FOD Economie, KMO, Middenstand & Energie
Dienst voor de Intellectuele Eigendom

(11) 1027295 B1

(47) Datum van verlening : 01/02/2021

(12) BELGISCH UITVINDINGSOCTROOI

(47) Publicatiedatum : 01/02/2021

(21) Aanvraagnummer : BE2020/5410

(22) Indieningsdatum : 08/06/2020

(62) Afgesplitst van basisaanvraag :

(62) Indieningsdatum basisaanvraag :

(51) Internationale classificatie : H04N 5/235, H04N 7/18

(30) Voorrangsgegevens :

07/06/2019 US 62858534

04/11/2019 BE 2019/5759

(73) Houder(s) :

STEREYO
BV
9810, NAZARETH
België

(72) Uitvinder(s) :

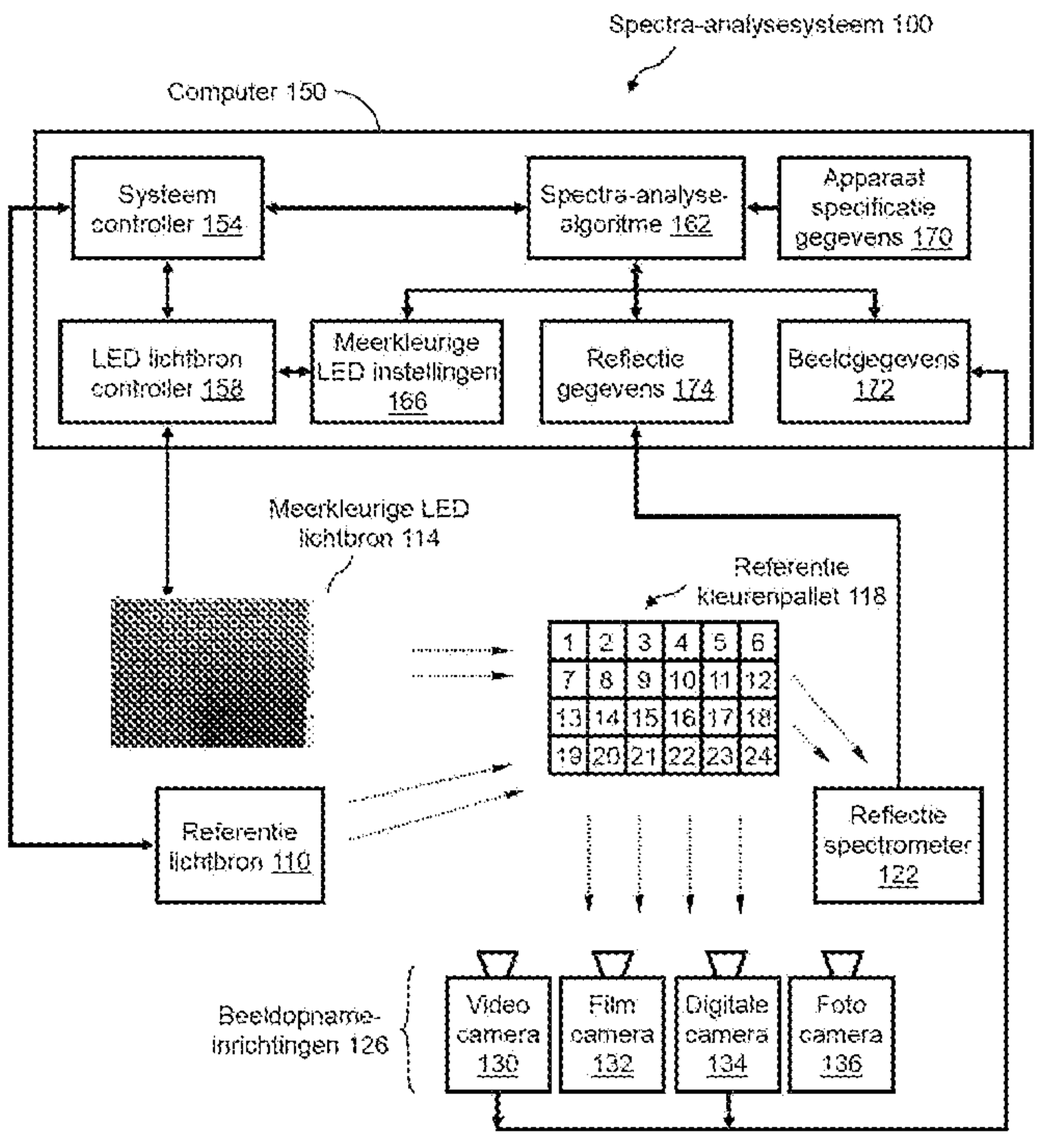
THIELEMANS Robbie
9810 NAZARETH
België

WALDMAN Frederick
91355 VALENCIA
Verenigde Staten van Amerika

DUNDEE Vince
91221 GLENDALE
Verenigde Staten van Amerika

(54) AKOESTISCH STUDIO SCHERM

(57)De uitvinding heeft betrekking op licht-emitterende of licht-reflecterende beeldschermen met verbeterde visuele en akoestische eigenschappen, meer in het bijzonder heeft de uitvinding betrekking op bijvoorbeeld een beeldscherm dat is gebaseerd op licht-emitterende elementen zoals licht-emitterende diodes (LED's). Aldus wordt een LED-scherm met verbeterde akoestische eigenschappen en/of verbeterde visuele prestatie gepresenteerd voor bijzonder gebruik of toepassing in een studio-omgeving waar de kwaliteitsprestaties van zowel beeld als geluid, wanneer ze worden opgevangen door een camera of een publiek, worden uitgedaagd. De uitvinding heeft ook betrekking op het gebruik en de toepassingen van een dergelijk beeldscherm, inclusief systemen en werkwijzen die gebruik maken van een dergelijk beeldscherm en meer in het bijzonder betreffende het gebruik en de toepassing van dergelijke beeldschermen in studio-omgevingen.



Figuur 16

AKOESTISCH STUDIO SCHERM

Technisch veld

De uitvinding heeft betrekking op een display met verbeterde visuele en/of akoestische eigenschappen, meer in het bijzonder heeft de uitvinding betrekking op het lichtbronscherm dat is gebaseerd op licht-emitterende elementen zoals bijvoorbeeld licht-emitterende diodes (LEDs). Aldus wordt een LED-display of -scherm met verbeterde akoestische eigenschappen voorgesteld. De uitvinding heeft ook betrekking op het gebruik en de toepassingen van een dergelijk LED-display, inclusief systemen en werkwijzen die gebruik maken van een dergelijk LED-display.

Achtergrond van de uitvinding

Bestaande schermen, zowel gebruik makend van licht-emitterende (bijv. LED of OLED) als reflecterende technologieën (bijv. LCD) die worden gebruikt voor studiotoepassingen, wat bijvoorbeeld betekent in een uitzendomgeving, vertonen in het algemeen defecten op het uiteindelijk scherm dat door het publiek of de gebruiker wordt gezien. Complexe en omslachtige manipulatie wordt dan vaak uitgevoerd om afbeeldingen weer acceptabel te maken voor de kijker. Slechts louter een acceptatie wordt geleverd door een gebrek aan betere beschikbaarheid. Een robuuste en eenvoudige oplossing wordt in de techniek niet verschaft.

Bovendien moet in een opnamestudio, naast het gebruik van displays zoals LED-displays, rekening worden gehouden met audio van allerlei bronnen van elke mogelijke locatie. Camera's worden gebruikt voor opname in de studio. Naast de beelden van de displays, worden de structurele en meubelomgeving van de studio, de daarin aanwezige acteurs of mensen, evenals de audio die wordt geproduceerd, opgevangen door de camera's en/of microfoons voor opname, en in het geval van een opname-evenement open voor het publiek, worden deze ook gecapteerd door het publiek. Daarom is een hoogwaardige weergave van zowel visuele als akoestische prestatie in dit opzicht een behoorlijke uitdaging. Met andere woorden, er is behoefte aan een studio display met verbeterde akoestische eigenschappen en aangepaste visuele kenmerken van hoge kwaliteit voor het specifieke doel van studiotoepassingen.

Doel van de uitvinding

Het doel van de uitvinding is om display-inrichtingen te voorzien, zoals bijvoorbeeld licht-emitterende display-inrichtingen, die zijn geoptimaliseerd voor studio / op scherm / camera-toepassingen, dat wil zeggen bijvoorbeeld een studio met een LED-scherm (bijvoorbeeld achteraan, achter acteurs of presentatoren of podium) en een camera gebruiken voor het opnemen van scènes. De licht-emitterende display-apparaten zijn b.v. gebaseerd op LED-technologie, maar niet daartoe beperkt, en dus ook andere mogelijke vergelijkbare licht-emitterende bronnen omvattend zoals in de techniek bekend. Verder kan deze uitvinding ook worden gebruikt voor beeldschermen op basis van reflecterende lichttechnologieën (bijvoorbeeld LCD-beeldschermen zonder achtergrondverlichting), bi-stabiele reflecterende beeldschermen of interferometrisch gebaseerde reflecterende beeldschermen. Zowel aanpassingen van de beeldprestaties als verbetering van de akoestische prestaties worden overwogen om te streven naar een goede kwaliteitsopname op de camera van een studio-evenement.

Samenvatting van de uitvinding

De uitvinding heeft betrekking op werkwijzen (en bijbehorende schakelingen en opstellingen) voor het verbeteren van de visuele en/of akoestische prestaties van een display met betrekking tot een camera die het door het display weergegeven beeld opneemt, waarbij het display meer in het bijzonder een aantal afzonderlijke lichtbronnen omvat een van de afzonderlijke bronnen is Light Emitting Diode (LED), en / of met betrekking tot audio-opname waarbij het display speciale voorzorgsmaatregelen nodig heeft voor het verminderen van omgevingsruis en ongewenste reflecties. In plaats van een display op basis van verschillende lichtbronnen, kan ook een ander type display op basis van reflecterende lichtgebieden (zoals bijvoorbeeld LCD) worden gebruikt. Opgemerkt wordt dat in deze tekst voornamelijk naar een licht-emitterend display zal worden verwezen, en in het bijzonder naar een LED-display, hoewel hierbij wordt begrepen dat de uitvinding met betrekking tot visuele en akoestische prestatieverbetering van een display ook van toepassing is op displays op basis van reflecterende technologieën.

De uitvinding heeft in het bijzonder betrekking op beeldschermen waarbij de lichtbronnen worden aangedreven door (bitgrootte beperkte) (PWM) drivers met een ingestelde vaste stroom.

Eén of meer van de voorgestelde methoden in overeenstemming met de uitvinding, analyseren de uitput van de display die vereist is voor het weergeven van een (referentie) beeldvolgorde en leiden instelling daaruit af (zoals een ingestelde vaste stroom) en regelen de lichtbron(nen) dienovereenkomstig.

De uitvinding heeft ook betrekking op geoptimaliseerd benutten van het (volledige of bredere dan standaard) dynamische bereik van een lichtbrondisplay door de vaste stroom correct in te stellen.

De uitvinding heeft betrekking op het verbeteren van de visuele prestaties van een lichtbrondisplay, waarbij men het lichtbron ingangssignaal aanpast aan de bitgrootte-beperkte PWM-drivers, om te compenseren voor verschillende effecten zoals niet-lineariteiten veroorzaakt door het instellen van de stroom zoals hierboven aangegeven en/of niet-lineariteiten, veroorzaakt door het (RLC) gedrag van het bord waarop genoemde lichtbronnen zijn gemonteerd en/of vanwege temperatuureffecten.

Eén of meer van de voorgestelde methoden hebben betrekking op het bereiken van de ideale overdrachtsfunctie van menselijk oog, bij voorkeur door gebruik te maken van controlekenmerken (zoals de klok) van genoemde PWM-drivers. Door dit controlekenmerk te gebruiken, wordt de limiet van de bitgrootte drastisch verminderd.

De uitvinding heeft betrekking op beeldschermen in een studio-omgeving, dat wil zeggen opstellingen van één of meer beeldschermen, één of meer camera's die ten minste gedeeltelijk opnemen wat wordt weergegeven op één of meer van deze beeldschermen, en meer in het bijzonder omvatten dergelijke opstellingen ook typisch een goede infrastructuur zoals instrumenten voor het genereren en/of opnemen van geluid (zoals microfoons).

Met betrekking tot dergelijke studio-omgevingen en geluid inclusieve opstellingen, is het de moeite waard om te benadrukken dat het beeldscherm ook (en typisch) een (ongewenst) geluid genererend instrument kan zijn, in het bijzonder de beeldschermsubsystemen zoals koelers en/of voeding daarvan. Bovendien kan het display ook geluid reflecteren dat het uit de omgeving heeft opgevangen. Vooral in een gesloten omgeving en bij gebruik van een gebogen scherm kunnen

audiosignalen sterk worden teruggekaatst in de studio, waardoor de acteurs, het publiek en/of het geluid dat wordt opgevangen door een microfoon worden verstoord.

Het is een aspect van de uitvinding om maatregelen te verschaffen om (naast de visuele prestaties ook) de geluidsprestaties in een dergelijke studio-omgeving te verbeteren door verwante aanpassingen aan de genoemde schermen te bieden, bijvoorbeeld door componenten te verwijderen of uit te schakelen in het scherm dat veel lawaai of geluid maakt, maar ook bijvoorbeeld door middel van het verschaffen van geluidsabsorberend materiaal, of het verminderen van de geluid reflecterende eigenschappen van het display door het display of LED-scherm aan te passen naar een meer open structuur.

In een verdere uitvoeringsvorm daarvan is ook het aansturen van het display aangepast om slechte geluidsprestaties binnen de studio te minimaliseren.

Als een voorbeeld uitvoeringsvorm daarvan, zoals elders in de beschrijving aangegeven, wordt de visuele prestatie (sterk) beïnvloed door temperatuureffecten op de lichtbronnen (LEDs) van het display. Terwijl in gewone displays dit wordt bestreden door voldoende koelfaciliteiten te bieden, het negatieve effect op de geluidsprestaties realiserend, is in de uitvinding in plaats daarvan, temperatuurcompensatie in de besturing van de display inbegrepen, waardoor ruimte overblijft voor een lagere koelvraag (en dus minder ongewenste geluid generatie).

In een verdere uitvoeringsvorm daarvan wordt gerealiseerd dat het gedrag van de stroomvoorziening en/of het gedrag van de displaydriver en/of het displaygedrag zelf in relatie tot warmteproductie ook sterk afhankelijk is van de manier waarop het display wordt aangedreven of geregeld. Als een voorbeeld uitvoeringsvorm daarvan, zoals elders in de beschrijving aangegeven, is de besturing gebaseerd op het analyseren van een referentiesequentie om daardoor een afgestemde (net genoeg) besturingsbenadering te vinden, die de instellingen (zoals de stroominstelling) van de stuurschakeling (en de bijbehorende voeding) en ook de lichtdoorvoer van het display zelf, in relatie tot de warmteproductie, waardoor ook de koelbehoefte wordt verlaagd, met de effecten op geluid zoals hierboven al aangegeven.

In een eerste aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft waarbij één of meer beeldschermen (bijvoorbeeld LED-beeldschermen) deel uitmaken van een studio-omgeving, verder omvattende één of meer camera's die ten minste gedeeltelijk opnemen wat wordt weergegeven op één of meer van deze beeldschermen. De studio-omgeving kan verder een geluidsinfrastructuur omvatten. Volgens een uitvoeringsvorm zijn de beeldschermen aangepast om hun geluid genererend gedrag te minimaliseren, en/of zijn ze aangepast om goede visuele prestaties te handhaven, ongeacht een verbeterd geluid genererend gedrag. Volgens een uitvoeringsvorm zijn de beeldschermen of displays aangepast om het geluidsgedrag van de studio te optimaliseren, in het bijzonder zijn displays ofwel voorzien van akoestisch absorberend materiaal en/of zijn deze aangepast om een deel van de geluiden door te laten om akoestische reflecties te voorkomen.

In een tweede aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het verbeteren van het samenspel van een lichtbrondisplay met een camera die het beeld opneemt dat wordt weergegeven door de lichtbrondisplay, waarbij de werkwijze omvat: (i) het ontvangen van het lichtbron ingangssignaal; en (ii) het toepassen van het lichtbron ingangssignaal op de lichtbron, na een programmeerbare vertraging (ten opzichte van een synchronisatiesignaal gerelateerd aan de camera). Volgens een uitvoeringsvorm is het type lichtbron dat wordt gebruikt voor het display een Light Emitting Diode (LED) en/of wordt de programmeerbare vertraging geselecteerd om het samenspel van het lichtbronscherm met de camera te verbeteren, meer in het bijzonder om bandingeffecten te verminderen wanneer wordt opgenomen op camera. De oorzaak van het banding- of streepeffect is te wijten aan een andere timing wanneer de camerasluiter opent in vergelijking met de discrete PWM-generatie voor de lichtbronnen.

In een derde aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het optimaal benutten van het (breder dan standaard) dynamische bereik van een lichtbrondisplay omvattende een aantal afzonderlijke lichtbronnen met bitgrootte beperkte drivers, waarbij de werkwijze omvat: voor ten minste één licht bron van genoemde display, (i) bepalen van het dynamische bereik vereist voor het weergeven van een (referentie) beeldsequentie; (ii) instellen van een referentie of offsetwaarde (bijvoorbeeld stroom) van de driver van de overeenkomstige lichtbron in het midden van het vereiste dynamische bereik; (iii) (gelijk) discretiseren van het vereiste dynamische

bereik rond de ingestelde referentie of offsetwaarde op basis van de (beschikbare) bitgrootte van de driver; en (iv) regelen van de lichtbron dienovereenkomstig. Met de term 'breder dan standaard' wordt bedoeld dat bij het gebruik van een driver met een beperkte bitgrootte, het doel is om te proberen meer bits te gebruiken dan voor standaarddisplays volgens de stand-van-techniek is of zou zijn. Volgens een uitvoeringsvorm is het type lichtbron dat wordt gebruikt voor het display een Light Emitting Diode (LED), en/of worden de lichtbronnen aangedreven door PWM-drivers met een ingestelde vaste stroom, zijnde de ingestelde referentie of de offsetwaarde.

Volgens een aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het verbeteren van de visuele prestatie van een lichtbrondisplay, omvattende een aantal verschillende lichtbronnen, gemonteerd op een (PCB) plaat, waarbij de werkwijze omvat: voor ten minste één lichtbron, (i) het ontvangen van het lichtbron ingangssignaal; (ii) het aanpassen van het lichtbron ingangssignaal, om niet-lineariteiten te compenseren, veroorzaakt door het niet-lineaire gedrag tussen de verandering van genoemde referentie of offsetwaarde en de lichtoutput van genoemde lichtbron waargenomen door het menselijk oog (bij voorkeur na camera welke het beeld weergegeven door het lichtbrondisplay opneemt); (iii) het toepassen van het aangepaste lichtbron ingangssignaal op de lichtbron.

Volgens een aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het optimaal benutten van het (breder dan standaard) dynamische bereik (naar een geoptimaliseerd maximum) van een lichtbrondisplay omvattende een aantal afzonderlijke lichtbronnen met bitgrootte beperkte drivers, waarbij de werkwijze omvat: voor het veelvoud van lichtbronnen van het display verbonden met dezelfde driver, (i) voor elk van hen, het bepalen van het dynamische bereik vereist voor het weergeven van een (referentie) beeldsequentie; (ii) het instellen van een referentie of offsetwaarde van de driver van de overeenkomstige lichtbron in het midden van het maximum van de vereiste dynamische bereiken; (iii) voor elk van hen het vereiste dynamische bereik rond genoemde (gemeenschappelijke) ingestelde referentie of offsetwaarde discretiseren op basis van de (beschikbare) bitgrootte van genoemde driver; en (iv) het regelen van de lichtbronnen dienovereenkomstig. De term geoptimaliseerd maximum wordt verder uitgelegd. Hoe hoger de lichtoutput in afbeeldingen met een hoog dynamisch bereik (cfr. HDR-images), des te meer bitdiepte er nodig is om voldoende details te behouden bij weinig licht. Streven naar een geoptimaliseerd maximum in dynamisch bereik betekent bijvoorbeeld dat voor een zo hoog mogelijke lichtoutput, zo veel mogelijk bitdiepte wordt beoogd, en dit is meer dan het geval zou

zijn voor standaard state-of-the-art LED-schermen. De gebruikte lichtbron kan bijvoorbeeld een Light Emitting Diode (LED) zijn en/of de lichtbronnen worden mogelijk aangedreven door PWM-drivers met een ingestelde vaste stroom, zijnde genoemde referentie of offsetwaarde.

Volgens een verder aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het besturen van een lichtbrondisplay omvattende een aantal afzonderlijke lichtbronnen, waarbij de lichtbronnen worden aangedreven door PWM-drivers met een ingestelde vaste stroom, waarbij de overdrachtsfunctie van het menselijk oog (lichtoutput van de lichtbron relaterend tot het licht waargenomen door het menselijk oog), bij voorkeur na camera-opname of zowel rekening houdend na camera-opname als bij directe perceptie, wordt aangepast, gerealiseerd (ten minste gedeeltelijk) door het moduleren van de klok van genoemde PWM-drivers, in bijzonder gebruik van hoge frequentie voor weinig licht en lage frequentie voor hoge lichtoutput. De methode kan verder compensatie omvatten voor (RLC) niet-lineariteiten van het (PCB) plaat, en/of niet-lineariteiten veroorzaakt door verandering van referentie of offsetwaarde van genoemde drivers.

Volgens een verder aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het optimaal benutten van het (breder dan standaard) dynamische bereik van een lichtbrondisplay omvattende een aantal afzonderlijke lichtbronnen met bitgrootte beperkte drivers, waarbij de werkwijze omvat: voor elke lichtpixel, voor elke kleur daarin en de bijbehorende lichtbron van het beeldscherm, (i) het bepalen van het dynamische bereik dat vereist is voor het weergeven van een (referentie) beeld sequentie; (ii) het instellen van een referentie of offsetwaarde van de driver van de overeenkomstige lichtbron in het midden van het vereiste dynamische bereik; (iii) (gelijk) discretiseren van het vereiste dynamische bereik rond de ingestelde referentie of offsetwaarde op basis van de (beschikbare) bitgrootte van de driver; en (iv) het regelen van de lichtbron dienovereenkomstig.

In een aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het verbeteren van de visuele prestatie van een lichtbrondisplay, omvattende een aantal afzonderlijke lichtbronnen, gemonteerd op een (PCB) plaat, waarbij de werkwijze omvat: voor ten minste één lichtbron, (i) het ontvangen van het lichtbron ingangssignaal; (ii) het aanpassen van het lichtbron ingangssignaal, om niet-lineariteiten te compenseren, veroorzaakt door het (RLC) gedrag van de plaat; (iii) het

toepassen van het aangepaste lichtbron ingangssignaal op de lichtbron. De lichtbron kan een Light Emitting Diode (LED) zijn. Volgens een uitvoeringsvorm is de visuele prestatie de visuele prestatie waargenomen door een menselijk oog voor of na de camera die het beeld opneemt dat wordt weergegeven door het lichtdisplay.

Volgens een uitvoeringsvorm, waarbij genoemde aanpassing deel uitmaakt van of gebaseerd is op de overdrachtsfunctie van het menselijk oog (die de lichtoutput van de lichtbron relateert aan het door het menselijk oog waargenomen licht) bij voorkeur na camera-opname of rekening houdend met beide camera-opname en directe waarneming .

Volgens een uitvoeringsvorm, voor één of meer (in het bijzonder een paar, typisch weinig licht waarbij niet-lineariteiten de meeste schadelijke visuele prestatie-effecten veroorzaken, zoals bijvoorbeeld het niet weergeven van de gewenste kleur of niet alle lichtbronnen evenveel doen oplichten wanneer het gewenst is) lichtoutput punten (in de overdrachtsfunctie van het menselijk oog) wordt een correctiefactor bepaald, en voor alle andere punten wordt een niet-continue interpolatie (bijvoorbeeld door gebruik van een spline-functie) uitgevoerd. De methode kan worden gebruikt per lichtbron basis of als alternatief voor een set lichtbronnen die zich dicht bijeen op de (PCB) plaat in een regio bevinden.

Volgens een aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het bepalen van adaptatie-informatie (correctiefactoren) die geschikt is voor gebruik in een van de methoden zoals hierboven, waarbij de werkwijze omvat: (a) het weergeven van een afbeelding of een reeks afbeeldingen (video) met de genoemde lichtbrondisplay; (b) het bepalen van de visuele prestatie waargenomen door een menselijk oog (en/of nadat de camera het beeld heeft opgenomen dat door de lichtbrondisplay wordt weergegeven); (c) het vergelijken van deze visuele prestatie met de ideale visuele prestatie; (d) het berekenen van de adaptatie-informatie (correctiefactoren) op basis van de vergelijking. De methode kan worden toegepast op beeldschermen met een hoge dichtheid resolutie (pixelafstand van 0,625 mm en hoger). De methode kan ook worden toegepast op beeldschermen waarin de lichtbronnen worden aangedreven door PWM-drivers met een ingestelde vaste stroom.

In een verder aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het verbeteren van de visuele prestatie van een lichtbrondisplay, omvattende een aantal verschillende lichtbronnen,

waarbij de visuele prestatie de visuele prestatie is waargenomen door een menselijk oog zowel vóór als nadat de camera het beeld heeft opgenomen dat wordt weergegeven door het lichtbronscherm, de werkwijze omvattende: het verschaffen van een lichtbronscherm met ten minste 3 verschillende kleuren (die een gedeeltelijk overlappend spectrum kan zijn); en voor ten minste één lichtbron, (i) het ontvangen van het lichtbron ingangssignaal; (ii) het aanpassen van lichtbron ingangssignaal om camera-conversie-effecten te compenseren; (iii) het verder aanpassen van het lichtbron ingangssignaal om te compenseren voor de visuele prestatie waargenomen door een menselijk oog direct na de compensatie van het camera-conversie-effect en (iv) het toepassen van het aangepaste lichtbron ingangssignaal op de lichtbron. Volgens een uitvoeringsvorm is de lichtbron een Light Emitting Diode (LED), en/of genoemde kleuren bestaande uit ROOD, GROEN, BLAUW en CYAAN en/of ORANJE, en/of genoemde kleuren bestaande uit ROOD, GROEN, BLAUW en WIT.

In een verder aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het verbeteren van de visuele prestaties van een lichtbrondisplay, de werkwijze omvattende: voor elke lichtpixel (een pixel met ten minste 2 kleuren), voor elke kleur daarin (i) het bepalen van de maximaal benodigde lichtoutput vereist voor het weergeven van een (referentie) beeldsequentie; (ii) het instellen van een referentie of offsetwaarde van de driver van de overeenkomstige lichtbron dienovereenkomstig (zelfde maximum); en (iii) het regelen van de lichtbron dienovereenkomstig. Volgens een uitvoeringsvorm is genoemde lichtbron een Light Emitting Diode (LED). De methode kan worden toegepast op beeldschermen waarin de lichtbronnen worden aangestuurd door PWM-drivers met een ingestelde vaste stroom, zijnde de referentie of offsetwaarde. Volgens een uitvoeringsvorm houdt het bepalen van de maximale vereiste lichtoutput rekening met de camera-opname van het beeld weergegeven door het beeldscherm.

In een verder aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het verbeteren van de visuele prestatie van een lichtbrondisplay, omvattende een aantal afzonderlijke lichtbronnen, gemonteerd op een (PCB) plaat, waarbij de werkwijze omvat: voor ten minste één lichtbron, (i) het ontvangen van het lichtbron ingangssignaal; (ii) het aanpassen van het lichtbron ingangssignaal om temperatuureffecten te compenseren; en (iii) het toepassen van het aangepaste lichtbron ingangssignaal op de lichtbron. Volgens een uitvoeringsvorm wordt genoemd temperatuureffect

bepaald door het bewaken van de aan-tijd van genoemde lichtbron en het schatten van genoemd temperatuureffect daaruit. Het lichtbronscherm kan verder temperatuursensoren omvatten; en genoemde temperatuursensor kan worden gebruikt voor het kalibreren van genoemde schatting. Bovendien kan genoemde temperatuursensor ook worden gebruikt voor genoemde aanpassing, door b.v. gebruik van een gedragstemperatuurmodel van de lichtbrondisplay. Middelen voor aan-tijd bewaking (bijv. digitale tellers) kunnen ook worden verschaft en kunnen de nauwkeurigheid van temperatuurcompensatie verbeteren door bijv. ook gebruik te maken van de aan-tijd van aangrenzende lichtbronnen.

Volgens een aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het bepalen van de relatie tussen de aan-tijd van een lichtbron, gemonteerd op een (PCB) plaat en het temperatuureffect daaruit ...

Volgens een ander aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het bepalen van de relatie tussen de temperatuur zoals gemeten door een temperatuursensor gemonteerd op een plaat en de temperatuur bij een lichtbron op een bepaalde afstand op genoemde plaat ...

In een aspect van de uitvinding wordt één van de bovenstaande methoden verschaft voor beeldschermen die deel uitmaken van een studio-omgeving, met één of meer beeldschermen, één of meer camera's die ten minste gedeeltelijk opnemen wat wordt weergegeven op één of meer van deze beeldschermen. Volgens een uitvoeringsvorm omvat de studio-omgeving verder een geluidsinfrastructuur en/of zijn de displays aangepast om hun geluid genererend gedrag te minimaliseren. Volgens een uitvoeringsvorm zijn genoemde displays aangepast om goede visuele prestaties te handhaven, ongeacht het verbeterde geluid genererend gedrag.

Overzicht van de tekeningen

Figuur 1 illustreert schematisch de oplossing volgens de stand van de techniek bij het compenseren van de framevertraging van het videodisplaysysteem, door de achtergrond een paar frames eerder te laten weergeven in vergelijking met de frontactie.

Figuur 2 toont een uitvoeringsvorm voor het illustreren van het aspect van verticale synchronisatie-update in relatie tot de sluitertijd van de camera, in overeenstemming met de uitvinding.

Figuur 3 toont een uitvoeringsvorm voor het illustreren van het aspect van de stroominstelling voor de individuele kleuren (in plaats van PWM-afstemming) voor het bereiken van het vereiste kleurenspectrum, in overeenstemming met de uitvinding.

Figuur 4 illustreert RLC-gedrag en niet-lineaire effecten, en toont een uitvoeringsvorm om te illustreren hoe te compenseren voor niet-lineaire effecten of zogenaamde niet-lineariteiten met behulp van spline-functies of meer algemene niet-discontinue interpolatie, in overeenstemming met de uitvinding.

Figuur 5 illustreert grafisch gamma-correctie met een spline-functie, in overeenstemming met de uitvinding.

Figuur 6 toont voorbeelden van een open scherm.

Figuur 7 toont een voorbeeld van akoestisch absorberend materiaal aangebracht tussen licht-emitterende elementen.

Figuur 8 toont voorbeelden van akoestische oppervlakken volgens de uitvinding.

Figuur 9 toont een voorbeeld van akoestische absorberende structuren aangebracht tussen LED's van een LED-bord, in overeenstemming met de uitvinding.

Figuur 10 toont een voorbeeld van een standaardscherm en zijn geluidsreflecties in vergelijking met een akoestisch verbeterd scherm, in overeenstemming met de uitvinding.

Figuur 11 toont een uitvoeringsvorm van een studio-setting, waarbij een camera een displaywand die geluid maakt onderzoekt of opmeet, in overeenstemming met de uitvinding.

Figuur 12 toont een uitvoeringsvorm van een studio-setting, waarbij een camera een acteur aanschouwt en een displaywand onderzoekt waarvan de ruis wordt onderdrukt of verminderd door middel van bijvoorbeeld ventilatorregeling of aanpassing van de lichtoutput, in overeenstemming met de uitvinding.

Figuur 13 toont een uitvoering van een studio-setting, waarbij een camera acteurs aanschouwt en een displaywand onderzoekt waarvan de ruis wordt onderdrukt of verminderd zoals figuur 12, en waarbij de displaywand is voorzien van akoestisch absorberend of diffuus materiaal, of de displaywand een open structuur heeft, zodanig dat reflecties van audiogolven van het oppervlak van de displaywand worden onderdrukt of verminderd, in overeenstemming met de uitvinding.

Afbeelding 14 illustreert schematisch het uitgestraalde kleurenspectrum voor respectievelijk Rood, Groen, Blauw van het scherm en van de camera, inclusief extra kleuren die moeten worden

toegevoegd (bijvoorbeeld cyaan, oranje) aan het scherm, zodat de visuele waarneming van alle kleuren door het menselijk oog juist is.

Figuur 15 illustreert een schematisch overzicht van een spectraal analysesysteem voor het afstemmen van het spectrum van een multi-spectraal display (met meerkleurige LED's) op het spectrum van een willekeurige witte lichtbron, waarbij ook rekening gehouden wordt met de gevoeligheden van de camera, in overeenstemming met de uitvinding.

Figuur 16 is het overeenkomstige stroomdiagram van figuur 15.

Afbeelding 17 toont de PQ-gammacurve zoals gedefinieerd in BT2100.

Figuur 18 toont een uitvoeringsvorm voor het illustreren van het aspect van een grijswaardenklok in relatie tot PWM, in overeenstemming met de uitvinding.

Beschrijving van de uitvinding

Het doel van deze uitvinding is het voorzien van LED (maar niet beperkt tot die technologie) display-apparaten die zijn geoptimaliseerd voor studio / op scherm / camera-applicaties (d.w.z. studio met een (LED-) scherm (bijv. achterin, achter acteurs of presentatoren of podium) en het gebruik van een camera voor het opnemen van scènes) waarbij de beeldprestatie moeten worden gewijzigd of aangepast om ook acceptabele prestatie op de camera te hebben en akoestische prestaties te hebben zodat wanneer in kubus (of kubiek) en/of dome of cirkelvormig scherm (d.w.z. dat andere vormen dan standaardkubussen ook worden genoemd) fungerend als achtergrond voor bijvoorbeeld acteurs, deze (b.v. kubus of cirkelvormig scherm) ook acceptabele akoestische prestaties hebben, zodat het geluid niet rechtstreeks van het scherm terugkaatst en ook een acceptabele real-time opname van acteursgesprekken wordt bereikt. Dit is slechts een voorbeeld van gebruik, maar - zoals men gemakkelijk kan afleiden - heeft ook voordelen in b.v. thuisbioscopen of bioscopen waar dit displaysysteem wordt gebruikt. Zoals vermeld worden LED-display-inrichtingen bij wijze van voorbeeld gegeven en worden deze meestal in deze beschrijving genoemd, hoewel de uitvinding daartoe niet is beperkt. Daarom worden beeldscherminrichtingen of beeldschermen in het algemeen, gebaseerd op ofwel licht-emitterende hetzij licht-reflecterende technologie, in aanmerking genomen met de uitvinding.

Met andere woorden, een display zoals een LED-display wordt voorgesteld, en is aangepast aan studiotoepassingen, zodat betere omstandigheden, hetzij akoestisch of met betrekking tot audio,

of anderzijds visueel worden waargenomen door de acteurs en/of spelers in de studio, evenals door de opname- of productieploeg voor een studiotoepassing. Daarom wordt een verbeterde prestatie bij het maken van beeld, films, televisieshows of andere soorten uitzendingen, inclusief ook real-time-toepassing, in video en in audio-aspecten bereikt.

De technische implementatie voor het hierboven beschreven doel of voorstel, wordt nu in detail beschreven. Een lijst met technische parameters die aanpassing nodig hebben in vergelijking met traditionele schermen met betrekking tot camera-opnamen in een omgeving met (achtergrond) scherm, wordt nu gegeven.

1. Frame snelheid latentie

In geval van actie op de 'achtergrond' en in relatie tot voorgrondactie of triggers, is het nodig dat de achtergrondactie (op het scherm van de display) volledig is gesynchroniseerd met de audio- en acteur prestaties voor het scherm. Traditioneel werd dit gecompenseerd door de achtergrond een paar frames eerder te laten weergeven in vergelijking met de actie aan de voorkant, om de framevertraging van het videodisplaysysteem te compenseren, zoals schematisch geïllustreerd in Figuur 1. Echter, een oplossing die dit voorkomt, is de framevertraging te verminderen in de bron, richting zoveel mogelijk op het scherm. Afhankelijk van het ontwerp van de display en de gegevensdistributie, kan dit worden beperkt tot 1,5 frames of zelfs minder. Dit betekent echter dat de digitale videopijplijn en -verwerking dienovereenkomstig moeten worden aangepast om minder framevertraging mogelijk te maken, bijvoorbeeld door meer parallelle verwerking te gebruiken (wat betekent dat een sterkere processor nodig is), minder buffering en het vermijden van congestiebeperkingen met betrekking tot timing zodat afbeeldingen of videogegevens niet in meerdere stukjes en beetjes op het scherm verschijnen, maar vloeiend worden weergegeven. Opgemerkt wordt dat, in het geval van niet-live of geen real-time toepassingen (maar opgenomen en later bekeken), de audio soms mede wordt vertraagd vanwege synchronisatieproblemen anders. Dit is natuurlijk alleen mogelijk in het geval van opnames die later worden bewerkt of bekeken en niet in real-time.

2. Verticale synchronisatie-update

Gekoppeld aan het bovengenoemde kenmerk, wat als zeer nuttig wordt beschouwd, is dat het display de video kan weergeven (de video vernieuwen) met betrekking tot verticale synchronisatie-update, maar dat de update-tijd programmeerbaar is in vergelijking met de vaste positie van het synchronisatiesignaal. Dit betekent dat wanneer er synchronisatie plaatsvindt, het display een bepaalde hoeveelheid geprogrammeerde 'klok' wacht voordat het scherm wordt bijgewerkt. Dit kenmerk is erg handig voor het bepalen en vinden van optimale belichtingstijden op de camera om ervoor te zorgen dat het 'grijpen' en/of A/D-conversie (overdrachtssignaal of inhoud naar digitale waarde) in de camera plaatsvindt wanneer het door PWM aangedreven scherm wordt gestart, en daarom licht-emitterende elementen van het display (of bijvoorbeeld LED's van het LED-display) zullen oplichten.

Aan de ene kant heeft de camera een bepaalde zogenaamde sluitertijd (vergelijkbaar met diafragma op een lens). Aan de andere kant worden de afbeeldingen of videogegevens verticaal gescand op het scherm of display, wat betekent dat de afbeeldingen in verticale volgorde verschijnen. De sluitertijd van de camera kan zodanig worden gedefinieerd dat alleen een deel of een strook (bijvoorbeeld tussen de stippellijnen) van het hele scherm op de camera wordt bekeken. In het geval dat dit deel of deze strook samenvalt met nog niet ontvangen nieuwe afbeeldingen die van boven naar beneden op het scherm binnenkomen, dan zal niets binnen dit deel of deze strook worden gezien. Volgens een uitvoeringsvorm van de uitvinding zoals getoond in Figuur 2, worden er altijd nieuwe afbeeldingen of videogegevens binnen de strook verschaft, die de sluitertijd van de camera vertegenwoordigen. Met andere woorden, een synchronisatie wordt verschaft door middel van een programmeerbare update-tijd van nieuw binnenkomende afbeeldingen of het synchronisatiesignaal waarmee nieuwe afbeeldingen worden gescand. Het programmeerbare aspect houdt in dat het zodanig kan worden geprogrammeerd dat een bepaalde hoeveelheid tijd wordt gewacht totdat afbeeldingen worden bekeken of weergegeven.
Dit gaat nog een stap verder, dit kan niet alleen per scherm worden gedaan, maar ook b.v. per tegel, of zelfs segment per segment voor het geval segmenten in tegels nodig zijn.

3. Verminder of elimineer bandingeffecten veroorzaakt door multiplexing

Traditionele displays zijn geoptimaliseerd voor de kosten van licht-emitterende bronnen of elementen en elektronica om ze aan te sturen. Beschouw bijvoorbeeld als voorbeeld een LED-

display (als traditioneel display) dat is geoptimaliseerd voor de kosten van LED's en elektronica om ze aan te sturen. Daarom is er een neiging (om de siliciumkosten te verlagen) om de multiplexverhouding te verhogen. Hiermee wordt ook verwezen naar de Belgische octrooiaanvrage BE2019/5196, ingediend met prioriteitsdatum 7 maart 2019 met betrekking tot "Real-time vervormbare en transparant beeldscherm" waarin multiplexkwesties in detail worden beschreven, en in het bijzonder waarin wordt beschreven om multiplexen te verminderen, te voorkomen of te elimineren door gebruik te maken van een lokale LED-driver. Omdat het menselijk oog 'trage' integratie doet, heeft men de indruk dat alle multiplex-LED's altijd aan zijn, hoewel ze tijdmultiplex aan/uit zijn ... Dit principe in combinatie met de sluitertijd van de camera creëert de typische bandingeffecten die te zien zijn op camera. Daarom, teneinde dit effect tot een minimum te beperken, tracht men multiplexing zoveel mogelijk te verminderen en zelfs helemaal geen multiplexing te hebben ... Dit betekent niet noodzakelijkerwijs dat de kosten hoger zijn, want wanneer multiplexing wordt verminderd, wordt de efficiëntie hoger en zelfs goedkopere LED's kunnen worden gebruikt omdat de gemiddelde LED aan-tijd even lang zal zijn. Als we nog verder op deze route gaan, kunnen we b.v. gebruik maken van LED's met geïntegreerde drivers, waarvoor opnieuw wordt verwezen naar de Belgische octrooiaanvrage BE2019/5196 zoals hierboven vermeld. Het laatste aspect van geïntegreerde drivers vermijdt multiplexing volledig en beperkt, vermijdt of sluit bandingeffecten bijgevolg uit.

Opgemerkt wordt dat we ook de LED's kunnen gebruiken die worden gebruikt voor het vervormbare display zoals beschreven in BE2019/5196, om niet al deze problemen op de camera te hebben, maar omwille van deze beschrijving van de uitvinding kunnen we ook onmiddellijk een link maken naar dit eerder ingediende Belgische octrooiaanvrage.

4. Stel de stroom in voor afzonderlijke kleuren in plaats van PWM af te stemmen op de vereiste lichtoutput

Een ander item dat typisch over het hoofd wordt gezien in de licht-emitterende elementen (bijvoorbeeld LED's) of de display-industrie is de stroominstelling (I) voor de individuele licht-emitterende elementen (bijvoorbeeld LED's). In traditionele opstellingen zijn deze stromen vast en wordt de lichtoutput gemoduleerd met PWM. Maar omdat voor studiotoepassingen de typische benodigde lichtoutput lager is dan gemiddeld gebruik (vanwege bijvoorbeeld het

achtergrondaspect van het scherm in de studio), betekent dit dat als de helderheid wordt verminderd, de PWM-cyclus wordt verminderd en wanneer de PWM-cyclus wordt verminderd, dit betekent de werkelijke aan-tijd van het licht-emitterende element of bijvoorbeeld LED minder is en dit betekent dan dat de kans dat de sluitertijd van de camera de aan-tijd van het licht-emitterende element of b.v. LED niet opmerkt, hoger is. Daarom wordt de grijsschaalweergave op de camera niet als ok beschouwd. Daarom wordt geadviseerd om de stromen adequaat in te stellen (in plaats van PWM af te stemmen) voor elke afzonderlijke kleur, zoals weergegeven in Figuur 3. Met andere woorden, de stroom is aangepast voor maximale PWM per kleur om de vereiste lichtoutput te bereiken. Als resultaat is er geen verlies meer van bits dat verband houdt met kleurdiepte, en derhalve wordt geen verlies van kleurdiepte waargenomen.

Bovendien is het de bedoeling om de stroom van de licht-emitterende elementen b.v. LED's programmeerbaar te hebben (zie ook PQ-curveprofilering aan het einde van het document met betrekking tot dynamisch bereik) tot de gewenste maximale lichtoutput bij de gewenste kleurtemperatuur (voor kleurtemperatuur zie later in paragraaf 9. aangezien er ook camera-profilering bij betrokken kan zijn ... verwijzing volgens het principe van metamerisme).

5. RLC-gedrag en niet-lineaire effecten

Het belang van de vorige stroominstelling wordt nu verder gemotiveerd vanwege het RLC-gedrag van printplaat (elektronica). Constante stroomdrivers met PWM-functie worden doorgaans als lineair beschouwd. Dit is in het algemeen het geval. Echter, in de lowlights (d.w.z. de regio waar niet veel licht nodig is, zeer kleine grijsschaaldetails) is dit niet het geval. De belangrijkste reden hiervoor is te wijten aan de routeringslay-out op de printplaat en daarom hebben de sporen en routeringslijnen een typisch RLC-gedrag. Voor displays met een hoge resolutie (<3 mm of hogere resolutie), gekoppeld aan multiplexlijnen op de printplaat, heeft vooral de RC een negatief (of vernietigend) effect op de lineariteit van de grijsschaal. In sommige andere gevallen kan dit zelfs zgn. overspraak of crosstalk veroorzaken (cfr. typische LED-ghosting-effecten.) Het vermijden van dit probleem is in veel artikels of documenten beschreven en valt buiten de scope van deze uitvindingbeschrijving. Maar desalniettemin bekend is volgens de stand van de techniek hoe dit te voorkomen, de stand van de techniek lost de niet-lineariteiten niet op. Aangezien ook de reactie van het menselijk oog niet lineair is op de waarneming van licht of helderheid, moeten typische

gammafuncties worden toegepast. Traditionele systemen houden echter geen rekening met deze niet-lineariteiten. Verwijzend naar Figuur 4, om deze niet-lineariteiten te compenseren, kunnen bijvoorbeeld spline-functies worden gebruikt de om de lowlight-drive aan te passen zodat voor het menselijk oog de gewenste lichtoutput wordt bereikt. Met andere woorden, spline-functies of meer algemeen niet-discontinue interpolatie wordt gebruikt om niet-lineaire effecten of zogenaamde niet-lineariteiten te compenseren. Zie ook grafische weergave van Figuur 5 ter illustratie van gammacorrectie met b.v. spline-functie.

Het kan zelfs nog verder gaan dat de functie of karakteristiek zelfs verschillend is voor elk licht-emitterend element (bijv. LED) en/of regio op het displaybord (bijv. LED-displaybord). Daarom kan een gammafunctie per pixel of regio geïmplementeerd worden om aan te passen en te corrigeren voor nog betere of meer uniforme videoprestaties.

6. Temperatuurcompensatie

Meestal moeten (O)LED / LCD-borden ook een uniforme temperatuur hebben. Zoals het in de industrie bekend is, zijn (O)LED's temperatuurgevoelig (vooral en meestal rode dies of pixels). Een combinatie van temperatuursensoren in de (O)LED-tegel, samen met actieve meting van de aan-tijd van de (O)LED (bijvoorbeeld digitale tellers), kan het gedrag van de rode die of pixelhelderheid worden geschat. Een circuit om individueel te meten en te compenseren wordt toegevoegd zodat rode helderheid van de individuele (O)LED's of gebieden van (O)LED's wordt gecompenseerd en kleur of kleurtemperatuur wordt gehandhaafd. Hier verdient de compensatie de voorkeur op PWM en past de stroom niet aan, terwijl per individuele (O)LED deze compensatie via PWM-afstemming handiger is vanwege de kostenefficiënte (O)LED-displayarchitectuur (hoewel in theorie compenseren door middel van stroom aanpassen ook haalbaar zou zijn).

7. Akoestiek

Voor typische studiotoepassingen zijn niet alleen de video- of kleurprestaties van het grootste belang, maar ook het akoestische gedrag van het beeldscherm.

Wat betreft akoestiek hebben we in zo'n (studio) applicatie 2 items op te lossen:

a / Akoestisch geluid van het scherm zelf. Dit kan het gevolg zijn van het gebruik van ventilatoren of zelfs psu (stroomvoorziening) geluid (typische trillingen van de batterij). Dit laatste moet worden opgelost door een beter ontwerp om dit geluid te verminderen (frequentie, potting, fasering van stroomafname). De eerste kan worden verlaagd door de ventilatorsnelheid afhankelijk te maken van de vereiste koeling en zelfs uit te schakelen wanneer de drempelwaarde veilig wordt geacht. Ook het thermische ontwerp van het display of b.v. LED-tegel kan veel helpen. Opgemerkt wordt dat interne convectie in gesloten kast en ventilator normaal gesproken tot minder hoorbare ruis zal leiden in vergelijking met een open ontwerp.

b / Studio-ruis door de geometrie van state-of-the-art displays in studiotoepassingen. Dit is het belangrijkste voor studiotoepassingen: omdat de typische schermen plat of vlak zijn, vormen ze in gebogen toestand een zeer groot oppervlak dat geluid of ruis reflecteert, wat niet als een goed kenmerk wordt beschouwd (bijvoorbeeld een scherm achter een camera-opname waar acteurs een gesprek hebben weerspiegelt het gesprek zodanig dat de echo en ruis het gesprek onhoorbaar maken voor de acteurs zelf). Er worden meerdere oplossingen voorgesteld:

- Open scherm (gekenmerkt door een bepaalde mate van (akoestische) transparantie, en waarvoor kan worden verwezen naar de open structuur van het vervormbare display zoals beschreven in de octrooiaanvrage BE2019/5196) waarvan voorbeeld wordt getoond in Figuur 6 (a)
- Open scherm met (geluidsabsorberend) doek daarachter waarvan voorbeeld wordt getoond in Figuur 6 (b)
- Scherm met optische versterker bovenaan
- Akoestisch absorberend en/of diffuus materiaal tussen licht-emitterende elementen of b.v. LEDs
- Akoestisch absorberend en/of diffuus oppervlak tussen licht-emitterende elementen of b.v. LEDs
- Akoestisch absorberend en/of diffuus oppervlak (bijv. zwart gemaakt) tussen licht-emitterende elementen of bijv. LED's en transparant bovenop de licht-emitterende elementen of b.v. LEDs

Voor het akoestisch absorberende materiaal en/of oppervlakken (tussen de licht-emitterende elementen of bijvoorbeeld LED's) wordt verwezen naar de illustraties van Figuur 7 tot 9. De

optische versterker zoals hierboven vermeld, kan ook de functie hebben b.v. om de stralingshoek van de lichtbronnen (bijvoorbeeld LED's) te wijzigen of om diffusie toe te voegen en b.v. perceptie van vulfactor. Bovendien kan de optische versterker tegelijkertijd een akoestische versterker zijn onder de voorwaarde dat de structuur of architectuur in overeenstemming is met de akoestische golflengte. Figuur 10 toont een voorbeeld van een standaardscherm en zijn geluidsreflecties in vergelijking met een akoestisch verbeterd scherm, in overeenstemming met de uitvinding.

Een paar uitvoeringsvormen, in overeenstemming met de uitvinding, van een studio-setting met verbeterde visuele en/of akoestische prestatie worden beschreven met Figuren 11-13. Figuur 11 toont een uitvoeringsvorm van een studio-setting, waarbij een camera een displaywand welke geluid maakt onderzoekt of inspecteert, in overeenstemming met de uitvinding. De displaywand of b.v. LED-wand moet goed presteren om met de camera goed gecapteerd beeld te kunnen maken. Aanpassing van instellingen in de displaywand worden zodanig gemaakt dat een correcte weergave van het beeld wordt bereikt nadat dit door de camera werd gecapteerd.
Figuur 12 toont een uitvoeringsvorm van een studio-setting, waarbij een camera een acteur aanschouwt en een displaywand onderzoekt waarvan de ruis wordt onderdrukt of verminderd door middel van bijvoorbeeld ventilatorregeling of aanpassing van de lichtoutput, in overeenstemming met de uitvinding. Het geluid of ruis dat wordt uitgestraald door de displaywand is typisch ventilatorgeluid, van de ventilator die daar aanwezig is voor koeldoeleinden. Door de ventilator uit te sluiten of te verwijderen, of anders te regelen of moduleren met de gegenereerde warmte, kan het geluid worden verminderd of onderdrukt. De ventilator wordt bijvoorbeeld gedwongen om langzamer te werken of te draaien en maakt daardoor minder geluid wanneer de temperatuur lager is geworden. Als alternatief, bij het verminderen van de lichtoutput van de displaywand, is er minder vermogen betrokken en zal dus minder warmte worden gegenereerd door de displaywand. Als gevolg hiervan kunnen de aanwezige ventilatoren automatisch worden vertraagd of in sommige gevallen zelfs worden uitgezet.
Figuur 13 toont een uitvoering van een studio-setting, waarbij een camera acteurs aanschouwt en een displaywand onderzoekt waarvan de ruis wordt onderdrukt of verminderd zoals Figuur 12, en waarbij de displaywand is voorzien van akoestisch absorberend of diffunderend materiaal, of de displaywand een open structuur heeft, zodanig dat reflecties van audiogolven van het oppervlak van de displaywand worden onderdrukt of verminderd, in overeenstemming met de uitvinding. De

displaywand, meer in het bijzonder bijvoorbeeld het wandoppervlak dat naar de studio-omgeving en/of de acteurs is gericht, kan ook geluids- of audiogolven reflecteren. In het bijzonder wanneer de displaywand gebogen is, wordt het effect op b.v. de acteurs nog versterkt. Als een oplossing voor het elimineren van dergelijke audioweerkaatsingen van de displaywand, kan een open structuur of architectuur voor het scherm worden gekozen. Een andere mogelijke oplossing is het verschaffen van bijvoorbeeld een akoestisch absorberend en/of diffunderend materiaal in (bijvoorbeeld tussen de LED's) of op (bijvoorbeeld als een oppervlaktelaag van) de displaywand.

8. Voeg ook markers of markeringen toe. Hier kan worden verwezen naar markers zoals beschreven in de Belgische octrooiaanvrage BE2019/5196. Schermmarkeringen kunnen zijn ingebed in het akoestisch absorberende en/of diffunderende materiaal of kunnen worden gegenereerd door de licht-emitterende elementen of b.v. LEDs. Deze markeringen kunnen worden gebruikt voor b.v. geometrische referentie-instellingen van het beeld opgenomen door de camera. Als alternatief kunnen de markeringen ook worden gebruikt als referentie voor het in kaart brengen en geometrisch aanpassen van de display-inhoud zodat deze overeenkomt met de gewenste positionering op het scherm. Verder kunnen dergelijke markeringen ook worden gebruikt voor interactieve scènes waarbij ze kunnen worden gebruikt voor camera's die zijn ingebed in head-up displays om immersieve omgevingen te creëren.

9. Kleurconversie op het display (bijv. LED-display) en daarom is kleurconversie in de camera niet langer nodig.

Zoals geïllustreerd in Figuur 14, is het licht uitgestraalde kleurenspectrum voor rood, groen en blauw van het scherm niet noodzakelijk hetzelfde als de kleurgevoeligheidscurven van de camera, hoewel een deel van de spectra elkaar kan overlappen. Daarom zal de camera de kleuren anders waarnemen dan de kleuren die door het scherm worden uitgestuurd.

Een traditionele oplossing voor deze foutieve kleurenopname door de camera is dat operators de RGB (of andere) kleurversterkingen afstemmen in de camera-instelling zelf. Maar dit heeft een nadelig effect, omdat de waargenomen kleuren hoewel de camera er acceptabel uitziet bij het opnemen van het scherm, maar de kleurweergave (zoals gezien door de camera) van de achtergrond, persoon (personen), acteur(s), uitvoerder(s) of presentator ook zal veranderen. Daarom vereist het gebruik van deze traditionele aanpassing altijd een ‘goed’ genoeg benadering,

wat betekent dat deze (handmatige) aanpassing altijd resulteert in ‘OK genoeg’ of net als voldoende op de camera wordt ervaren voor zowel het scherm als de omgeving. Met andere woorden, het zal nooit perfect zijn voor beide.

Daarom wordt een meer geschikte oplossing voorgesteld door de schermzijde of de LED-display of LED-wand zelf aan te passen. Hier aan de displayzijde kunnen bijvoorbeeld individuele kleurintensiteiten worden gewijzigd, zodat deze worden opgenomen zoals nodig voor de camera. Omdat alleen de display (primaire) kleurintensiteiten worden gewijzigd, heeft dit geen effect op de 'omgeving' of scène. Daarom ziet de camera-opname er perfect uit voor scène en display. Aangezien de kleurgevoeligheid van professionele en semi-professionele camera's goed is gedocumenteerd en bekend, kan men bijvoorbeeld een display-instelling toevoegen die aangeeft welk type camera wordt gebruikt, zodat er geen handmatige interventie meer nodig is. De methode voor het afleiden van de juiste instelling is gebaseerd op de kennis van de primaire kleuren van de schermen en het invoeren van de cameragevoeligheid. Deze methode kan zelfs worden gebruikt voor camera's van mobiele telefoons.

Maar toch, als gevolg hiervan, kan de visuele perceptie voor het menselijk oog nu sterk verstoord zijn (omdat de kleurperceptie van het menselijk oog anders is dan die van een camera). Daarom kunnen extra kleuren (bijv. cyaan, oranje) aan het display of bijv. LED-wand worden toegevoegd, zodat de verstoring wordt geëlimineerd en de visuele perceptie van het menselijk oog wordt gecorrigeerd en dus bevredigend is. Het toevoegen van extra kleuren aan het scherm betekent in feite het toevoegen van meerdere kleurenspectrale elementen. De meerdere spectrale elementen zullen het mogelijk maken dat het display in staat is om gebruik te maken van de kleurtheorie genaamd ‘metamerism’ waardoor het perfect mogelijk is om dezelfde waargenomen kleur te tonen met volledig verschillende spectrale instellingen.

Deze ‘uitdaging’ is zelfs onderdeel van een breder aspect van display en lichtbronnen voor fotografie- en videotoepassingen. Dit display in een studio-omgeving fungeert ook als een lichtbron, ongeacht of dit gewenst is of niet. Zoals eerder aangegeven, is het lichtspectrum van typische LED-verlichtingsapparaten, zoals typische rood-groen-blauwe (RGB) LED-apparaten, vast en komt het niet overeen met het lichtspectrum van bijvoorbeeld natuurlijk zonlicht of volgens industriestandaard witte lichtbronnen, zoals halogeenlampen, wolfraamlampen en fluorescentielampen. Daarom kan het resulterende gereflecteerde licht bij gebruik van LED-verlichtingsapparaten niet overeenkomen met dat van natuurlijk zonlicht of

industriestandaardlichtbronnen. Bijgevolg is het mogelijk dat het gereflecteerde beeld dat resulteert uit de LED-verlichtingsapparaten niet correct kan worden weergegeven zoals waargenomen door het menselijk oog of zoals opgevangen door een fotocamera of videocamera (bijv. standaardfilm of digitale beeldopname), in vergelijking met het gereflecteerde beeld dat resulteert uit natuurlijk zonlicht of standaard lichtbronnen. Hoewel het mogelijk is om handmatig te filteren in combinatie met de LED-verlichting, is handmatig filteren niet voldoende om een match te voorzien voor alle kleuren.

Om deze redenen zijn alternatieve benaderingen nodig om het wijdverspreide gebruik van LED-verlichting in bijvoorbeeld fotografie- en videotoepassingen mogelijk te maken. Daarom bestaat er behoefte aan een systeem en een methode voor het afstemmen van het spectrum van een meerkleurig LED-verlichtingsapparaat op het spectrum van elke mogelijke witte lichtbron.

Figuur 15 illustreert een schematisch overzicht van een spectraal analysesysteem voor het afstemmen van het spectrum van een multi-spectraal display (met meerkleurige LED's) op het spectrum van een willekeurige witte lichtbron, terwijl ook rekening wordt gehouden met de gevoeligheden van de camera. Figuur 16 is het bijbehorende stroomdiagram.

Figuur 16 illustreert een functioneel blokdiagram van een spectra-analysesysteem 100 voor het aanpassen van het spectrum van een meerkleurige LED-verlichtingsinrichting aan het spectrum van elke mogelijke witte lichtbron, in overeenstemming met de uitvinding. Spectra-analysesysteem 100 omvat een referentielichtbron 110 die elke in de handel verkrijgbare witte lichtbron kan zijn, zoals, maar niet beperkt tot, één of meer in de handel verkrijgbare halogeenlampen, wolfraamlampen, fluorescentielampen, hydrargyrum medium-arc jodide (HMI) lampen en combinaties daarvan. Referentielichtbron 110 kan bijvoorbeeld een Kino Flo 3200 fluorescentielamp van Kino Flo Inc. (Burbank, CA) of een Lowell 3200 wolfraamlamp van Lowel-Light Manufacturing, Inc. (Brooklyn, NY) zijn; waarbij 3200 verwijst naar een lampkleurtemperatuur (CT) van 3200 Kelvin (K). Bovendien kan referentielichtbron 110 representatief zijn voor natuurlijk zonlicht.

Bovendien omvat spectra-analysesysteem 100 een meerkleurige LED-lichtbron 114 die bijvoorbeeld een LED-witte lichtbron is die gevormd is uit ten minste de combinatie van RGB plus één extra kleur, d.w.z. een 4-kleuren LED-lichtbron. Bij voorkeur is meerkleurige LED-lichtbron 114 een LED-witte lichtbron die gevormd is uit de combinatie van RGB plus drie extra kleuren, d.w.z.

een 6-kleuren LED-lichtbron. In één voorbeeld is de meerkleurige LED-lichtbron 114 een 6-kleuren modulaire LED-verlichtingsinrichting. Meer in het bijzonder kunnen de kleuren die de 6-kleuren modulaire LED-verlichtingsinrichting vormen rood, groen, wit, cyaan, oranje en blauw omvatten, maar zijn daar niet tot beperkt.

Spectra-analysesysteem 100 omvat verder een referentiekleurenpallet 118, dat het referentiekleurenpallet is van kleuren die moeten worden verlicht door referentielichtbron 110 en meerkleurige LED-lichtbron 114. Referentiekleurenpallet 118 kan elk door de gebruiker bepaald aantal kleuren zijn waarmee het lichtspectrum van referentielichtbron 110 en meerkleurige LED-lichtbron 114 kan worden geanalyseerd. In één voorbeeld kan referentiekleurenpallet 118 een Munsell- of Macbeth-kleurenkaart zijn die bijvoorbeeld ongeveer 8 tot ongeveer 24 kleuren kan bevatten.

Spectra-analysesysteem 100 omvat verder een reflectiespectrometer 122. Reflectiespectrofotometers meten de hoeveelheid licht gereflecteerd door een oppervlak als een functie van golflengte om een reflectiespectrum te produceren. Voor een doelwitmonster dat door wit wordt verlicht, bestaat de werking van een spectrofotometer erin om de hoeveelheid licht te berekenen die wordt gereflecteerd bij elk golflengte-interval. Onder verwijzing naar Figuur 16, wordt reflectiespectrometer 122 gebruikt om het licht te berekenen dat wordt gereflecteerd door referentiekleurenpallet 118 wanneer het wordt verlicht door referentielichtbron 110 of door meerkleurige LED-lichtbron 114. Reflectiespectrometer 122 kan elke commercieel beschikbare spectrometer zijn.

Spectra-analysesysteem 100 omvat verder een set van één of meer beeldopname-inrichtingen 126. Beeldopname-inrichtingen 126 kunnen bijvoorbeeld omvatten, maar zijn niet beperkt tot, een videocamera 130, een filmcamera 132, een digitale camera 134 en een fotocamera 136. Videocamera 130 kan elke in de handel verkrijgbare videocamera zijn voor het elektronisch opnemen van bewegende beelden, zoals deze gebruikt in de televisie-industrie. Filmcamera 132 kan elke in de handel verkrijgbare filmcamera zijn voor het opnemen van bewegende beelden op film, zoals deze gebruikt in de filmindustrie. Digitale camera 134 kan elke in de handel verkrijgbare digitale camera zijn voor het digitaal opnemen van stilstaande beelden, zoals die verkrijgbaar bij Sony Corp. (Tokyo, Japan), Canon Inc. (Tokyo, Japan), en Eastman Kodak Company (Rochester, NY). Fotocamera 136 kan elke in de handel verkrijgbare fotocamera zijn voor het opnemen van

stilstaande beelden op film, zoals 35 mm-camera's van Olympus Imaging America Inc. (Melville, NY), Canon Inc. (Tokyo, Japan) en Eastman Kodak Company (Rochester, NY).

Spectra-analysesysteem 100 omvat verder een computer 150 welke elk in de handel verkrijgbaar handapparaat, laptop, desktop of netwerkcomputer kan zijn. Op computer 150 bevindt zich een systeemcontroller 154 welke elke in de handel verkrijgbare controller, microcontroller of digitale signaalprocessor (DSP) kan zijn die programma-instructies kan uitvoeren, zoals die van een LED-lichtbroncontroller 158 en een spectra-analysealgoritme 162. Verder beheert systeemcontroller 154 de algehele bewerkingen van spectra-analysesysteem 100, inclusief het beheer van de communicatie en gegevensoverdracht tussen hardware en softwarecomponenten daarvan.

LED-lichtbroncontroller 158 kan een software- of hardwarecontroller zijn die wordt geassocieerd met meerkleurige LED-lichtbron 114. LED-lichtbroncontroller 158 biedt de interface tussen spectra-analysealgoritme 162 en meerkleurige LED-lichtbron 114. In het bijzonder leest LED-lichtbroncontroller 158 een set van bijbehorende meerkleurige LED-instellingen 166 in, die bedrijfsparameters zijn die vervolgens worden doorgegeven aan meerkleurige LED-lichtbron 114, waardoor de lichtoutput daarvan wordt ingesteld. Bedrijfsparameters voor meerkleurige LED-lichtbron 114 kunnen bijvoorbeeld omvatten, maar zijn niet beperkt tot, kleurtemperatuur, algemeen apparaatvermogenniveau, individueel intensiteitsniveau van elk van de meerdere kleuren.

Spectra-analyse-algoritme 162 kan een software-algoritme zijn dat programma-instructies uitvoert die nodig zijn voor het afstemmen van het spectrum van een meerkleurige LED-verlichtingsinrichting, zoals meerkleurige LED-lichtbron 114, aan het spectrum van elk mogelijke witte lichtbron, zoals referentielichtbron 110. Een bron van invoergegevens voor spectra-analysealgoritme 162 kan zijn, maar is niet beperkt tot, apparaatspecificatiegegevens 170, beeldgegevens 172 en reflectiegegevens 174. In één voorbeeld kunnen apparaatspecificatiegegevens 170 bepaalde specificatie-informatie omvatten, zoals de optische filter specificaties en responscurve-informatie, van elk belangrijk of relevant beeldopname-apparaat 126 (bijv. videocamera 130, filmcamera 132, digitale camera 134 en fotocamera 136) en van het menselijk oog. Deze informatie kan worden geleverd door de fabrikant van elke beeldopname-inrichting 126. In een ander voorbeeld kunnen apparaatspecificatiegegevens 170 bepaalde specificatie-informatie bevatten voor referentielichtbron 110, zoals de spectra-informatie die kan worden geleverd door de fabrikant van een bepaald lichtbronapparaat. Indien

niet geleverd door de fabrikant, kan de spectra-informatie van referentielichtbron 110 worden gemeten via reflectiespectrometer 122 en worden opgeslagen in apparaatspecificatiegegevens 170. In het geval van beeldopnameapparaten 126 die digitaal zijn, kunnen beeldgegevens 172 het digitale beeldgegevens zijn die daaruit terugkomen. Reflectiegegevens 174 kunnen de gegevens zijn die worden teruggegeven door reflectiespectrometer 122 die de hoeveelheid licht omvat die wordt gereflecteerd door referentiekleurenpallet 118 bij elk golflengte-interval.

De bewerkingen die worden uitgevoerd door besturing van spectra-analysealgoritme 162 kunnen omvatten, maar zijn niet beperkt tot, het volgende:

- activeren/deactiveren van de referentielichtbron, hetzij automatisch via systeemcontroller 154 of, als alternatief, door een gebruiker via een gebruikersinterface (niet getoond) te vragen de referentielichtbron handmatig te activeren/deactiveren;
- activeren/deactiveren van de meerkleurige LED-lichtbron, hetzij automatisch via systeemcontroller 154 en LED-lichtbroncontroller 158 of, als alternatief, door een gebruiker te vragen de meerkleurige LED-lichtbron handmatig te activeren/deactiveren;
- activeren/deactiveren van de reflectiespectrometer, hetzij automatisch via systeemcontroller 154 of, als alternatief, door een gebruiker te vragen de reflectiespectrometer handmatig te activeren/deactiveren;
- opslaan van de gegevens die worden teruggegeven door de reflectiespectrometer;
- berekenen en opslaan van het verschil tussen de reflectie van de referentielichtbron en de reflectie van de meerkleurige LED-lichtbron;
- bepalen en opslaan van de optimale outputinstellingen van de meerkleurige LED-lichtbron voor aanpassing aan het spectrum van de referentielichtbron;
- toepassen van eender welke optische filterkenmerken op de optimale uitvoerinstellingen van de meerkleurige LED-lichtbron;
- gebruik maken van de optimale uitvoerinstellingen van de meerkleurige LED-lichtbron, initiëren van een beeldopnamegebeurtenis via één of meer beeldopnameapparaten, hetzij automatisch via systeemcontroller 154 of, als alternatief, door een gebruiker te vragen om de beeldopnamebewerking handmatig uit te voeren; en
- inlezen van de beeldgegevens van één of meer beeldopname-inrichtingen en verifiëren dat het spectrum van het meerkleurige LED-verlichtingsapparaat in hoofdzaak overeenkomt met het spectrum van de referentielichtbron.

10. Aangezien traditionele (opbouw) LED's een bepaalde RGB-die of pixelschikking binnen een pakket hebben, zullen de kleuren die in alle richtingen worden uitgezonden enigszins verschillen. Daarom kan men deze LED's afwisselend 90° / 180° graden draaien om deze kijkhoekproblemen te overwinnen, maar kan de akoestische shader hier ook voor zorgen. Een diffusorlens kan bovenop de LED's of licht-emitterende elementen in het algemeen worden gemonteerd van het gebruikte scherm, niet alleen voor uniformiteitsaspecten, maar tegelijkertijd een structuur biedend voor akoestische demping (of geluidsabsorptie en/of diffusie). Met een dergelijke optische diffusorlens wordt een vrij gesloten ontwerp voorgesteld, hoewel een meer open ontwerp ook een verbetering zou zijn, b.v. in het bijzonder akoestisch, waarbij het met open rooster toegevoegde materiaal alleen geluidsabsorberende en/of diffunderende eigenschappen omvat en wordt verschaft als een matrix tussen de LED's van het display. In een uitvoeringsvorm kan de optische diffusor (bijv. lens) voor het verbeteren/wijzigen van de optische karakteristiek van het scherm, even goed werken als akoestische diffusor.

11. Dynamisch bereik

Aangezien LED-schermen het potentieel hebben om een zeer hoog dynamisch bereik te hebben (d.w.z. helderheid van 5000nits en meer), is er behoefte aan het tonen van het volledige dynamische bereik gedefinieerd door b.v. PQ-gammacurve zoals gedefinieerd in BT2100.
https://www.eizoglobal.com/library/management/ins-and-outs-of-hdr/index2.html
ook beschikbaar in Figuur 17 van de tekeningen set.
Het bereik ligt tussen 0 en 10.000nit omdat deze gamma-definitie gebaseerd is op absolute helderheid.

Het bereik om alle inkomende waarden duidelijk weer te geven, vereist ten minste 24bits bij gebruik van PWM. De meest voorkomende LED constante stroom PWM-drivers zijn echter beperkt tot 14bit (en in sommige uitzonderlijke gevallen tot 16bit).

Om dit volledige dynamische bereik zonder grijsschaalverlies te tonen, is dit dus niet mogelijk. Echter, wat wordt voorgesteld, zijn verschillende oplossingen voor dit probleem om een breder dan standaard dynamisch bereik te bereiken:

i. afhankelijk van de gewenste geclusterde inhoud, wordt ook de stroom van de PWM-driver aangepast. Het verhogen van de stroom zal ook de lichtoutput van de LED's verhogen. Dit is in de meeste gevallen niet lineair, maar omdat we dit gedrag kunnen karakteriseren, kan dit worden gecompenseerd voor het gebruik van een formule, afhankelijk van de vereiste helderheid. In het ideale geval is er een stroominstelling voor elke individuele LED, maar niet alle PWM LED-drivers in het veld hebben deze functie. Over het algemeen is een bepaalde PWM-driver stroominstelling gemeenschappelijk voor een groep LED's, en dus zullen alle LED's (bijv. 8 of 16) die zijn aangesloten op de PWM-driver in het bijzonder worden beïnvloed. In het geval dat elke LED een stroominstelling heeft, is het cluster natuurlijk één LED. Een algoritme kan b.v. zijn: bepaal het maximale nit-niveau voor LED's in bepaalde cluster afhankelijk van de inhoud en stel de stroom voor deze specifieke LED of LED's in op maximale LED-stroom. Afhankelijk van deze stroom, bepaal andere waarden van LED's en gebruik PWM om de gewenste helderheid in te stellen met behulp van spline curve-aanpassing.

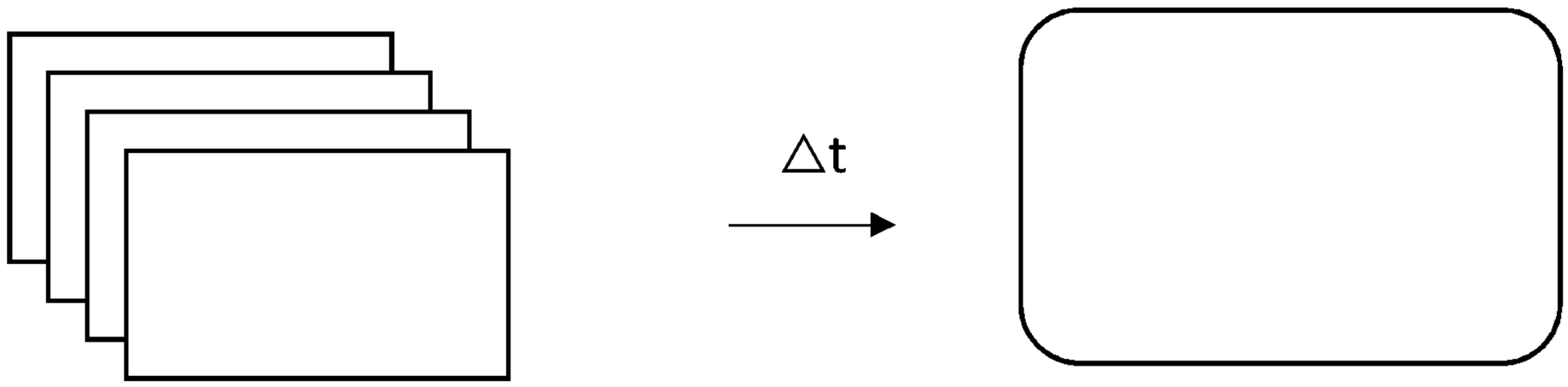
ii. in combinatie met of onafhankelijk van het bovenstaande is er ook een alternatieve manier om een gamma-achtig gedrag te genereren. In alle bestaande systemen van vandaag werken mensen met een vaste frequentieklok om een PWM-cyclus te genereren. Bijv. in het geval van 12bit, om 50% helderheid te bereiken, stelt men PWM hoog in voor 2048 counts van de 4096. Dit wordt schematisch getoond in Figuur 18 (a). Als alternatief, zoals geïllustreerd in Figuur 18 (b), kan men de klok moduleren, d.w.z. hogere frequentie aan het begin van de PWM-cyclus naar een lagere frequentie aan het einde van de PWM-cyclus. Dit betekent in feite dat de 'laagste' bit aan-tijd korter is (en dit is precies wat nodig is in een gammacurve). Dus standalone of een combinatie van een gamma-opzoektabel en modulatie van de grijsschaalklok in frequentie tijdens PWM-cyclus kan je wiskundig meer dan 24bit ‘grijze’ schalen geven als je het in een lineair frequentietijddomein ziet. En dit is precies wat we willen en als zeer belangrijk beschouwd, terwijl het helemaal niet bekend is in de techniek.

iii. Hoewel, in sommige omstandigheden, het weergeven van het volledige dynamische bereik niet echt gewenst is (bijvoorbeeld wanneer het scherm wordt gebruikt om te zien of evalueren hoe beeld of film eruitziet op een traditioneel scherm (bijvoorbeeld monitor of projector) dat niet het volledige dynamische bereik kan bereiken van de 10.000nit). Men kan b.v. de aanpassing van de spline-curve toepassen om de maximale helderheid in te stellen op de helderheid van de monitor (en/of ook de globale stroom naar de LED's te veranderen voor de gewenste kleur en helderheid) en vervolgens de inhoud te tonen in de ECHTE - vaste helderheid (en zelfs dezelfde kleurpunten => zie kalibratie zoals bijvoorbeeld beschreven in octrooiaanvrage BE2019/5196 met betrekking tot een vervormbaar display) alsof het op die monitor en/of projector werd getoond.

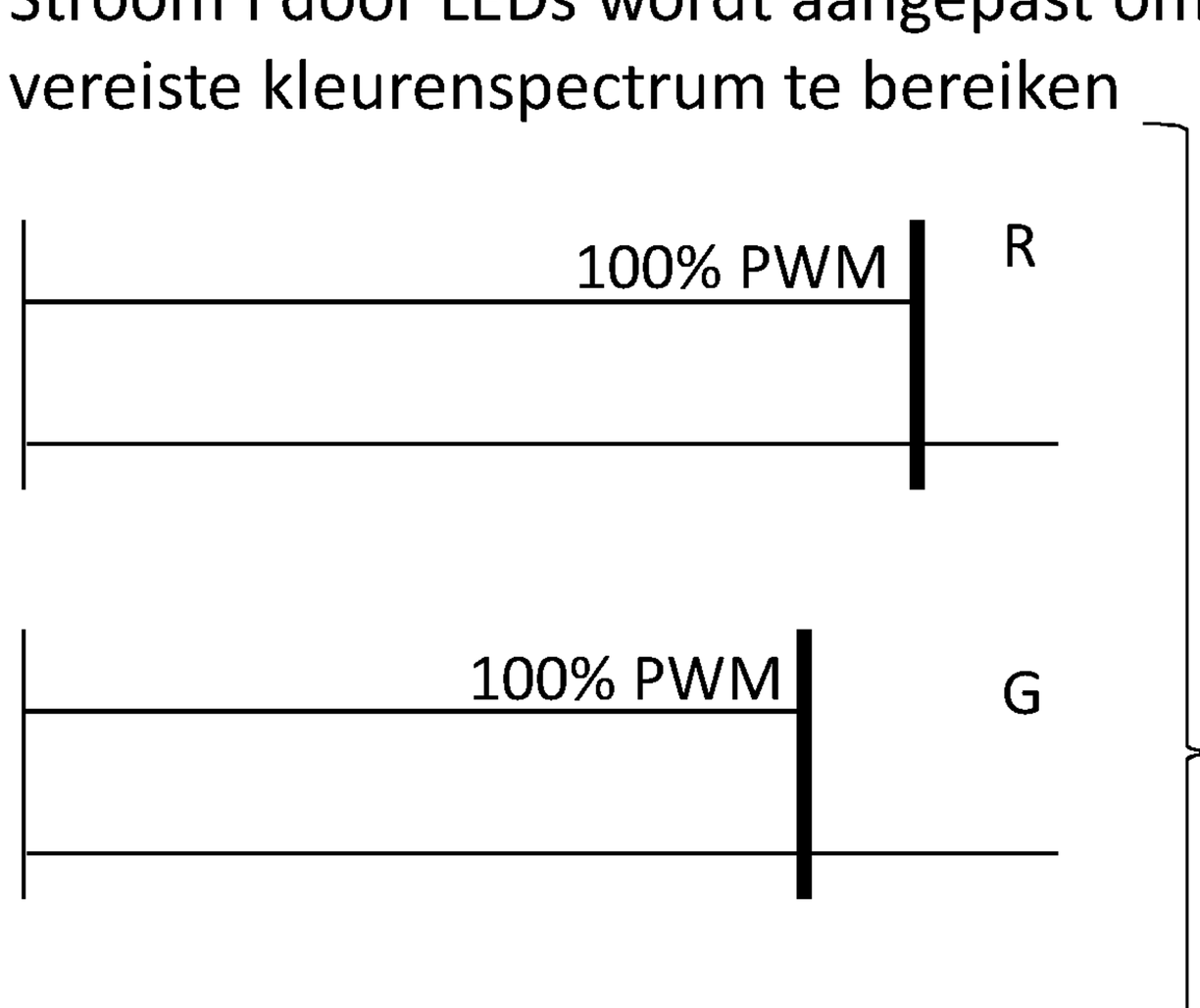
Conclusies

1. Een werkwijze voor het verbeteren van het samenspel van een lichtbronbeeldscherm met een camera die het beeld opneemt dat wordt weergegeven door het lichtbronbeeldscherm, waarbij de werkwijze omvat: (i) het ontvangen van een lichtbron ingangssignaal; en (ii) het toepassen van het lichtbron ingangssignaal op de lichtbron, na een programmeerbare vertraging (ten opzichte van een synchronisatiesignaal gerelateerd aan de camera), waarbij de programmeerbare vertraging wordt geselecteerd om het samenspel van het lichtbronbeeldscherm met de camera te verbeteren, meer in het bijzonder om bandingeffecten te verminderen.

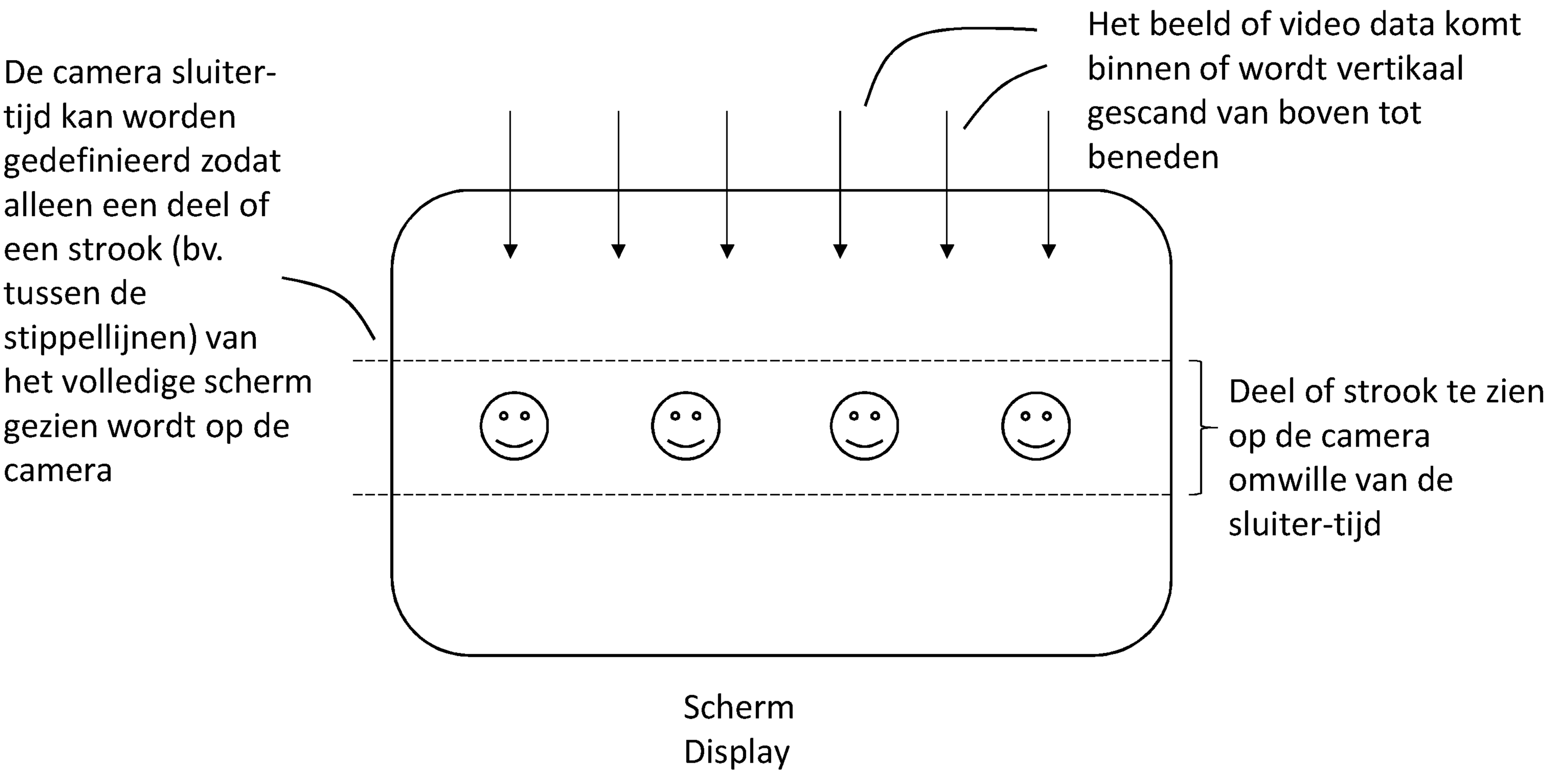
2. De werkwijze volgens conclusie 1, waarbij de lichtbron een Light Emitting Diode (LED) is.



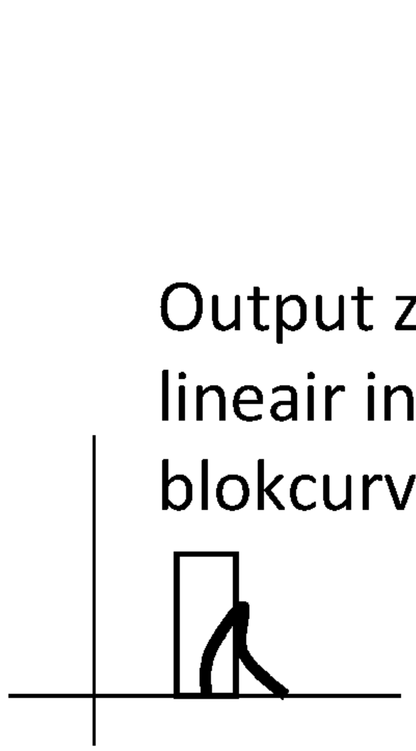
Figuur 1 - (stand van de techniek)

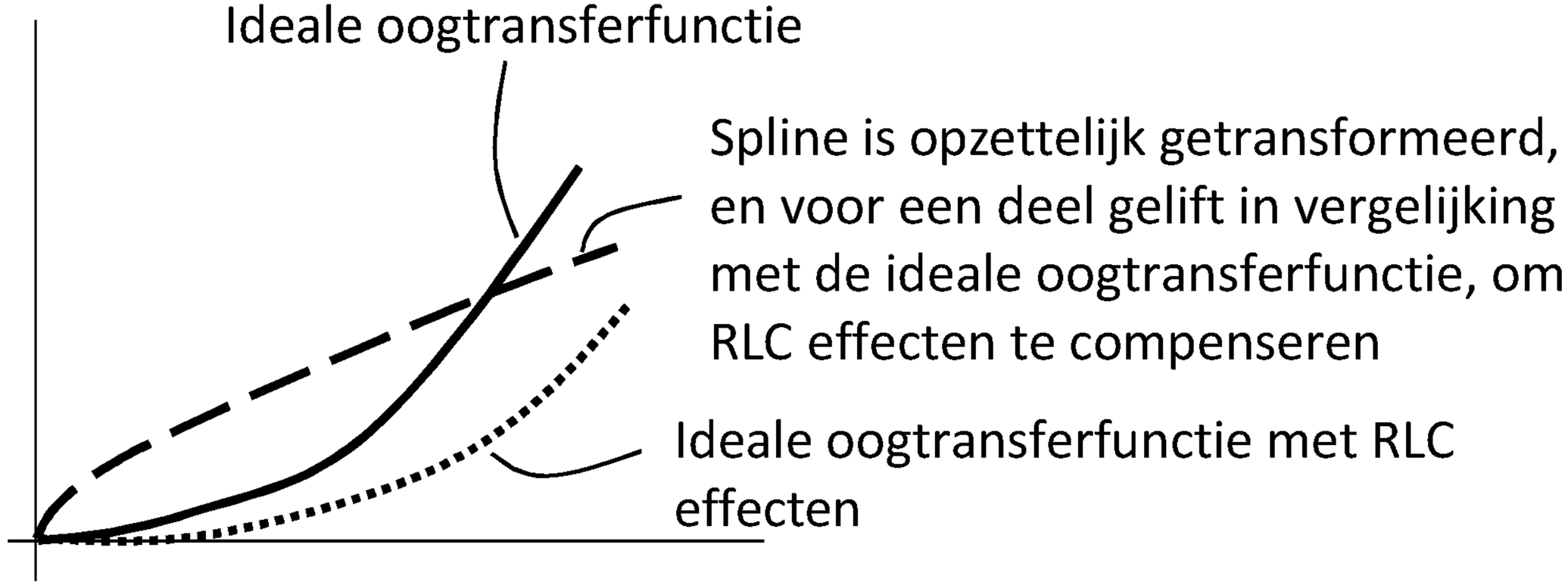


Figuur 3


De camera sluiter-tijd kan worden gedefinieerd zodat alleen een deel of een strook (bv. tussen de stippellijnen) van het volledige scherm gezien wordt op de camera
Het beeld of video data komt binnen of wordt vertikaal gescand van boven tot beneden
Deel of strook te zien op de camera omwille van de sluiter-tijd
Scherm
Display

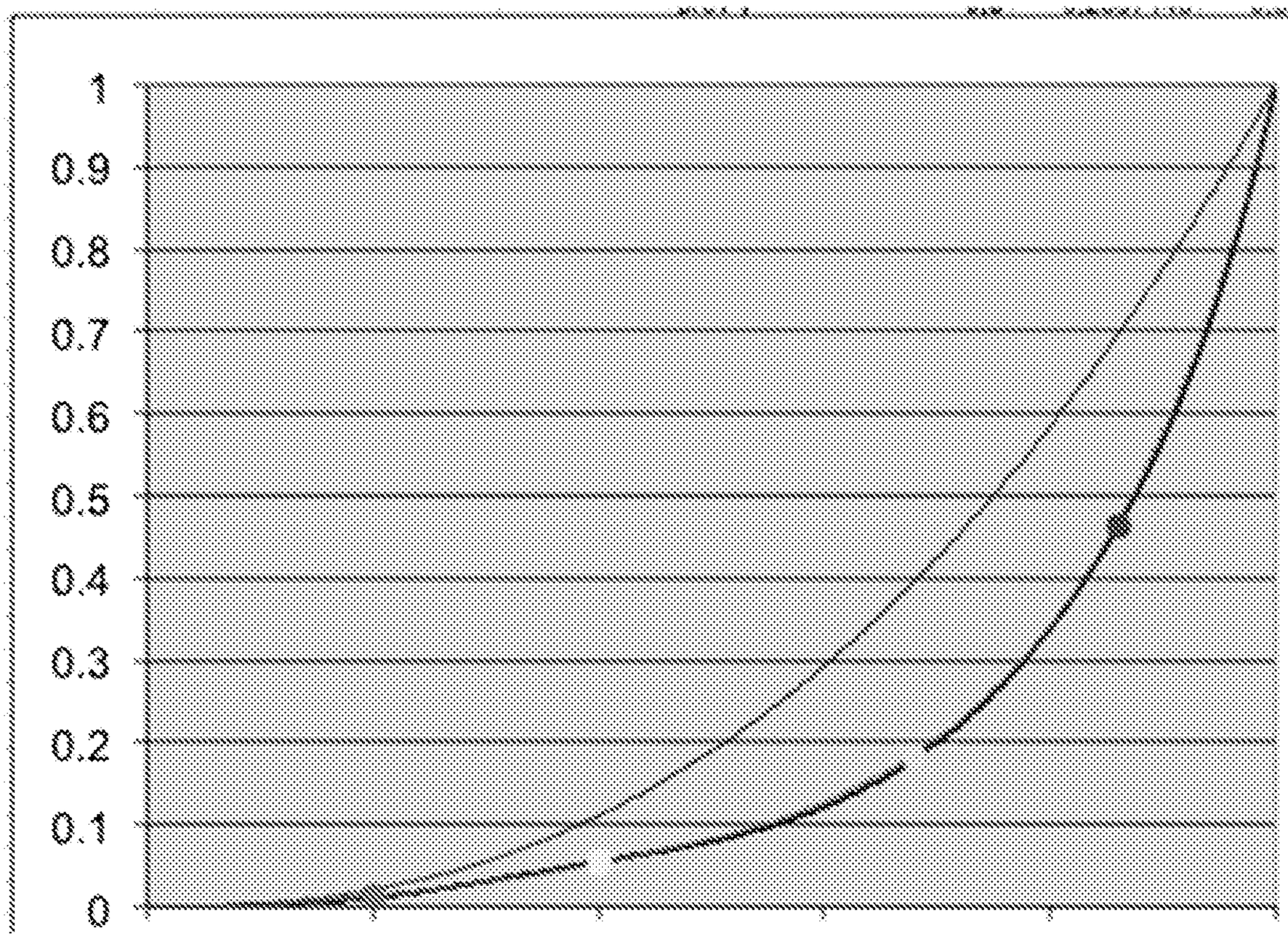
Figuur 2


Output zijnde niet-lineair in plaats van blokcurve

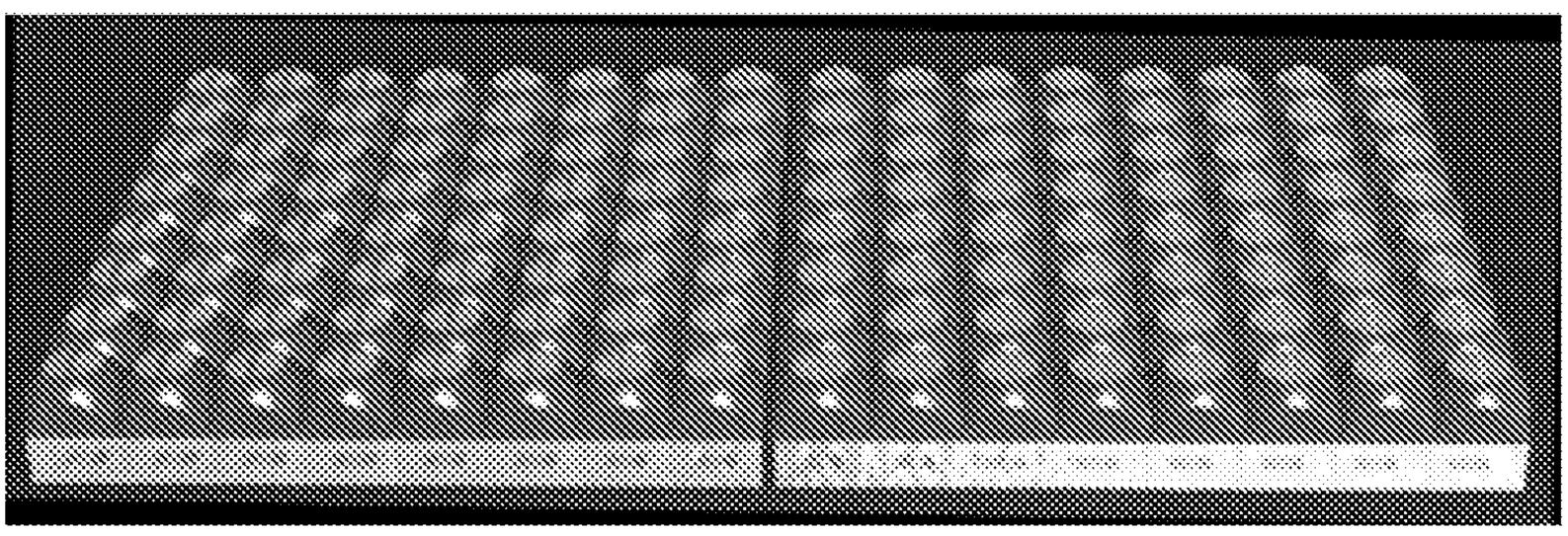

Ideale oogtransferfunctie
Spline is opzettelijk getransformeerd, en voor een deel gelift in vergelijking met de ideale oogtransferfunctie, om RLC effecten te compenseren
Ideale oogtransferfunctie met RLC effecten

Figuur 4

Gamma correctie met bv. spline functie

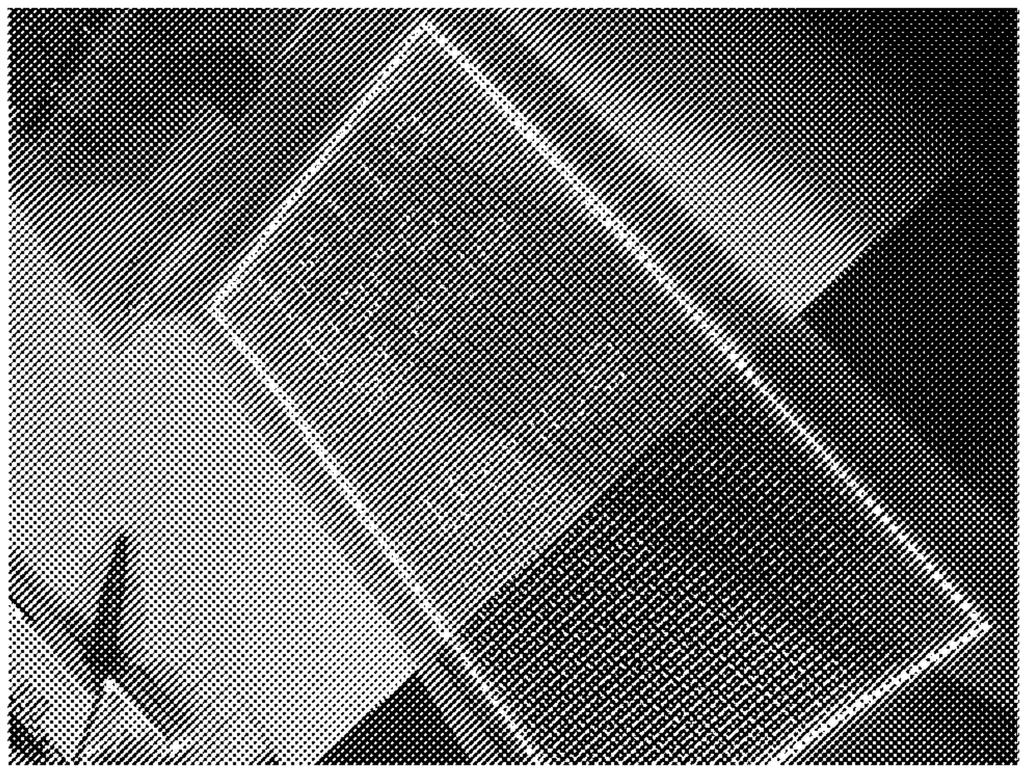


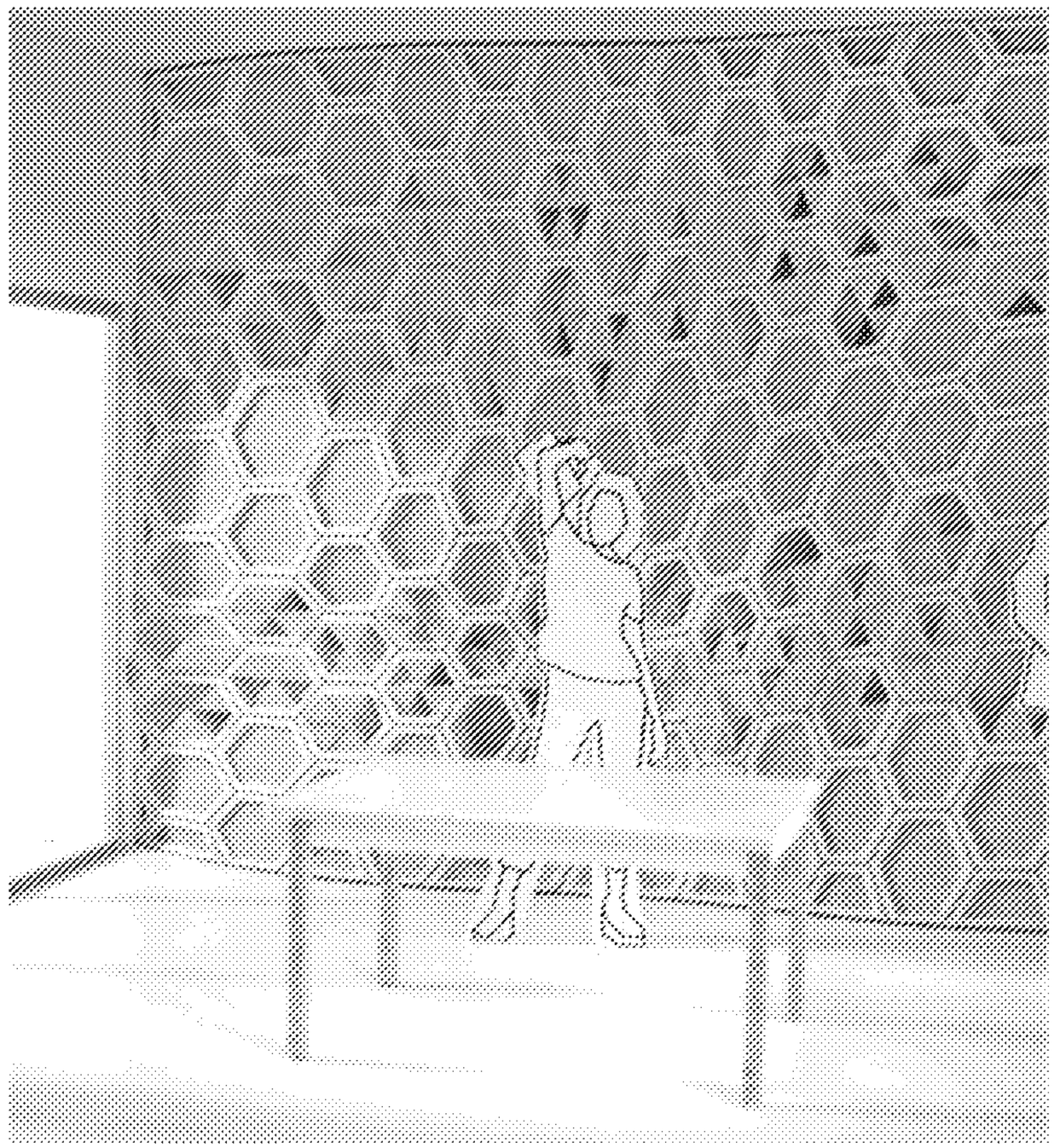
Figuur 5



Figuur 7

In plaats van absorberen => open

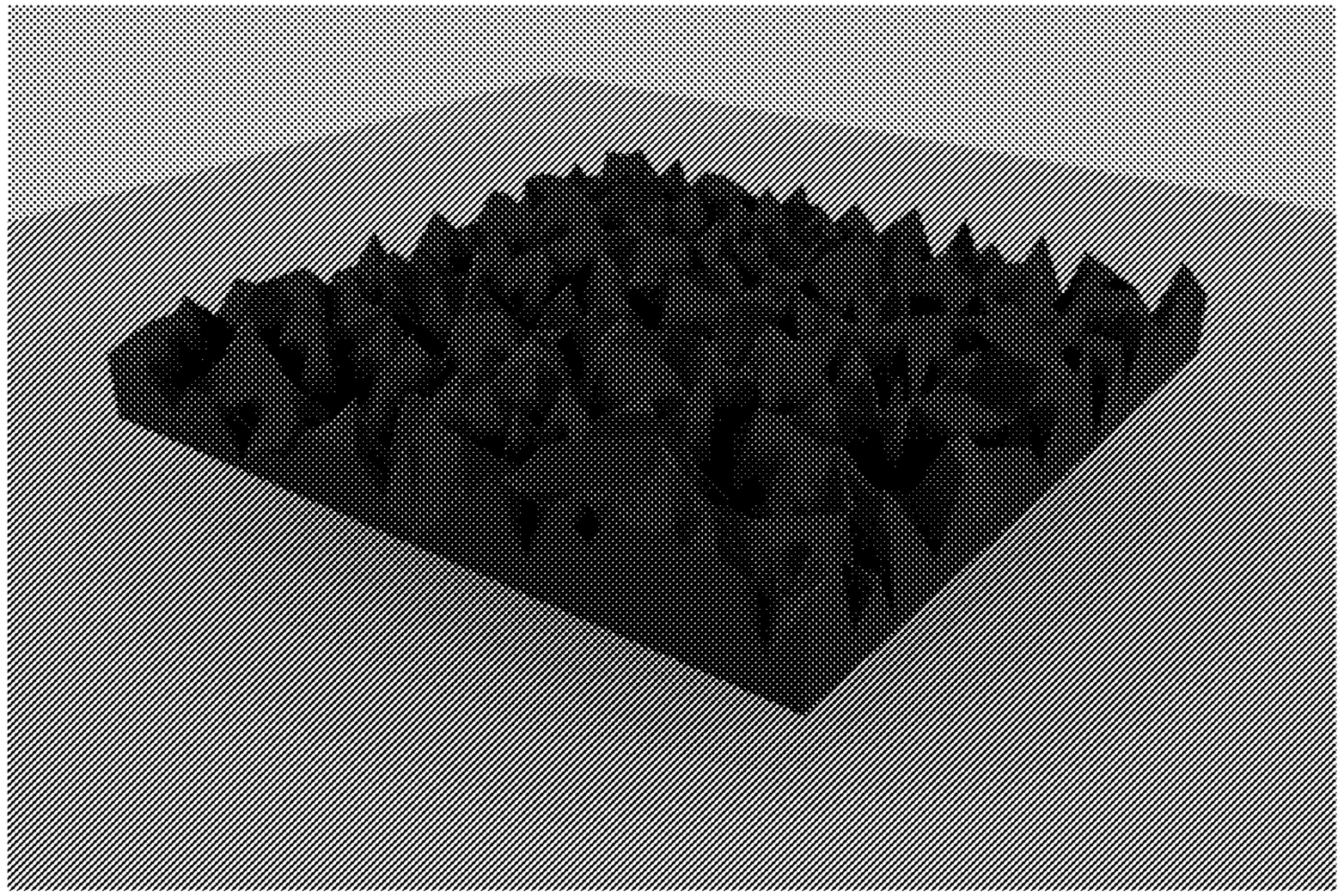


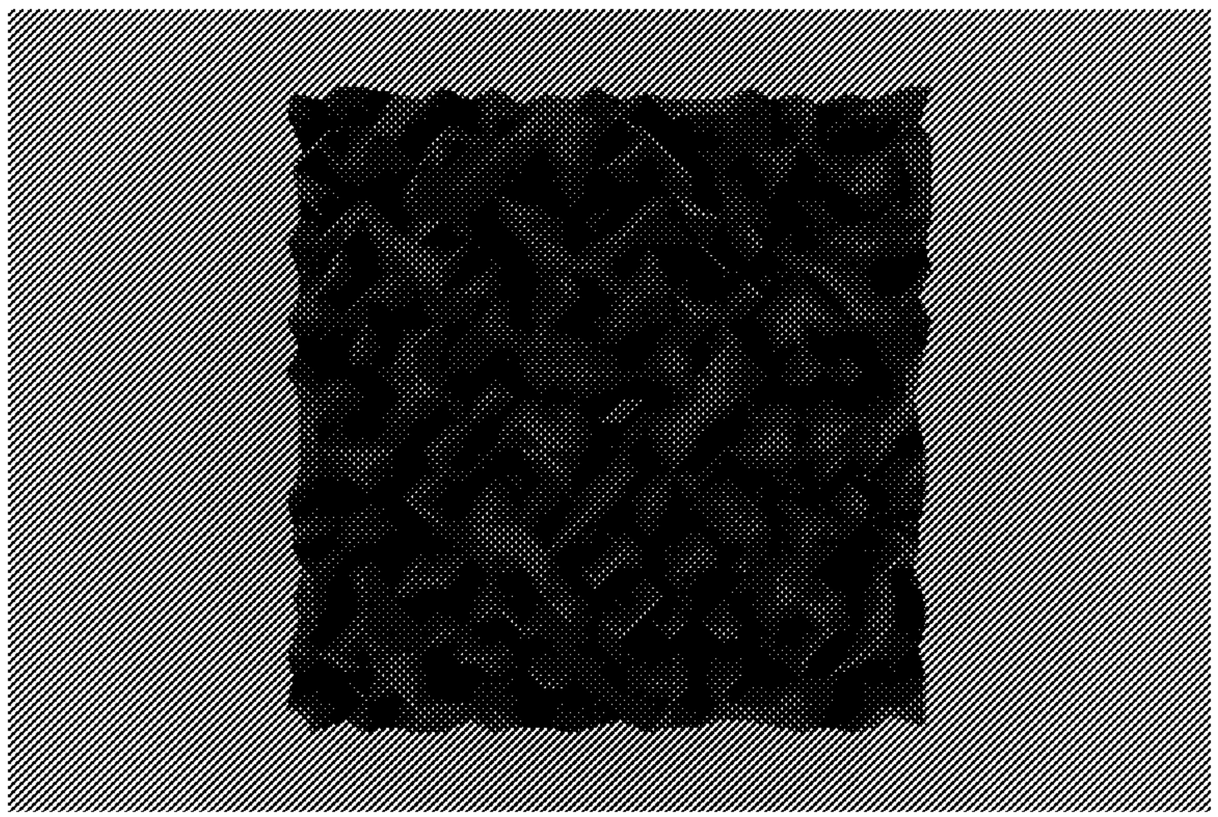


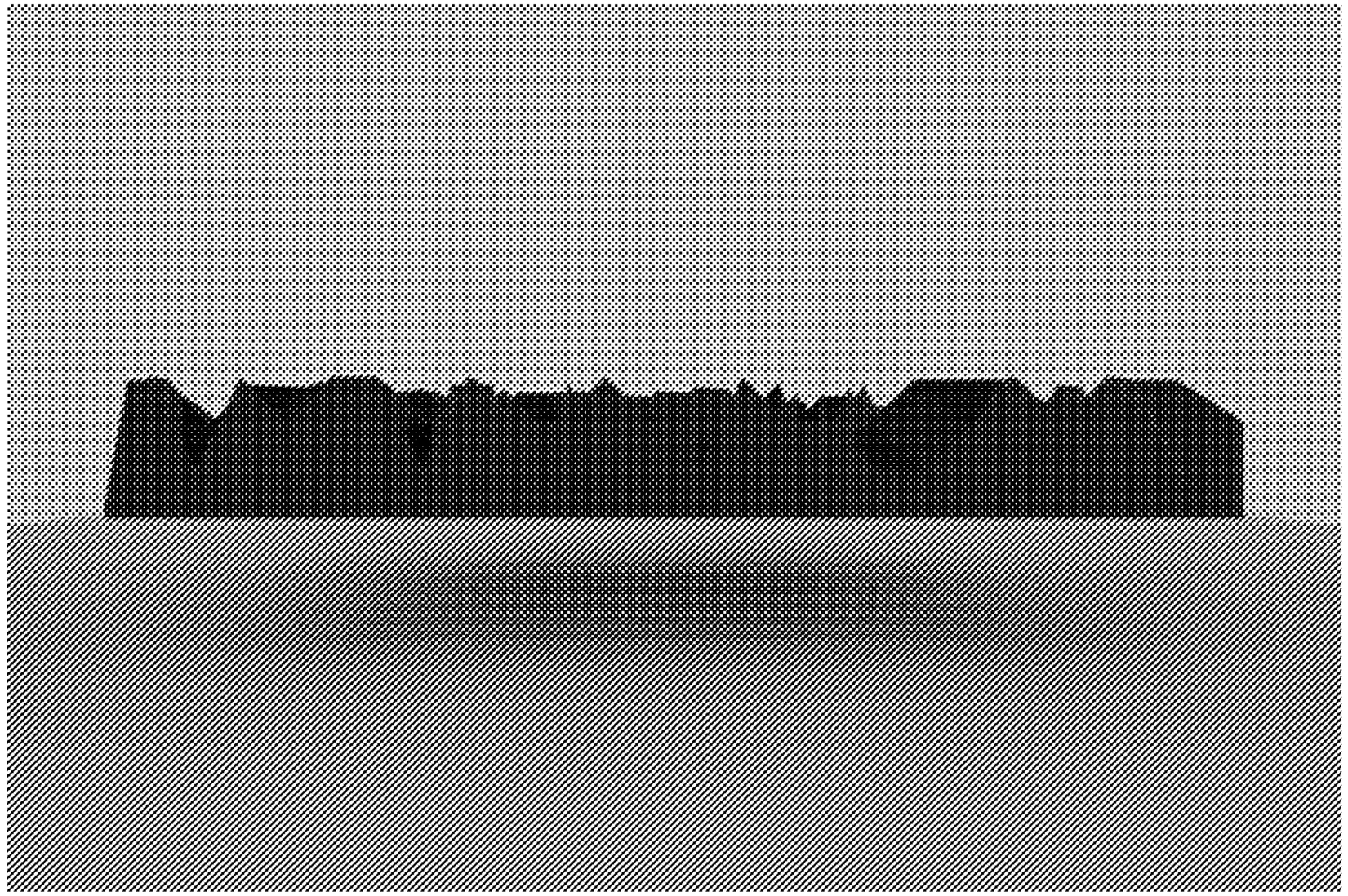
Figuur 6 **(a)** **(b)**

Voorbeelden van akoestische oppervlakken

Deze oppervlakken kunnen tussenin de LEDs of ook over de LEDs heen worden aangebracht (wanneer transparant gemaakt)





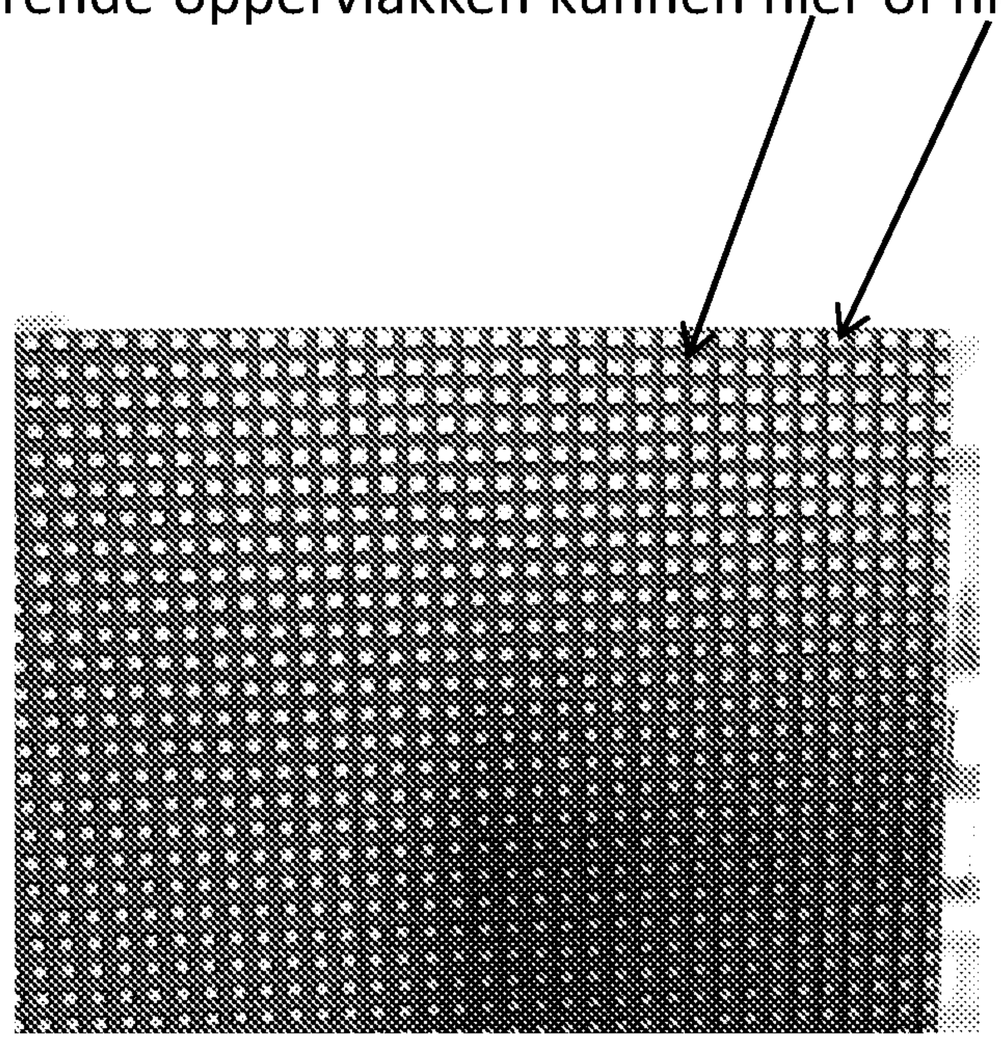


Figuur 8

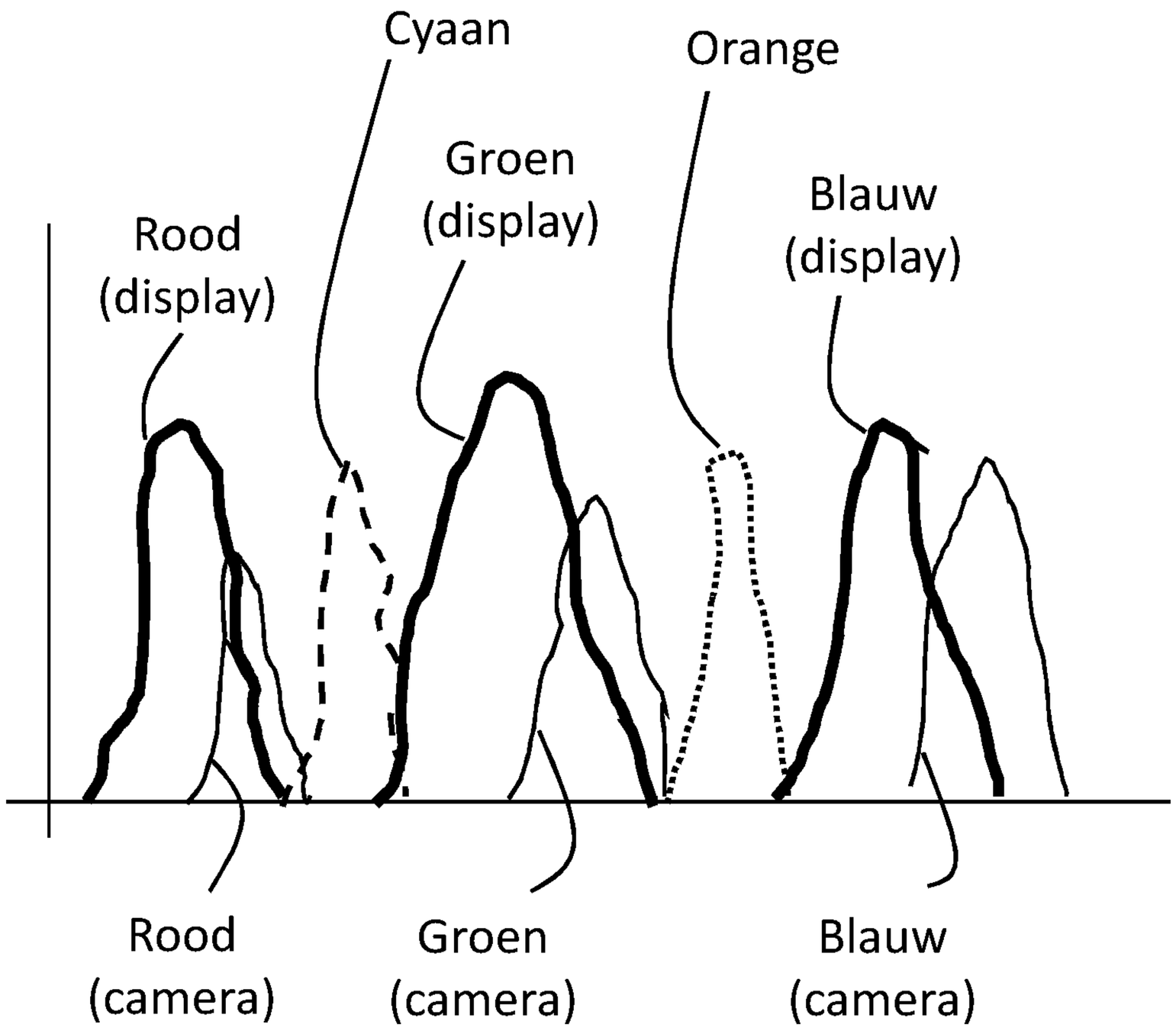
BE2020/5410

LED bord

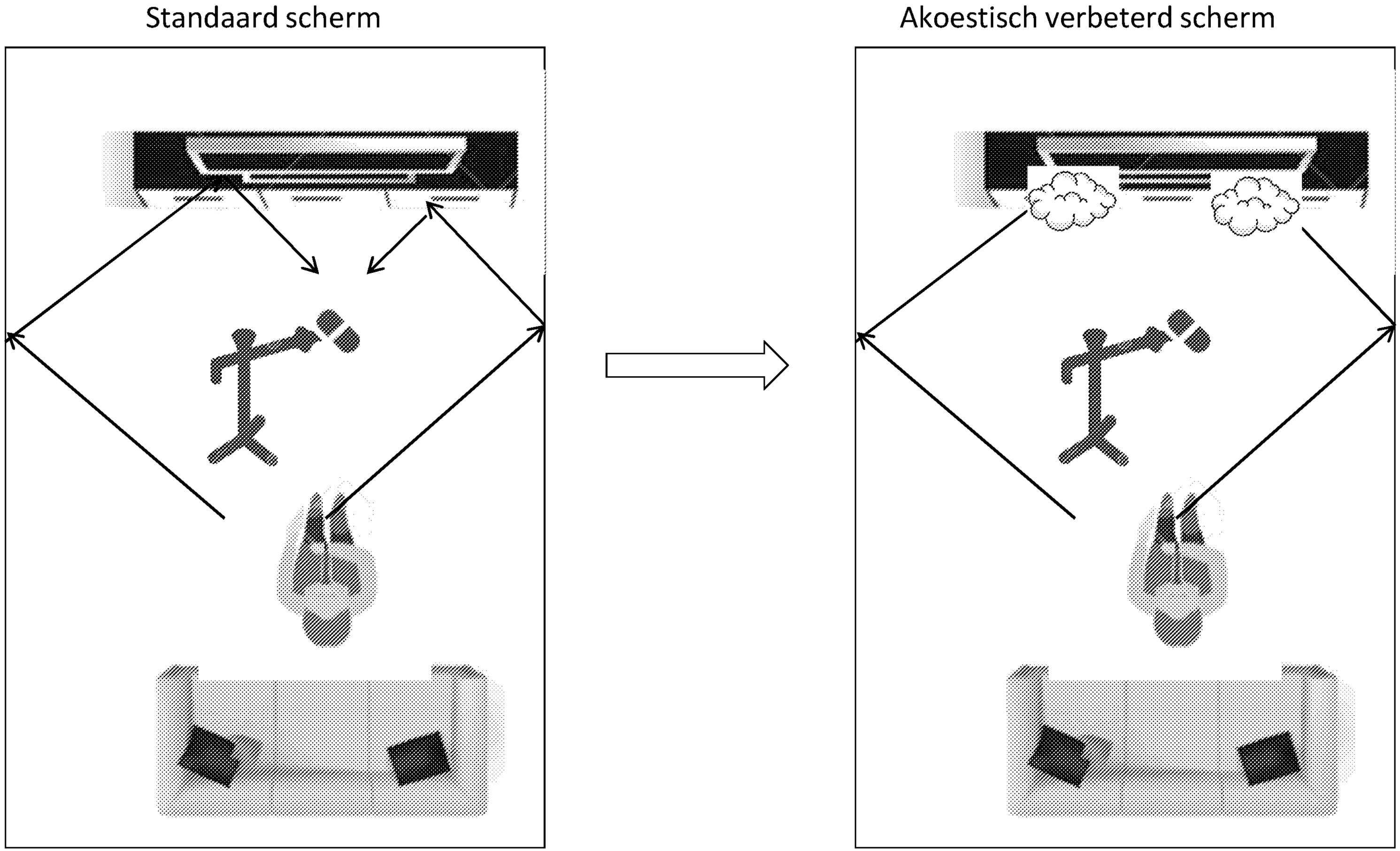
Akoestisch absorberende oppervlakken kunnen hier of hier (transparant) of beide



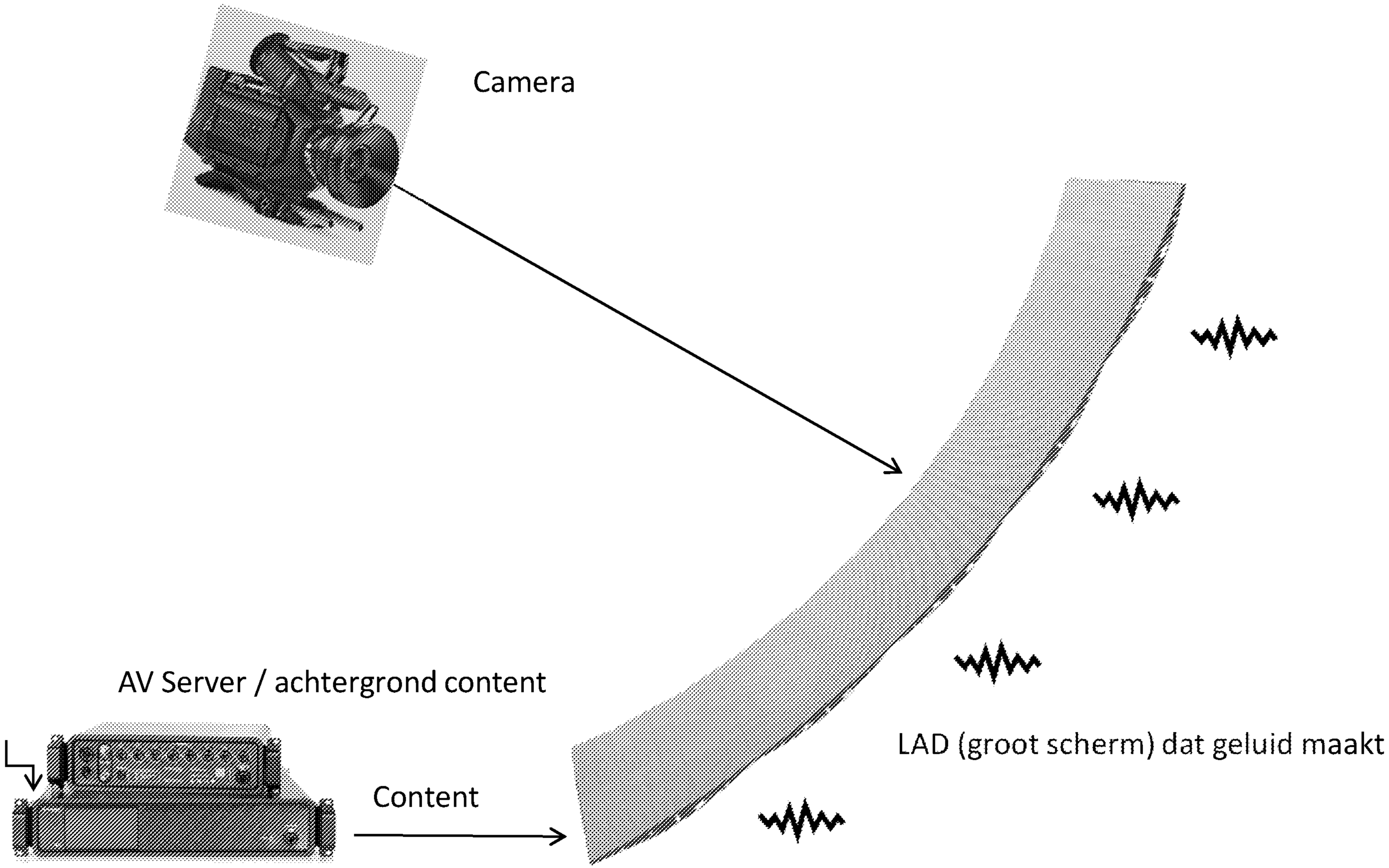
Figuur 9



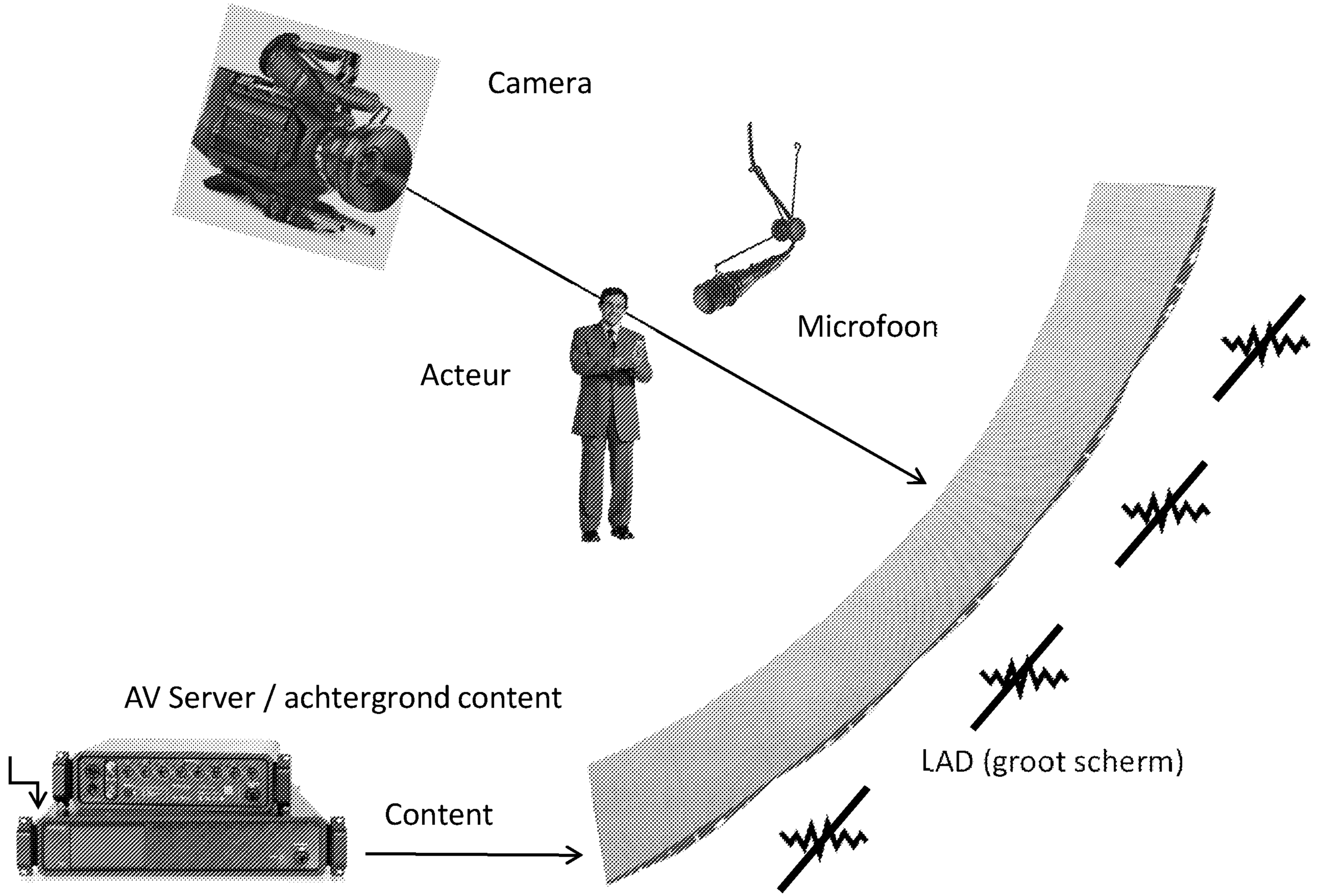
Figuur 14



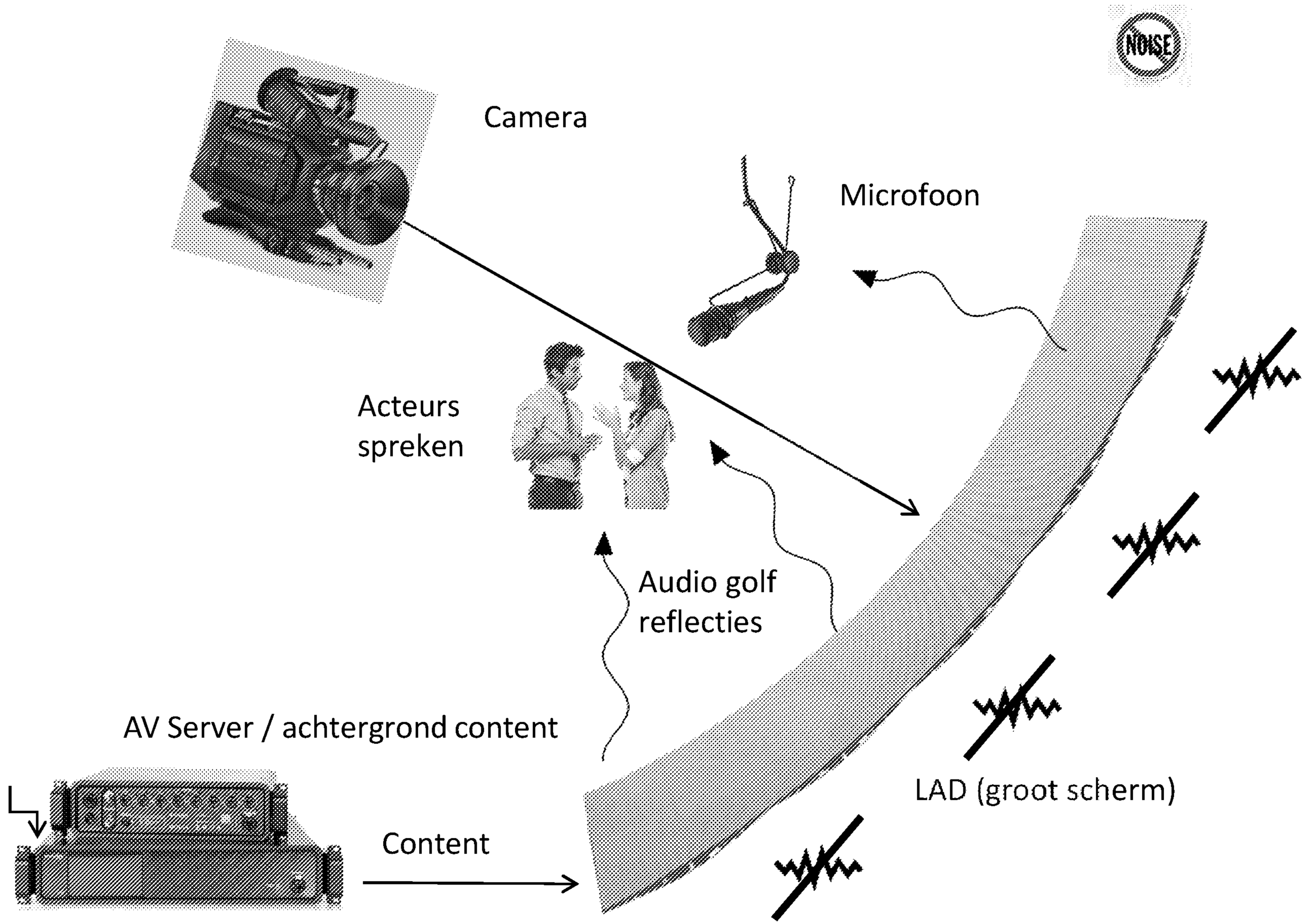
Figuur 10


Camera
AV Server / achtergrond content
Content
LAD (groot scherm) dat geluid maakt

Figuur 11


Camera
Microfoon
Acteur
AV Server / achtergrond content
Content
LAD (groot scherm)

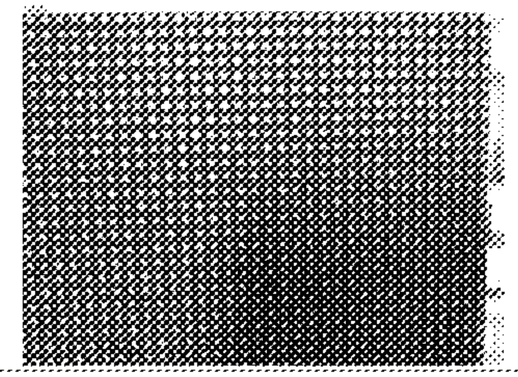
Figuur 12

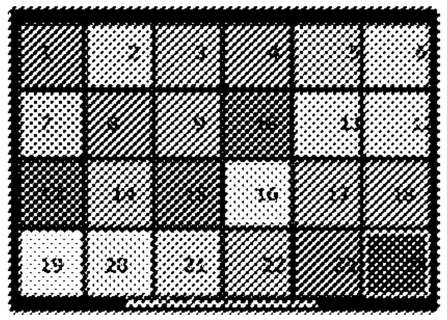


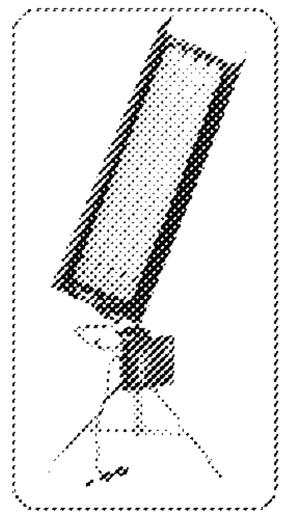
Figuur 13

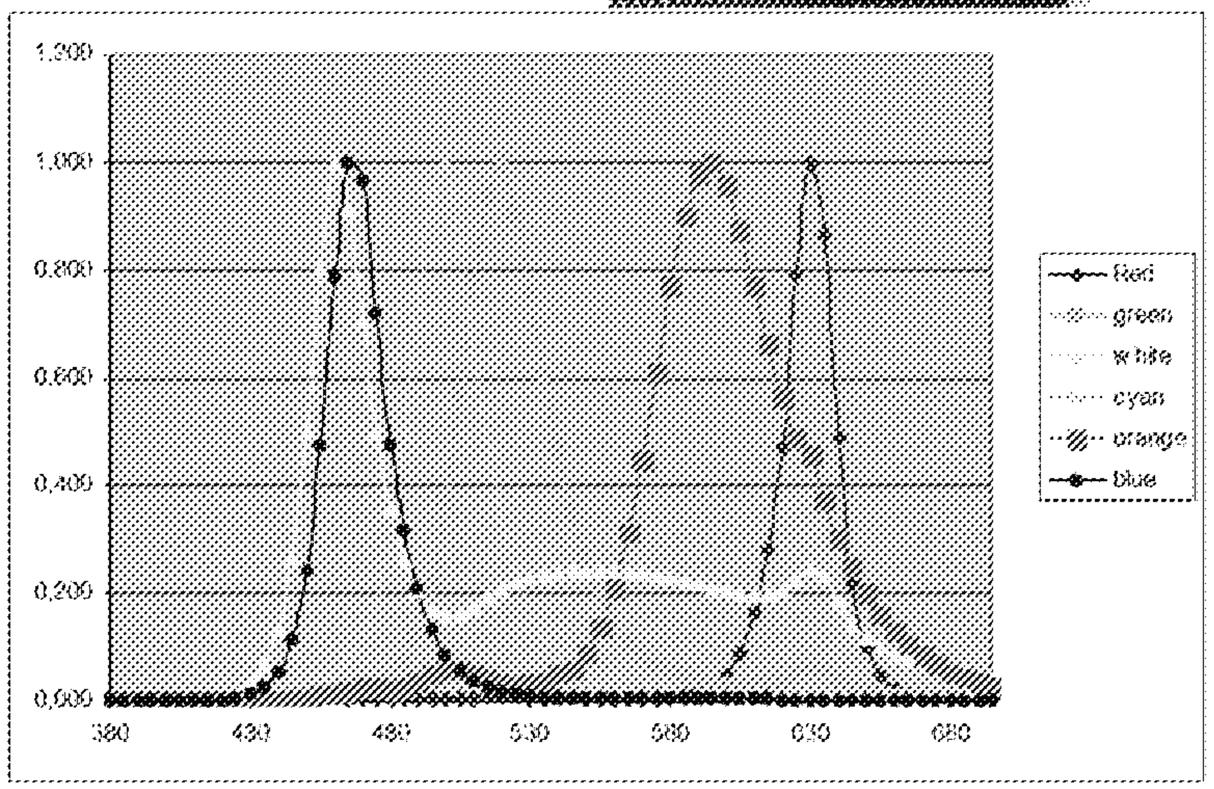
BE2020/5410

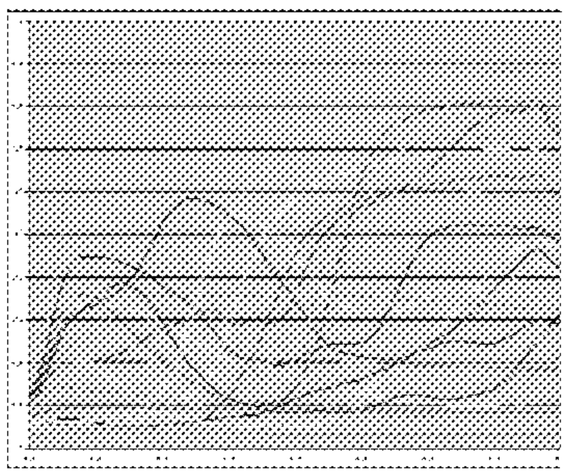
Systeem Schema (lamp / camera afstemming)

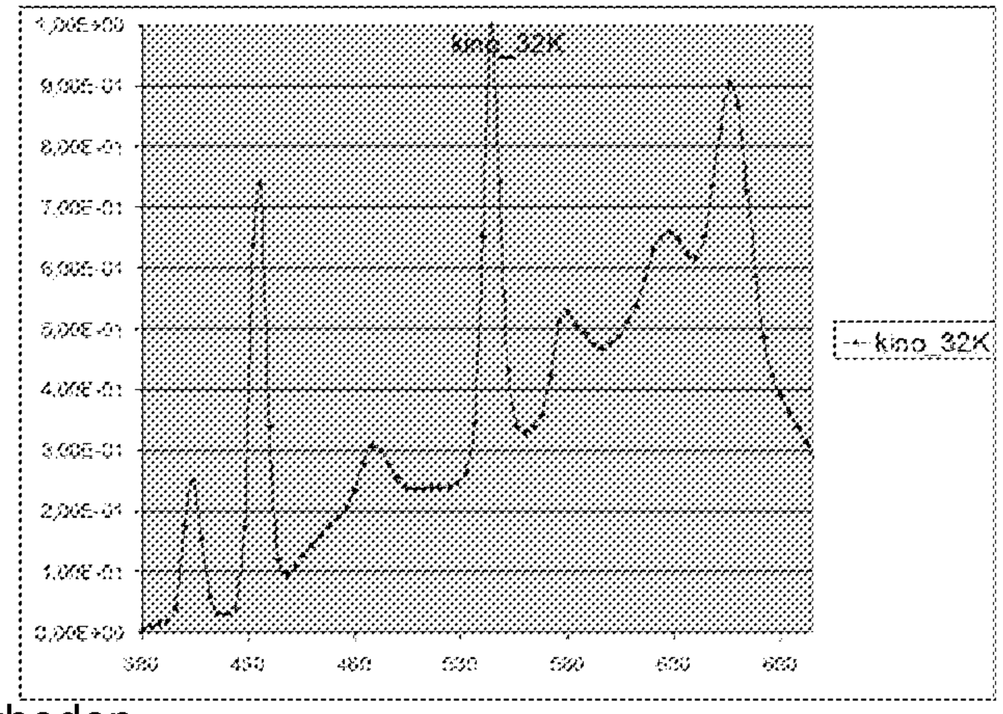


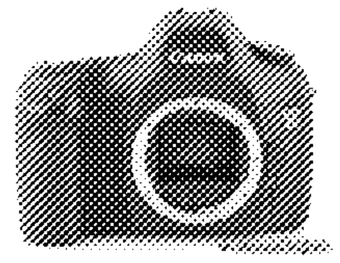


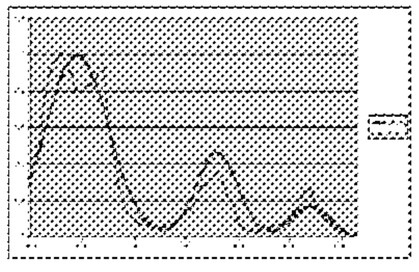






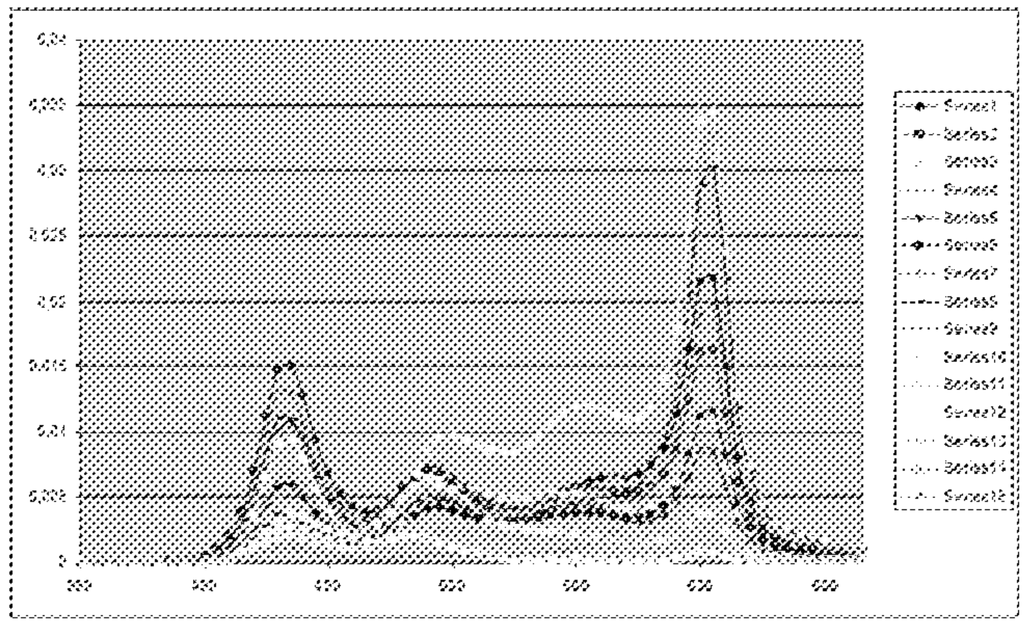






2 Mogellijkheden
Std Curve
Gaussiaanse
benadering

R,G,W,C,O,B amplitude iteratie



Metamerism match

$$\sum \Delta Ei = \min$$

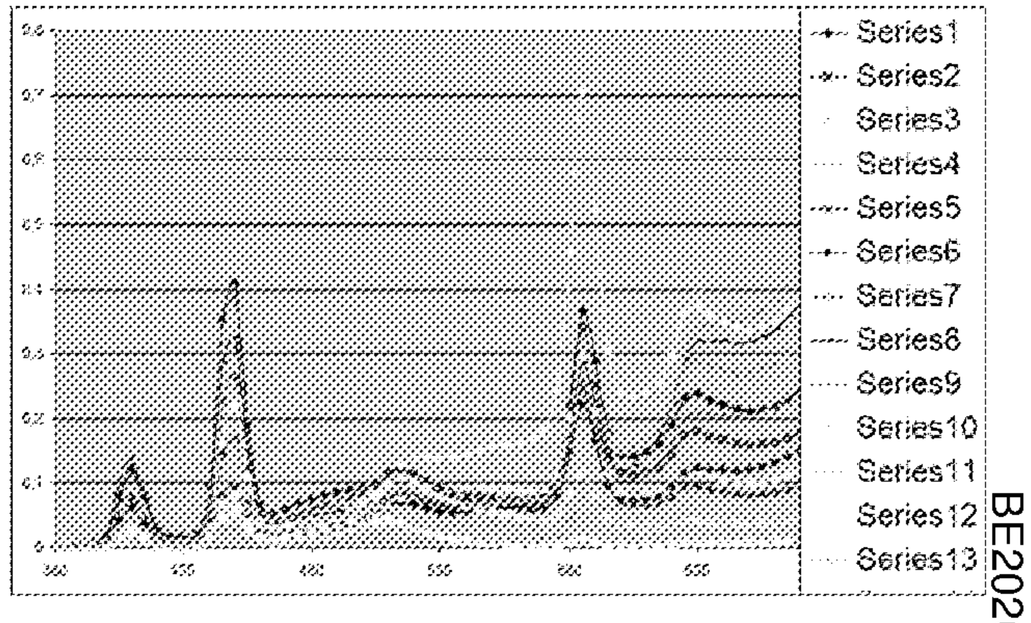
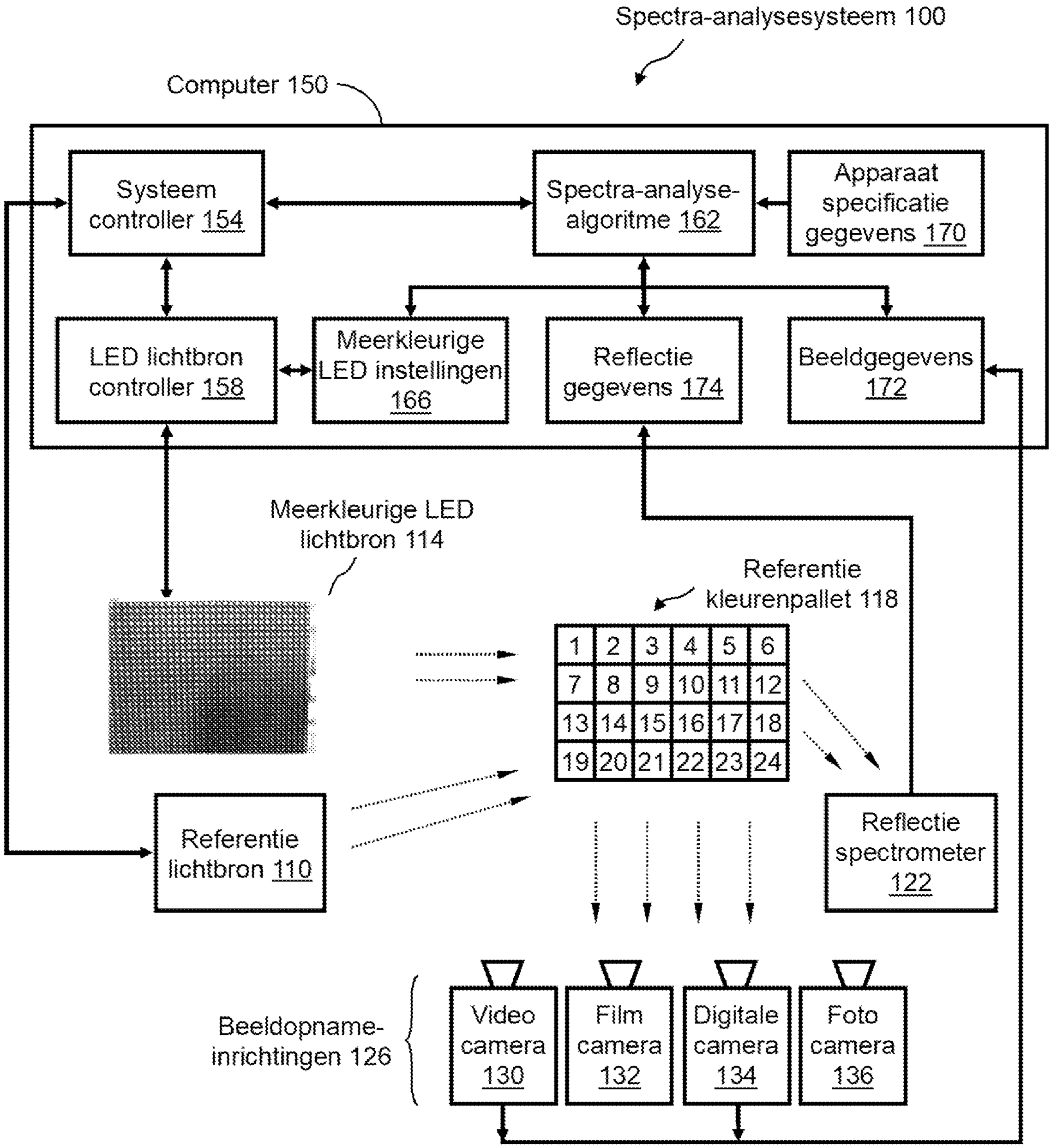
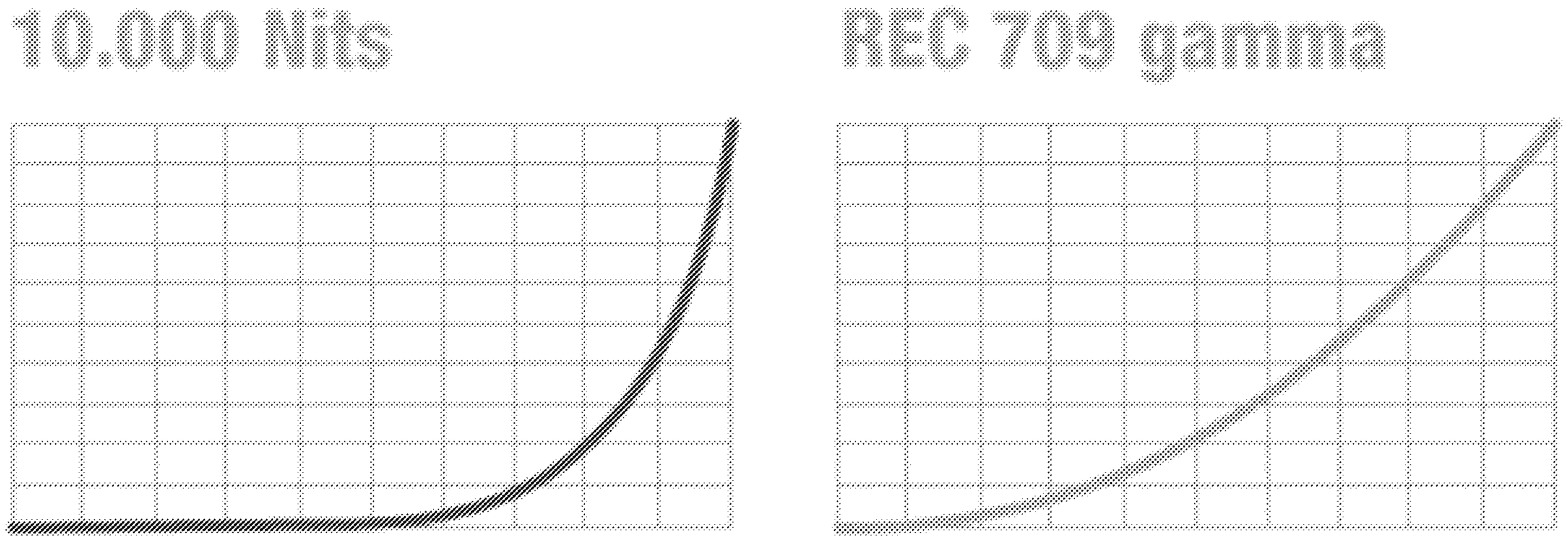


Figure 15


Spectra-analysesysteem 100
Computer 150
Systeem controller 154
Spectra-analyse-algoritme 162
Apparaat specificatie gegevens 170
LED lichtbron controller 158
Meerkleurige LED instellingen 166
Reflectie gegevens 174
Beeldgegevens 172
Meerkleurige LED lichtbron 114
Referentie kleurenpallet 118
1 2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12
13 14 15 16 17 18
19 20 21 22 23 24
Referentie lichtbron 110
Reflectie spectrometer 122
Beeldopname-inrichtingen 126
Video camera 130
Film camera 132
Digitale camera 134
Foto camera 136

Figuur 16

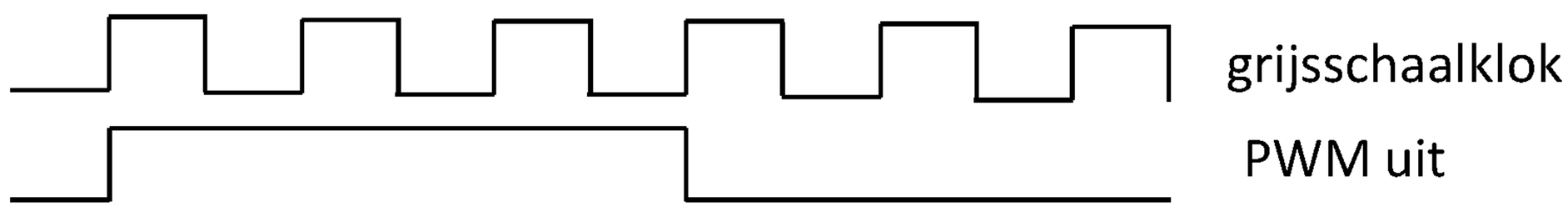
PQ versus traditioneel gamma



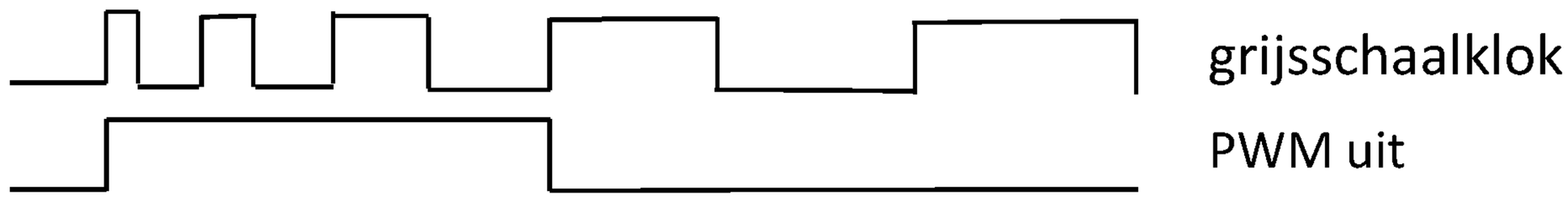
Figuur 17

Grijsschaal klok

(a) Traditionele grijsschaalklok en PWM (in vb : 3)



(b) Nieuw voorstel grijsschaalklok



Figuur 18

SAMENWERKINGSVERDRAG INZAKE OCTROOIEN

VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE OPGESTELD KRACHTENS ARTIKEL XI.23., §10 VAN HET BELGISCH WETBOEK VAN ECONOMISCH RECHT

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF GEMACHTIGDE **20126SYr00BE**
Belgische nationale aanvrage nr. **202005410**	Datum van indiening **08-06-2020**
	Ingeroepen voorrangsdatum **07-06-2019**
Aanvrager (Naam) **STEREYO**	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type **20-06-2020**	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. **SN76383**

I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)

Volgens de internationale octrooiclassificatie (CIB), of tezelfdertijd volgens de nationale classificatie en de CIB

Zie onderzoeksrapport

II. ONDERZOCHTE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie

Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC	**Zie onderzoeksrapport**

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

III. ☐ **MEN IS VAN OORDEEL DAT BEPAALDE CONCLUSIES NIET HET ONDERWERP KONDEN UITMAKEN VAN EEN ONDERZOEK** (opmerkingen op aanvullingsblad)

IV. ☐ **GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING EN/OF VASTSTELLING BETREFFENDE DE OMVANG VAN HET ONDERZOEK** (opmerkingen op aanvullingsblad)

ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar de stand van de techniek
BE 202005410

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. H04N7/18 H04N5/235
ADD.

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHTE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte miminum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
H04N

Onderzochte andere documentatie dan de mimimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)
EPO-Internal, WPI Data

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	GB 2 433 370 A (GEKKO TECHNOLOGY LTD [GB]) 20 juni 2007 (2007-06-20) * bladzijde 4, regel 3 - bladzijde 6, regel 2; figuur 2 * * bladzijde 1, regel 5 - regel 30 *	1-3

A	US 9 743 010 B1 (EDWARDS CHARLES [US]) 22 augustus 2017 (2017-08-22) * conclusie 1 *	1-3

A	US 2009/251592 A1 (ALLEGRI FABIO [IT]) 8 oktober 2009 (2009-10-08) * alineas [0008] - [0011], [0024] - [0027]; conclusie 1; figuur 2 *	1-3

A	US 2018/109715 A1 (MANGLA MAYANK [US] ET AL) 19 april 2018 (2018-04-19) * alineas [0003] - [0005] *	1-3

	-/--	

[X] Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

[X] Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

"D" in de octrooiaanvrage vermeld

"E" eerdere octrooi(aanvrage), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

"L" om andere redenen vermelde literatuur

"O" niet-schriftelijke stand van de techniek

"P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

"T" na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvrage, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

"Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

"&" lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid	Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type
30 juli 2020	
Naam en adres van de instantie European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	De bevoegde ambtenaar Bardella, Xavier

1

ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar de stand van de techniek
BE 202005410

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	US 6 744 419 B1 (HAYASHI TOSHINARI [JP] ET AL) 1 juni 2004 (2004-06-01) * samenvatting * -----	1-3
A	GB 2 537 826 A (AMBX UK LTD [GB]) 2 november 2016 (2016-11-02) * bladzijde 4, regel 23 - regel 31 * * bladzijde 6, regel 9 - regel 17; figuur 3 * -----	1-3

ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar de stand van de techniek
BE 202005410

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
GB 2433370 A	20-06-2007	GB 2433370 A	20-06-2007
		US 2007139525 A1	21-06-2007
US 9743010 B1	22-08-2017	US 9743010 B1	22-08-2017
		US 2018091720 A1	29-03-2018
US 2009251592 A1	08-10-2009	EP 2107419 A1	07-10-2009
		US 2009251592 A1	08-10-2009
US 2018109715 A1	19-04-2018	CN 109845242 A	04-06-2019
		US 2018109715 A1	19-04-2018
		WO 2018075690 A2	26-04-2018
US 6744419 B1	01-06-2004	CA 2339263 A1	30-03-2001
		EP 1172783 A1	16-01-2002
		JP 3531910 B2	31-05-2004
		JP 2001100178 A	13-04-2001
		US 6744419 B1	01-06-2004
		WO 0124144 A1	05-04-2001
GB 2537826 A	02-11-2016	GEEN	

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Dossier Nummer	Indieningsdatum *(dag/maand/jaar)*	Voorrangsdatum *(dag/maand/jaar)*	Aanvraagnummer
SN76383	08.06.2020	07.06.2019	BE202005410

Classificatie (IPC)
INV. H04N7/18 H04N5/235

Aanvrager
STEREYO

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting en de corresponderende pagina's met betrekking tot de volgende onderdelen:

- ☒ Onderdeel I Basis van schriftelijke opinie
- ☐ Onderdeel II Voorrang
- ☐ Onderdeel III Formulering van een opinie inzake nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk
- ☐ Onderdeel IV De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding
- ☒ Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid; citaten en explicaties ter ondersteuning van deze verklaring
- ☐ Onderdeel VI Bepaalde geciteerde documenten
- ☐ Onderdeel VII Gebreken in de aanvraag
- ☒ Onderdeel VIII Opmerkingen betreffende de aanvraag

De Examinator
Bardella, Xavier

Aanvraagnummer

SCHRIFTELIJKE OPINIE

BE202005410

Onderdeel I Basis van de opinie

1. Deze opinie is opgesteld op basis van de conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.

2. Met betrekking tot **nucleotide en/of aminozuur sequenties** die, in voorkomend geval, genoemd worden in de aanvraag, is deze opinie opgesteld op basis van de volgende elementen:

   a. Aard van het element:

   ☐ een lijst van de sequentie(s)

   ☐ tabel(len) met betrekking tot de lijst van de sequentie(s)

   b. Type drager:

   ☐ op papier

   ☐ in elektronische vorm

   c. Moment van indiening of levering:

   ☐ opgenomen in de aanvraag zoals ingediend

   ☐ samen met de aanvraag elektronisch ingediend

   ☐ later geleverd

3. ☐ Bovendien, wanneer er mer dan één versie of kopie van een sequentielijst of van één of meerdere tabellen die er betrekking op hebben, werd ingediend, zijn de benodigde verklaringen ingediend,dat de informatie, die later of bij wijze van aanvullende kopieën werd geleverd naar gelang het geval, identiek is aan diegene die oorspronkelijk werd geleverd en niet verder gaat dan de openbaarmaking in de internationale aanvraag zoals oorspronkelijk ingediend.

4. Aanvullende opmerkingen:

Aanvraagnummer

SCHRIFTELIJKE OPINIE

BE202005410

Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid; citaten en explicaties ter ondersteuning van deze verklaring

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja:	Conclusies	
	Nee:	Conclusies	1-3
Inventiviteit	Ja:	Conclusies	
	Nee:	Conclusies	1-3
Industriële toepasbaarheid	Ja:	Conclusies	1-3
	Nee:	Conclusies	

2. Citaten en explicaties:

Zie apart blad

Onderdeel VIII Opmerkingen betreffende de aanvraag

Zie apart blad

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1 Reference is made to the following document:

D1 GB 2 433 370 A (GEKKO TECHNOLOGY LTD [GB]) 20 juni 2007 (2007-06-20)

2 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 is not new.

D1 discloses a method for improving the interplay of a light source display with a camera recording the image displayed by the light source display, the method comprising (the invention relates to capturing image of a lit scene, where a LED light source array is part of the scene, page 1 , lines 5-10):

(i) receive the light source input signal (page 4, lines 3-14, pulses supplied to the LEDs); and

(ii) apply the light source input signal to said light source, after a programmable delay (relative to a synchronisation signal related to said camera, see page 4, lines 22-30).

3 Dependent claims 2 and 3 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of novelty.

- the light source is a Light Emitting Diode (LED) as explained in page 1; and

- the programmable delay is selected to improve said interplay of said light source display with said camera, more in particular to reduce banding effects (page 3, line 1 to page 4, line 30 explain that the aim of the invention is to reduce the LED outputs light when the camera shutter is open, thus reducing or eliminating flicker/banding effect).

4 **Re Item VIII**

Certain observations on the application

4.1 Claims 1 and 3 are not clear.

4.2 The feature of *selecting a delay* used in claim 1 is vague and unclear and leaves the reader in doubt as to the meaning of the technical feature to which it refers, thereby rendering the definition of the subject-matter of said claim unclear. Nowhere in the description a reference to this selection can be found.

4.3 Claim 3 does not meet the requirement of clarity because the matter for which protection is sought is not clearly defined. The claim attempts to define the subject-matter in terms of the result to be achieved (namely *"reducing banding effects"*) , which merely amounts to a statement of the underlying problem, without providing the technical features necessary for achieving this result.

Betreffende Item V

Beargumenteerde verklaring met betrekking tot nieuwheid, inventiviteit of industriële toepasbaarheid; citaties en toelichting ter ondersteuning van deze verklaring

1 Er wordt verwezen naar het volgende document:

D1 GB 2 433 370 A (GEKKO TECHNOLOGY LTD [GB]) 20 juni 2007 (20-06-2007)

2 De onderhavige aanvrage voldoet niet aan de criteria van octrooieerbaarheid, omdat de materie volgens conclusie 1 niet nieuw is:

In D1 wordt geopenbaard: een werkwijze voor het verbeteren van het samenspel van een lichtbronbeeldscherm met een camera die het beeld opneemt dat wordt weergegeven door het lichtbronbeeldscherm, waarbij de werkwijze omvat (de uitvinding betreft het vastleggen van beeld van een verlichte locatie, waarbij een LED-lichtbron deel uitmaakt van de locatie, bladzijde 1, regels 5-10):

(i) het ontvangen van het ingangssignaal van de lichtbron (bladzijde 4, regels 3-14, pulsen geleverd aan de LED's); en

(ii) het toepassen van het ingangssignaal van de lichtbron op de lichtbron, na een programmeerbare vertraging (ten opzichte van een synchronisatiesignaal gerelateerd aan de genoemde camera, zie bladzijde 4, regels 22-30).

3 De afhankelijke conclusies 2 en 3 bevatten geen maatregelen die, in combinatie met de maatregelen volgens een der conclusies waarnaar zij verwijzen, voldoen aan de eisen van nieuwheid.

- de lichtbron is een LED (Light Emitting Diode) zoals toegelicht op bladzijde 1; en
- de programmeerbare vertraging wordt gekozen om het genoemde samenspel van de genoemde lichtbron met de genoemde camera te verbeteren, meer in het

bijzonder om bandingeffecten te verminderen (op bladzijde 3, regel 1 - bladzijde 4, regel 30 wordt uitgelegd dat het doel van de uitvinding is de LED-lichtuitgangen te verminderen wanneer de sluiter van de camera open is, om flikkeren/bandingeffecten te verminderen).

4 **<u>Betreffende Item VIII</u>**

Bepaalde opmerkingen aangaande de aanvrage

4.1 De conclusies 1 en 3 zijn niet duidelijk.

4.2 De maatregel van *het kiezen van een vertraging* zoals in conclusie 1 wordt gebruikt, is vaag en onduidelijk en doet de lezer twijfelen omtrent de betekenis van de technische maatregel waarnaar deze verwijst, hetgeen de definitie van de materie volgens de genoemde conclusie onduidelijk maakt. Nergens in de beschrijving kan een verwijzing naar deze keuze worden gevonden.

4.3 Conclusie 3 voldoet niet aan de eis van duidelijkheid, omdat de materie waarvoor bescherming wordt gezocht niet duidelijk gedefinieerd wordt. In de conclusie wordt getracht de materie te definiëren in termen van het te bereiken resultaat (namelijk *"om bandingeffecten te verminderen")*, hetgeen veeleer een stelling ten aanzien van het onderliggende probleem betreft, zonder te voorzien in de technische maatregelen die noodzakelijk zijn om dit resultaat te bereiken.