termisk fordampning.

Etter at avsetningen var fullført, ble folien påført sikkerhetsdokumenter ved anvendelse av en fortrykket, UV-aktivert limfleck/element og et kaldpregingsstempel i form av optisk variable magnetiske sikkerhetsforseglinger.

10

Hvis nikkelsjiktet er i en magnetisert tilstand, vil $\text{Fe}_{60}\text{Co}_{15}\text{Si}_{10}\text{B}_{15}$ -sjiktet ikke respondere på Barkhausen identifiseringsutspørringsfelt, som er et vekslende magnetisk felt som har en maksimal feltstyrke under 5 Ørsted. Ved slutten av demagnetiserings-
15 syklen, kan imidlertid Barkhausen-aktive materialer detekteres gjennom sine karakteristiske responser. Det beskyttes så igjen med en remagnetisering av nikkelsjiktet.

P a t e n t k r a v

1.

Magnetisk tynnfilminterferensinnretning som fremviser et betraktningvinkelavhengig fargeutseende, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter en multisjiktstakk innbefattende minst ett lysreflekterende reflektorsjikt (3,3') valgt fra en gruppe bestående av aluminium, aluminium legering, krom, sølv og gull, minst ett lystransmitterende dielektrisk sjikt (2,2'), og minst et lysabsorberende absorbtorsjikt (1,1'), og ett magnetisk sjikt (4) av magnetisk materiale, der nevnte magnetiske sjikt (4) er adskilt fra et dielektrisk sjikt (2) ved et reflektorsjikt (3), hvori en av nevnte dielektriske sjikt er avsatt på en side av nevnte absorbtorsjikt, ett av de nevnte reflektorsjikt valgt fra gruppen bestående av aluminium, aluminium legering, krom, sølv og gull er avsatt på nevnte dielektriske sjikt og nevnte magnetiske sjikt er avsatt på nevnte reflektorsjikt.

15

2.

Magnetisk tynnfilminterferensinnretning ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at et andre reflektorsjikt valgt fra gruppen bestående av aluminium, aluminium legering, krom, sølv og gull er avsatt på nevnte magnetiske sjikt, en andre dielektrisk sjikt er avsatt på nevnte andre reflektorsjikt, og et andre absorbtorsjikt er avsatt på nevnte andre dielektriske sjikt, nevnte magnetiske sjikt (4) anbringes mellom to reflektorsjikt (3, 3').

20

3.

Magnetisk tynnfilminterferensinnretning ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte magnetiske sjikt (4) er et magnetisk metall eller en magnetisk metallegering omfattende et kjemisk element av gruppen bestående av jern, kobolt, nikkell, gadolinium.

25

4.

Magnetisk tynnfilminterferensinnretning ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte magnetiske sjikt 4 er en uorganisk oksidforbindelse og/eller en ferritt av formelen MFe_2O_4 der M er et element eller en blanding av elementer valgt ut fra gruppen bestående av divalent ioner {Mg, Mn, Co, Fe, Ni, Cu, Zn} og/eller en granat av formelen $A_3B_5O_{12}$, der A er et element eller en blanding av elementer valgt ut fra gruppen av trivalent ioner av

30

35

{Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu eller Bi} og B er et element eller en blanding av elementer valgt ut fra gruppen av trivalente ioner av {Fe, Al, Ga, Ti, V, Cr, Mn eller Co}.

5 5.

Fremgangsmåte for fremstilling av en magnetisk tynnfilminterferensinnretning i henhold til krav 1, laget av optisk variable pigmenter/fargestoffer, k a r a k - t e r i s e r t v e d at den omfatter trinnene:

- a) avsetning av et dielektrisk sjikt (2, 2') på den ene siden av et absorbersjikt (1, 1'),
- b) avsetning av et reflektorsjikt (3, 3') valgt fra gruppen bestående av aluminium, aluminium legering, krom, sølv og gull på nevnte dielektriske sjikt (2,2'), og
- c) avsetning av et magnetisk sjikt (4) av magnetisk materiale på nevnte reflektorsjikt (3,3').

15

6.

Fremgangsmåte for fremstilling av en magnetisk tynnfilminterferensinnretning ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter trinnene:

- d) avsetning av et andre reflektorsjikt (3') valgt fra gruppen bestående av aluminium, aluminium legering, krom, sølv og gull på nevnte magnetiske sjikt (4),
- e) avsetning av et andre dielektrisk sjikt (2') på nevnte andre reflektorsjikt (3'), og
- f) avsetning av et andre absorbersjikt (1') på nevnte andre dielektriske sjikt (2').

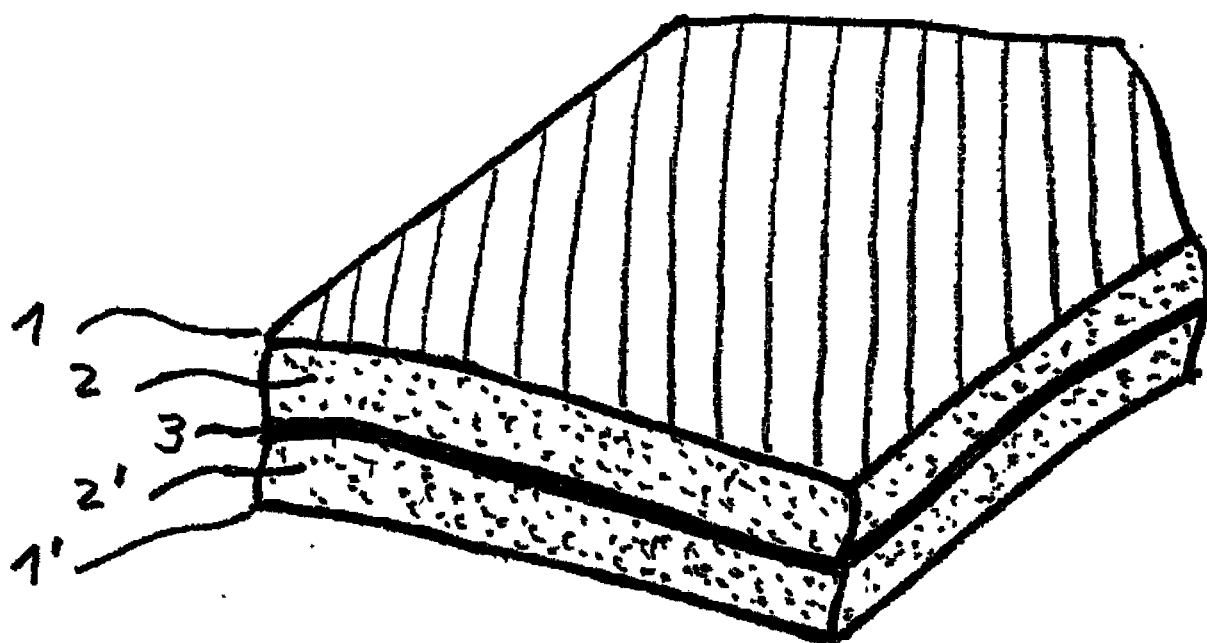
25 7.

Magnetisk tynnfilminterferenspigment/fargestoff som fremviser et betraktningvinkelavhengig fargeutseende omfattende en flersjiktstakk innbefattende minst ett lysreflekterende reflektorsjikt (3, 3') og minst ett lystransmitterende dielektrisk sjikt (2, 2'), og minst ett lysabsorberende absorbersjikt (1, 1') og ett magnetisk sjikt (4), hvori nevnte magnetiske sjikt (4) er adskilt fra et dielektrisk sjikt (2) ved et reflektorsjikt (3) frembrakt ved finfordeling av den magnetiske tynnfilminterferensinnretningen ifølge et hvilket som helst av kravene 1-4.

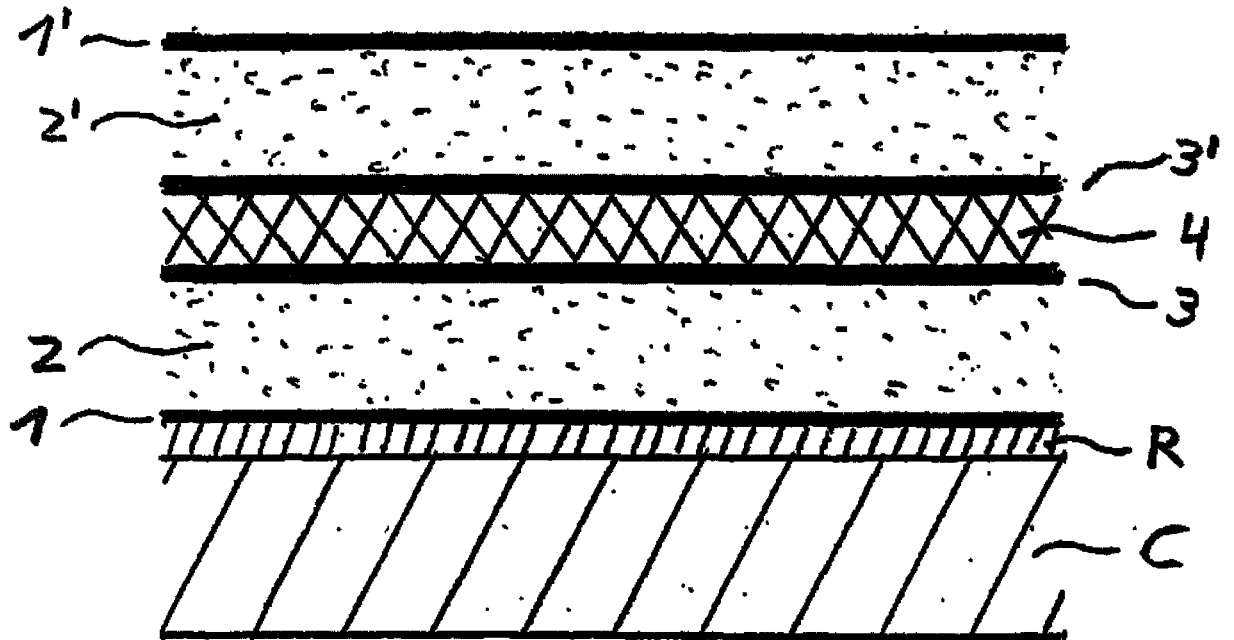
8.

35 Trykningsblekk eller belegg sammensetning inneholdende magnetisk tynnfilminterferenspigment ifølge krav 7.

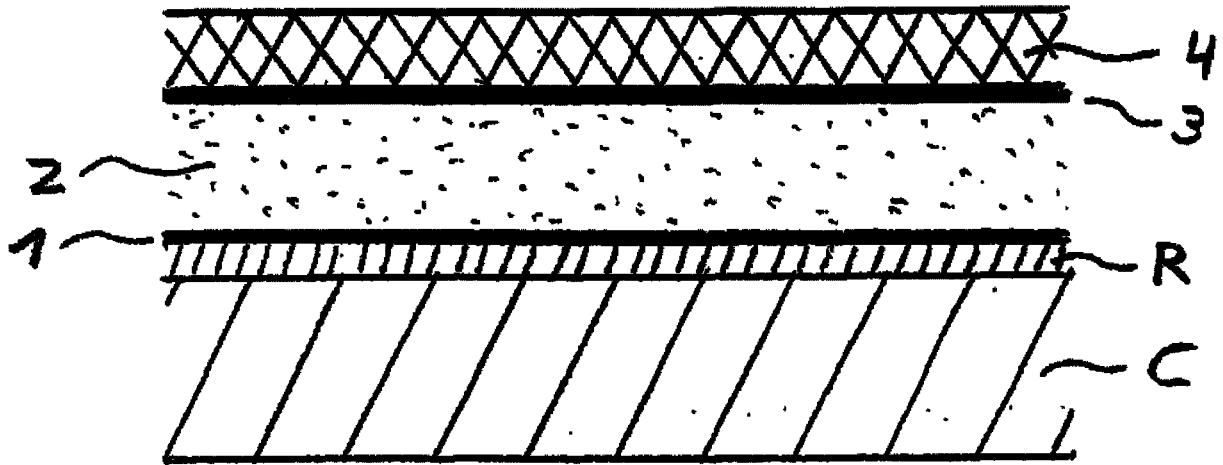
9. Sikkerhetsdokument, k a r a k t e r i s e r t v e d at sikkerhetsdokumentet omfatter en magnetisk tynnfilminterferensinnretning ifølge et hvilket som helst av kravene 1 - 4 hvori den magnetiske
- 5 tynnfilmsinterferensinnretningen er påført på et substrat med trykkings- eller beleggingsteknikk eller ved en overføringsteknikk, fortrinnsvis varmpregning eller kaldpregning.
- 10.
- 10 Anvendelse av tynnfilminterferensinnretning ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 4, eller 7 for ekthetsvurdering av en gjenstand/artikkel ved dens optiske interferens-egenskaper og ved dets magnetiske egenskaper.
- 11.
- 15 Anvendelse ifølge krav 10, der interferensinnretningen er en del av en beleggsammensetning eller et belegg.



Figur 1



Figur 2



Figur 3