

UITVINDINGSOCTROOI

Vorrangsdatum : 09/05/2014

Internationale classificatie : A43D 1/02, A43B 7/28

Aanvraagnummer : 2014/0581

Indieningsdatum : 29/07/2014

Houder :

MATERIALISE N.V.
3001, LEUVEN
België

Uitvinder :

Cluckers Tom
3001 Leuven
België

WERKWIJZEN EN INRICHTINGEN VOOR HET ONTWERPEN VAN SCHOEISEL

Werkwijzen en inrichtingen voor het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel worden beschreven. Een inrichting voor het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel kan een systeem voor gegevensverzameling, een systeem voor gegevensverwerking en een productiesysteem bevatten, waarbij het productiesysteem een inrichting van additive manufacturing bevat. Een werkwijze voor het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel kan het ontvangen van gebruikersgegevens, het genereren van een gebruikersmodel, het identificeren van problemen in het gebruikersmodel, het bepalen van corrigerende aspecten, het genereren van een op maat gemaakt schoeiselmödel en het produceren van het op maat gemaakte schoeisel omvatten.

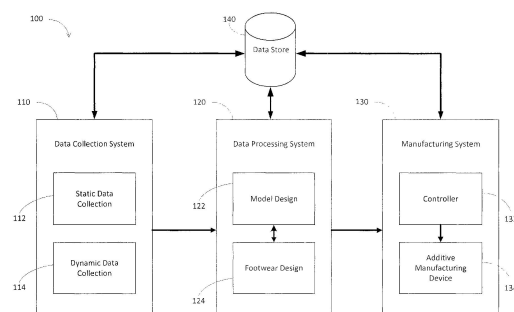


FIG. 1

Werkwijzen en inrichtingen voor het ontwerpen van schoeisel**BESCHRIJVING**5 Achtergrond van de uitvinding

Deze aanvraag heeft betrekking op het domein van schoeisel, in het bijzonder op werkwijzen en inrichtingen voor het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel.

10

Klassiek schoeisel is niet op de maat van de gebruiker gemaakt. Dit schoeisel is integendeel ontworpen op basis van algemene kenmerken die meestal van toepassing zijn op de meeste voeten. Als gevolg daarvan is schoeisel vaak niet comfortabel voor de gebruiker en/of zijn ze niet in staat om problematische met de voeten verbonden condities te corrigeren of te voorkomen.

15

In een poging om verschillende problemen met betrekking tot de voeten te corrigeren, werd een beroep gedaan op inlegstukken voor schoeisel (bijvoorbeeld inlegzolen). Ongelukkig genoeg zijn de inlegstukken voor schoeisel in de meeste gevallen niet beter geschikt voor de voet van een gebruiker dan het originele schoeisel. Daarom werden "op de maat van de gebruiker gemaakte" inlegstukken voor schoeisel ontwikkeld met het oog op het corrigeren of voorkomen van problemen. Deze inlegstukken voor schoeisel houden –

25

alleszins tot op zekere hoogte – rekening met de echte voet van de gebruiker. Ongelukkig genoeg bleven de op de maat van de gebruiker gemaakte inlegstukken voor schoeisel meestal beperkt tot op maat gemaakte inlegzolen, bedoeld om te worden gebruikt in voor het overige niet op maat gemaakt schoeisel. Omdat andere aspecten van het niet op maat gemaakte schoeisel, zoals bij wijze van voorbeeld het lichaam, de middenzool en de buitenzool, niet op de maat van de gebruiker werden gemaakt, bleef de doelmatigheid van de op maat gemaakte inlegstukken voor schoeisel beperkt.

30

35

Voorts is het ontwerp van het op maat gemaakt schoeisel vaak een manuele, tijdrovende, foutgevoelige en dure operatie. Als zodanig vormde het op grote schaal produceren van dergelijk op maat gemaakt schoeisel een probleem. Per definitie is immers elk op de maat van de gebruiker gemaakt inlegstuk voor

schoeisel op maat gemaakt. Deze en andere factoren hebben de beschikbaarheid en doelmatigheid van op de maat van de gebruiker gemaakt schoeisel beperkt en hebben de kostprijs ervan verhoogd.

5 Dienovereenkomstig bestaat er een behoefte aan verbeterde werkwijzen en inrichtingen voor het ontwerpen en voor het produceren van op de maat van de gebruiker gemaakt schoeisel

10 Samenvatting

Deze aanvraag beschrijft werkwijzen en inrichtingen voor het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel.

15 In één uitvoeringsvorm omvat een werkwijze voor het creëren van een stuk schoeisel op basis van een gebruikersmodel: het ontvangen van met een gebruiker geassocieerde gebruikersgegevens; het genereren van een gebruikersmodel op basis van de ontvangen gebruikersgegevens; het bepalen van één of meerdere corrigerende aspecten op basis van het gebruikersmodel, het genereren van een op maat gemaakt schoeiselmodel dat een bepaald
20 corrigerend aspect bevat, en het creëren van een stuk schoeisel op basis van het op maat gemaakte schoeiselmodel.

25 In een aantal uitvoeringsvormen van de werkwijze wordt het stuk schoeisel gecreëerd door middel van een techniek van additive manufacturing.

In een aantal uitvoeringsvormen van de werkwijze bevatten de gebruikersgegevens één of meerdere van: gegevens over de voetdruk, gegevens over de stap, gegevens over het lichaam of beeldgegevens.

30 In een aantal uitvoeringsvormen van de werkwijze is het bepalen van één of meerdere corrigerende aspecten bijkomend gebaseerd op statistische gegevens.

35 In een aantal uitvoeringsvormen van de werkwijze bevatten de statistische gegevens een statistisch vormmodel.

In een aantal uitvoeringsvormen van de werkwijze is het stuk schoeisel één van een schoen, een laars of een sandaal.

In een aantal uitvoeringsvormen van de werkwijze bevat het op maat gemaakte schoeiselmodel ten minste één van een buiglijnpatroon, een zone met veranderde dikte, of een cellulaire structuur.

5

In een aantal uitvoeringsvormen van de werkwijze bevat het stuk schoeisel ten minste één van een buiglijnpatroon, een zone met veranderde dikte of een cellulaire structuur.

10

In een aantal uitvoeringsvormen van de werkwijze is het stuk schoeisel geconfigureerd met het oog op het veranderen van een biomechanische actie van de voet van de gebruiker.

15

In een aantal uitvoeringsvormen van de werkwijze is het stuk schoeisel geconfigureerd met het oog op het verbeteren van een statische gewichtsverdeling van een voet van de gebruiker.

20

In een andere uitvoeringsvorm bevat een inrichting die is geconfigureerd met het oog op het creëren van een stuk schoeisel: een gegevensverzameling bevattende modellen van schoeiselsjablonen en uitvoerbare software; een sensor die is geconfigureerd met het oog op het creëren van gebruikersgegevens, en een processor in gegevenscommunicatie met de gegevensverzameling en de sensor, waarbij de processor is geconfigureerd voor het uitvoeren van de software en het veroorzaken van de inrichting met het oog op: het ontvangen van met een gebruiker geassocieerde gebruikersgegevens; het genereren van een gebruikersmodel op basis van de ontvangen gebruikersgegevens; het bepalen van één of meerdere corrigerende aspecten op basis van het gebruikersmodel, het genereren van een op maat gemaakt schoeiselmodel dat een bepaald corrigerend aspect bevat; en het creëren van een stuk schoeisel op basis van het op maat gemaakte schoeiselmodel.

25

30

In een aantal uitvoeringsvormen van de inrichting wordt het stuk schoeisel gecreëerd door middel van een techniek van additive manufacturing.

35

In een aantal uitvoeringsvormen van de inrichting bevatten de gebruikersgegevens één of meerdere van: gegevens over de voetdruk, gegevens over de stap, gegevens over het lichaam of beeldgegevens.

5 In een aantal uitvoeringsvormen van de inrichting is de processor geconfigureerd voor uitvoeren van de software en het voorts leiden van de inrichting tot: één of meerdere corrigerende aspecten te bepalen op basis van statistische gegevens.

10 In een aantal uitvoeringsvormen van de inrichting bevatten de statistische gegevens een statistisch vormmodel.

In een aantal uitvoeringsvormen van de inrichting is het schoeisel één van een schoen, een laars of een sandaal.

15

In een aantal uitvoeringsvormen van de inrichting bevat het op maat gemaakte schoeiselmodel ten minste één van een buiglijnpatroon, een zone met veranderde dikte of een cellulaire structuur.

20 In een aantal uitvoeringsvormen van de inrichting bevat het stuk schoeisel ten minste één van een buiglijnpatroon, een zone met veranderde dikte of een cellulaire structuur.

25 In een aantal uitvoeringsvormen van de inrichting is het stuk schoeisel geconfigureerd met het oog op het veranderen van een biomechanische actie van de voet van de gebruiker.

30 In een aantal uitvoeringsvormen van de inrichting is het stuk schoeisel geconfigureerd met het oog op het verbeteren van een statische gewichtsverdeling van een voet van de gebruiker.

Beknopte beschrijving van de tekeningen

35 Figuur 1 illustreert een uitvoeringsvorm van een systeem van op maat gemaakt schoeisel.

Figuur 2 illustreert een werkwijze voor het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel.

- Figuur 3A illustreert een grafische gebruikersinterface van een voorbeeld van een systeem voor gegevensverzameling.
- Figuur 3B illustreert een grafische gebruikersinterface van een voorbeeld van een component van een schoeiselontwerp.
- 5 Figuur 4 illustreert op maat gemaakt schoeisel.
- Figuur 5A illustreert op maat gemaakt schoeisel.
- Figuur 5B illustreert bepaalde aspecten van een microstructuur.
- Fig. 6A–6B illustreren een inlegzool (schoeiseldeel) die is geproduceerd door middel van een techniek van additive manufacturing.
- 10 Figuur 7 illustreert een voorbeeld van een inrichting van additive manufacturing.
- Figuur 8 illustreert een voorbeeld van een computerinrichting.

Gedetailleerde beschrijving van bepaalde uitvoeringsvormen van de uitvinding

15

Op maat gemaakt schoeisel kan gunstig zijn voor de behandeling van een brede waaier van bekende condities met betrekking tot de voet. Zo kan bijvoorbeeld de pronatie van de voet (dat wil zeggen het doorzakken van de voet naar binnen tijdens het staan, wandelen en lopen) leiden tot zwellingen en problemen met de achillespees. Om pronatie te behandelen kan op maat gemaakt schoeisel worden ontworpen met het oog op het corrigeren of verbeteren van de statische en dynamische druk op de voet. Het op maat gemaakte schoeisel kan bijvoorbeeld de steun onder de mediale boog van de voet verbeteren en kan de mogelijkheid van het schoeisel beperken om in bepaalde richtingen te buigen.

25

Als een ander voorbeeld kan een bunion worden behandeld met op maat gemaakt schoeisel dat de mediale belasting reduceert en die gebruikersspecifieke ondersteuning biedt voor de hallux (de grote teen). Ook andere condities kunnen worden behandeld door middel van op maat gemaakt schoeisel, bijvoorbeeld plantaire fasciitis, artritis, slechte bloedcirculatie, metatarsalgie, patellofemorale kniepijn, beenvliesontsteking, achillespees-tendinitis, repetitief overbelastingsletsel en andere in het vak bekende condities.

30

Naast de behandeling van bestaande negatieve voetcondities kan op maat gemaakt schoeisel ook een bijdrage leveren tot het voorkomen van letsels en het ontstaan van voetcondities. Op maat gemaakt schoeisel kan bijvoorbeeld stressgerelateerde letsels van de voet, de enkel, de knie, de rug

35

enz. reduceren door middel van een betere verdeling van het gewicht bij de impact van het voetcontact, of door de wijze te veranderen waarop de voet in de loop van dynamische bewegingen neerkomt en roteert. Op soortgelijke wijze kan op maat gemaakt schoeisel een beweging in een bepaalde richting beletten (bijvoorbeeld de beweging van een klappende enkel) en de beweging in andere richting bevorderen (bijvoorbeeld het rollen van de voorvoet tijdens transitiebewegingen).

10 Bovendien kan op maat gemaakt schoeisel de biomechanische prestaties (voor bijvoorbeeld atleten) verbeteren. Zo kan op maat gemaakt schoeisel de impacthoek van een voet veranderen tijdens dynamische activiteiten, lopen bijvoorbeeld, wat op zijn beurt de totale snelheid van de loper kan verhogen. De mensen uit het vak weten dat op maat gemaakt schoeisel nog tal van andere voordelen vertoont.

15 Op maat gemaakt schoeisel kan worden ontworpen met gebruik van gegevens over de fysische eigenschappen of attributen van een specifiek gebruiker, zogenoemde "statische" gebruikersgegevens. Bij wijze van voorbeeld de schoenmaat en de statische voetdruk (bij het staan bijvoorbeeld) kunnen worden gemeten.

20 Op maat gemaakt schoeisel kan eveneens worden ontworpen met gebruik van dynamische gebruikersgegevens, zoals meetresultaten van de dynamische voetdruk. De dynamische druk op de voet van een gebruiker kan bijvoorbeeld worden gemeten in de loop van dynamische voetactiviteiten, zoals lopen, wandelen, springen, neerkomen, draaien, rollen, wiegen enz. Bij het ontwerp van op maat gemaakt schoeisel kunnen zo goed als alle functionele biomechanische metingen worden gebruikt.

30 Op maat gemaakt schoeisel kan eveneens worden ontworpen met gebruik van niet-gebruikersspecifieke gegevens, bijvoorbeeld statistische gegevens over de bevolking. Zo kan bij wijze van voorbeeld de gemiddelde vorm van een zekere schoenmaat statistisch worden bepaald of in andere gevallen beschikbaar zijn in bestaande statistische gegevensverzamelingen. Voorts kunnen de statistische gemiddelden voor deze en andere fysische voetkenmerken geassocieerde statistische parameters vertonen, zoals distributies, standaardafwijkingen, varianties en andere in het vak bekende

parameters. Op die wijze kan het kennen van één enkel met een gebruiker geassocieerd voetkenmerk, bijvoorbeeld de schoenmaat, leiden tot het toepassen van tal van geassocieerde statistische voetkenmerken (bijvoorbeeld de vorm, de grootte enz.).

5

Tot slot, zoals met meer details wordt beschreven in wat volgt, kunnen de genoemde gegevenstypes en nog andere gegevens worden gebruikt voor het creëren van op maat gemaakt schoeisel, bijvoorbeeld gebruikersspecifieke anatomische aspecten, gebruikersspecifieke orthopedische noden, gebruikersspecifieke behandelingsbehoeften, gebruikersspecifieke prestatie-eisen, en andere in het vak bekende gegevens.

10

Gebruikersspecifieke statische gegevens

15

Bij het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel kan gebruik worden gemaakt van gebruikersspecifieke statische gegevens. Verschillende types gebruikersspecifieke statische gegevens kunnen worden gegenereerd door middel van verschillende werkwijzen.

20

Bij wijze van voorbeeld kunnen voor het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel basisgegevens met betrekking tot de gebruiker worden aangewend, zoals leeftijd, geslacht en gewicht. Een aantal basisgegevens met betrekking tot de gebruiker kunnen objectieve gegevens zijn (zoals lengte en gewicht) terwijl andere basisgegevens met betrekking tot de gebruiker subjectief kunnen zijn (zoals het activiteitsniveau en gebruikersvoorkeuren).

25

Gebruikersspecifieke statische gegevens kunnen eigen zijn aan een lichaamsdeel. Zo kunnen gegevens met betrekking tot de voet van een specifiek gebruiker zijn: de lengte van de voet, de breedte van de voet, de hoogte van de boog, de plaats van de boog, de vorm van de voet, de voetafdruk, de schoenmaat, de flexie of extensie van de voet in verschillende richtingen, inversie en eversie van de voet, sterkte van de verschillende voetspieren, botuitlijning, pronatie, supinatie, en andere in het vak bekende karakteristieken. In een aantal gevallen kunnen fysische kenmerken worden bepaald door middel van manuele fysische metingen (met bijvoorbeeld een meetlint), terwijl andere fysische kenmerken worden bepaald door middel van digitale meetsystemen (bijvoorbeeld een digitale weegschaal).

30

35

Gelet op de complexiteit van de vorm en de samenstelling van verschillende lichaamsdelen, de voet bijvoorbeeld, kunnen nauwkeurigere werkwijzen van gegevensvastlegging gunstig zijn.

5 Gebruikersspecifieke gegevens kunnen bijvoorbeeld worden gegenereerd met gebruik van één of meerdere beeldsensoren, zoals videocamera's of fotoestellen. Verschillende types camera's kunnen hierbij worden gebruikt, waaronder klassieke digitale camera's met één enkele beeldsensor of stereoscopische camera's met twee of meer beeldsensoren.

10 Klassieke digitale camera's, met inbegrip van mobiele camera's, kunnen worden gebruikt voor het nemen van een veelheid van beelden van een object, een lichaamsdeel bijvoorbeeld, uit verschillende hoeken om zo de diepte en een driedimensionale structuur te bieden. De veelheid van beelden van het lichaamsdeel, bijvoorbeeld een voet (of andere anatomische aspecten zoals de

15 enkel, een kuit enz.) kunnen worden geanalyseerd door middel van, bij wijze van voorbeeld, een computersysteem om op die wijze driedimensionale (3D) gebruikersspecifieke gegevens te bepalen, bijvoorbeeld een 3D-model.

 Bij wijze van voorbeeld beschrijft het Amerikaanse octrooi met het

20 nummer 8 126 261 onder de titel "3D Face Reconstruction from 2D Images", dat in deze tekst in zijn volledigheid wordt opgenomen als referentie, werkwijzen voor het bepalen van 3D-modellen van, bijvoorbeeld, een gezicht, uit een veelheid van tweedimensionale (2D)-beelden. Op soortgelijke wijze beschrijft de

25 PCT-octrooiaanvraag WO 2012/129252, getiteld "Digital 3D Camera Using Periodic Illumination", die in deze tekst in zijn volledigheid wordt opgenomen als referentie, werkwijzen voor het gebruik van een digitale camera en geprojecteerde lichtpatronen om driedimensionale modellen te bepalen door middel van tweedimensionale beeldgegevens. Bijkomend kunnen twee of meer camera's tegelijk worden gebruikt om driedimensionale gebruikersspecifieke

30 gegevens te genereren. Bij wijze van voorbeeld beschrijft het Amerikaanse octrooi met het nummer 8 532 368 onder de titel "Method and Apparatus for Producing 3D Model of An Environment", dat in deze tekst in zijn volledigheid wordt opgenomen als referentie, werkwijzen om een mobiel stereocamerasysteem te gebruiken om driedimensionale modellen te bepalen.

35 Dienovereenkomstig kunnen beeldsensoren worden gebruikt met de genoemde en andere in het vak bekende werkwijzen om tweedimensionale gebruikersspecifieke gegevens op te vangen en op basis van de

tweedimensionale gegevens gebruikersspecifieke driedimensionale modellen op te bouwen.

5 In een aantal gevallen kunnen mobiele inrichtingen (bijvoorbeeld smartphones en tabletten) stereoscopische beeldsensoren bevatten, die "3D-camera's" kunnen worden genoemd. Zulke inrichtingen kunnen beschikken over de mogelijkheid om beeldgegevens op te vangen en driedimensionale gegevens of een driedimensionaal model te creëren zonder voor de verdere verwerking een beroep te moeten doen een onafhankelijk verwerkend systeem.

10

Bovendien bieden geavanceerdere camerasystemen, bijvoorbeeld de "Kinect", verkrijgbaar bij de Microsoft Corporation (Redmond, Washington, USA) beeldgegevens met inbegrip van diepte-informatie. Op soortgelijke wijze kunnen speciaal ontwikkelde 3D-scanners met gebruik van beeldsensoren, bij wijze van voorbeeld de "Gotcha" 3D-scanner van 4DDynamics (Antwerpen, 15 België) of de MakerBot[®] Digitizer[™] (New York, New York, USA) worden gebruikt.

Een voordeel van het gebruik van een inrichting voor het registreren van beelden, zoals één of meerdere camera's, om 20 gebruikersspecifieke gegevens te bepalen, is dat zulke inrichtingen in het algemeen digitaal zijn, draagbaar, en relatief goedkoop. Als zodanig kunnen systemen voor het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel geheel of ten dele (bijvoorbeeld het beeldsysteem) draagbaar zijn. De draagbaarheid van het systeem verhoogt de mogelijkheden om een dergelijk systeem te gebruiken in 25 verschillende omstandigheden.

Om driedimensionale gebruikersspecifieke gegevens te genereren, kunnen ook andere inrichtingen worden gebruikt. Bij wijze van voorbeeld kunnen optische scanners, scanners die gebruik maken van lasers, en andere in het vak 30 bekende scanningsystemen worden gebruikt om een lichaamsdeel, bijvoorbeeld een voet, in te scannen en om een driedimensionaal model te creëren dat is geassocieerd met het gescande lichaamsdeel. Een voordeel van bijvoorbeeld een op een laser gebaseerd optisch scanningsstelsel is dat het zeer accurate driedimensionale modellen kan creëren van het te scannen object. Zulke 35 scanningsystemen kunnen evenwel minder draagbaar zijn en ook duurder dan een op beelden gebaseerd modellersysteem zoals de hiervoor genoemde.

Om tweedimensionale en driedimensionale gebruikersspecifieke gegevens te genereren, kunnen ook medische beeldvormingstechnieken worden aangewend. Bij wijze van voorbeeld kunnen om tweedimensionale en driedimensionale gebruikersspecifieke gegevens te genereren röntgenscans, 5 computertomografie (CT)-scans, positron-emissietomografie (PET)-scans, magnetische-resonantiebeeldvorming (MRI), ultrasone scans en andere in het vak bekende medische beeldvormingstechnieken worden aangewend. Deze kunnen dan op hun beurt worden gebruikt om een tweedimensionaal of driedimensionaal model te creëren van een lichaamsdeel zoals een voet. In het 10 bijzonder kunnen bepaalde types van medische beeldvorming ook bijkomende details leveren met betrekking tot interne anatomische aspecten en functies, zoals botstructuren, botuitlijning, de plaatsing van spieren en gewrichtsbanden, de plaatsing van kraakbeen en andere zoals in het vak bekend. Het ontwerp van op maat gemaakt schoeisel kan op gunstige wijze met deze aspecten rekening 15 houden.

Ook sensoren kunnen worden gebruikt om gebruikersspecifieke gegevens te bepalen. Bij wijze van voorbeeld kan een drukgevoelige band de verdeling van de met de voetafdruk van een gebruiker geassocieerde druk 20 registreren. Dat wil zeggen dat een gebruiker op een drukgevoelige band kan staan met het oog op het genereren van een veelheid van uitlezingen van de druk, geassocieerd met de statische voetafdruk van de gebruiker.

In een aantal gevallen kan een veelheid van vormen van metingen, beeldvormingen en detectie worden uitgevoerd op een gegoten, met 25 een matrijs gevormd of andere afdruk van een lichaamsdeel van een gebruiker, bijvoorbeeld een voetmodel. Deze mogelijkheid opent de deur voor het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel zonder de gebruiker zich op de plaats te moeten laten begeven van, bijvoorbeeld, de scanningapparatuur. In andere 30 gevallen kan een gebruiker gegevens genereren, tweedimensionale of driedimensionale beeldgegevens bijvoorbeeld, met gebruik van zijn eigen uitrusting, bijvoorbeeld zijn van een camera voorziene mobiele telefoon of videocamera, en deze gegevens vervolgens leveren aan een systeem voor gegevensverwerking dat is bedoeld om op de maat van die gebruiker gemaakt 35 schoeisel te ontwerpen. Op die wijze moet de gebruiker zich niet begeven naar de plaats waar andere aspecten van het systeem voor het op maat maken van schoeisel zich bevinden. Bijvoorbeeld kan de gebruiker basisgegevens over

zichzelf (bijvoorbeeld lengte, gewicht, en gegevens over zijn voorkeuren) samen met een veelheid van zelfgegenereerde tweedimensionale beeldgegevens verstrekken aan een zich op een afstand bevindende dienst die de gegevens gebruikt om op de maat van die gebruiker gemaakt schoeisel te ontwerpen en produceren.

In het algemeen kunnen de genoemde werkwijzen voor het genereren van gebruikersspecifieke statische gegevens worden gebruikt voor het creëren van gedetailleerde tweedimensionale of driedimensionale modellen van een lichaamsdeel van een gebruiker zoals een voet. Die modellen kunnen op hun beurt worden gebruikt voor het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel. Met het oog daarop kan computer-aided design (CAD) of computer-aided manufacturing (CAM)-software, zoals software die in de handel verkrijgbaar is bij Materialise USA (Plymouth, Michigan, USA), worden gebruikt om de gebruikersspecifieke gegevens te verwerken en om ontwerpen voor op maat gemaakt schoeisel te creëren.

Gebruikersspecifieke dynamische gegevens

Op maat gemaakt schoeisel kan eveneens worden ontworpen met gebruik van dynamische gebruikersgegevens. Gebruikersspecifieke dynamische gegevens zijn onder andere gegevens die worden verzameld met betrekking tot dynamische bewegingen van de gebruiker, zoals lopen, wandelen, springen, neerkomen, draaien, rollen, wiegen enz.

Eén middel om gebruikersspecifieke dynamische gegevens te meten is een drukgevoelige mat of band, geconfigureerd met het oog op het meten van drukgegevens in de tijd en op het leveren van die gegevens aan, bij wijze van voorbeeld, een verwerkend systeem. Zulke drukgevoelige banden kunnen relatief groot zijn, zodat ze in de loop van het bewegen van de gebruiker meer dan één voet kunnen meten. Bovendien kunnen voldoende grote drukgevoelige banden kenmerken meten zoals de stap, de tred, het voetcontact, de bal van de voet, de rotatie van de voet, en andere zoals in het vak bekend.

Systemen die de verdeling van de dynamische druk op een voet meten worden beschreven in, bij wijze van voorbeeld, de Europese octrooiaanvragen EP0970657A1 en EP1127541A1, die in deze tekst in hun volledigheid worden opgenomen als referentie. Op basis van de meting van

De dynamische druk op een voet in de loop van het bewegen kunnen veronderstellingen worden gemaakt over de beweging van verschillende delen van de voet. Tot slot kan op maat gemaakt schoeisel worden ontworpen op basis van de metingen van de dynamische druk.

5

Drukgevoelige inrichtingen kunnen worden gebruikt in combinatie met andere inrichtingen voor het registreren van dynamische gegevens, zoals door de gebruiker draagbare krachtsensoren, bewegingsregistratiesensoren, beeldsensoren e.d. Krachtsensoren kunnen bijvoorbeeld op een gebruiker worden bevestigd om de kracht te nemen wanneer de gebruiker zich dynamisch beweegt. In een aantal gevallen kunnen mobiele inrichtingen met inbegrip van bewegingsgevoelige sensoren worden gebruikt om te analyseren bewegingsgegevens te verzamelen. Zodoende kan, zoals hiervoor beschreven, een gebruiker zijn eigen mobiele uitrusting niet enkel gebruiken om gebruikersspecifieke statische gegevens (zoals elementaire gegevens over de gebruiker en stilstaande beelden) te registreren maar om tevens gebruikersspecifieke dynamische gegevens te registreren, bijvoorbeeld kracht- en bewegingsgegevens. In een aantal gevallen kan de gebruiker met zijn eigen mobiele uitrusting alle gegevens verzamelen die nodig zijn met het oog op het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel.

10
15
20

Bewegingsregistratiesensoren kunnen worden gebruikt om dynamische gebruikersgegevens te verzamelen en te analyseren. Bij wijze van voorbeeld kunnen systemen met computeridentificeerbare targets, aan een gebruiker bevestigd, en een monitoringssysteem de targets volgen met het oog op het genereren van gebruikersspecifieke dynamische gegevens.

25

Metingen van dynamische gegevens kunnen worden gecombineerd. Bijvoorbeeld kunnen drukgevoelige banden en/of bewegingssensoren worden gebruikt naast beeldregistratieapparatuur, zodat de dynamische gegevens kunnen worden vergeleken met beeldmateriaal van een gebruiker in actie. Bijvoorbeeld kan een hogesnelheidscamera de beweging van een lichaamsdeel van gebruiker, zoals een voet, registreren terwijl drukgevoelige sensoren gegevens verzamelen over de beweging van de voet, de impact, enz.

30
35

Statistische gegevens over lichaamsdelen

Op maat gemaakt schoeisel kan eveneens worden ontworpen met gebruik van statistische gegevens over lichaamsdelen, bijvoorbeeld bevolkingsgegevens. Bijvoorbeeld kan een specifieke schoenmaat worden geassocieerd met verschillende eigenschappen die statistisch voorspelbaar zijn op basis van de analyse van bevolkingsgegevens. Zoals hiervoor vermeld, kan een specifieke schoenmaat worden geassocieerd met statistische verdelingen over de lengte en de breedte van een "gemiddelde" voet van die grootte, en met de plaatsing van verschillende anatomische aspecten zoals de tenen, de hiel, de boog enz. van een voet van die grootte.

In een aantal gevallen kan een statistisch vormmodel (statistical shape model, SSM) worden opgebouwd op basis van een veelheid van gebruikersspecifieke gegevens over tweedimensionale of driedimensionale lichaamsdelen. Een statistisch vormmodel kan, bij wijze van voorbeeld, worden gebruikt om de vorm van een lichaamsdeel van een gebruiker te analyseren of om een model van het lichaamsdeel van de gebruiker te creëren met het oog op het ontwerpen van op maat gemaakt schoeisel. Dergelijke statistische vormmodellen kunnen bijzonder nuttig zijn wanneer de beschikbare gebruikersspecifieke gegevens onvolledig of inaccuraat zijn. Bijkomend kan een statistisch vormmodel van een lichaamsdeel zoals een voet worden gebruikt om te voorzien in een automatische analyse van tweedimensionale of driedimensionale beeldgegevens van dat lichaamsdeel.

25

Gebruikersmodel

Een gebruikersmodel kan worden gegenereerd op basis van één of meerdere gebruikersspecifieke statische gegevens, gebruikersspecifieke dynamische gegevens, statistische gegevens, of andere zoals in deze tekst beschreven gegevens. In een aantal gevallen kan het gebruikersmodel een tweedimensionaal of driedimensionaal model zijn van een lichaamsdeel van een gebruiker, bijvoorbeeld een voet van een gebruiker. In een aantal gevallen kan het gebruikersmodel grafische informatie bevatten, zoals een tweedimensionale of driedimensionale afbeelding van een lichaamsdeel van een gebruiker, of kan het in de plaats daarvan een gegevensmodel zijn met verschillende attributen of kenmerken met betrekking tot de gebruiker. In een aantal gevallen bevat het gebruikersmodel zowel grafische gegevens als attribuutgegevens in hetzelfde model. Bijvoorbeeld kan een gebruikersmodel een visuele presentatie bevatten

35

van een lichaamsdeel van een gebruiker op basis van beeldgegevens, evenals drukgegevens geassocieerd met verschillende punten op de visuele presentatie op basis van gebruikersspecifieke dynamische gegevens.

5 In een aantal gevallen, zoals wanneer weinig of helemaal geen gebruikersspecifieke dynamische gegevens werden ontvangen, kan het gebruikersmodel vooral worden gegenereerd op basis van statistische gegevens of op een sjabloon, of beide. Het gebruikersmodel kan bijvoorbeeld worden aangevuld met statische of dynamische gegevens, bijvoorbeeld drukgegevens.
10 Deze gegevens kunnen het model verbeteren met het oog op het ontwerpen van geschikt op maat gemaakt schoeisel.

Schoeiseldelen

15 Op maat gemaakt schoeisel kan verschillende schoeiseldelen bevatten, zoals bijvoorbeeld een lichaam, een inlegzool, een middenzool en een buitenzool.

Het lichaam kan dat deel van het schoeisel zijn (zoals een schoen) dat de zij- en bovenkant van de voet van een gebruiker omgeeft. Het lichaam kan delen bevatten zoals de steun voor de hiel, de steun voor de enkel, elastische band, veters, riemen, tong, en andere in het vak bekende structuren. In een aantal gevallen kan het lichaam van het schoeisel twee of meer delen bevatten die door een gebruiker selectief aan elkaar kunnen worden gebonden,
25 door middel van bijvoorbeeld veters of riemen.

Een inlegzool kan het binnenste gedeelte van het schoeisel zijn (zoals een schoen) dat rechtstreeks in contact staat met de onderkant (en in zekere mate de zijkant) van de voet van een gebruiker. Een op maat gemaakte
30 inlegzool kan een gefixeerd (dat wil zeggen permanent) deel van een schoen zijn, of in een aantal gevallen een verwijderbaar deel van een schoen.

Een middenzool kan een schoeiseldeel zijn tussen de inlegzool en de buitenzool dat, in een aantal gevallen, in de eerste plaats een
35 schokabsorberend deel is. In een aantal gevallen kan de middenzool worden ontworpen om in de eerste plaats in te staan voor het ondersteunen van een belangrijk deel van het gewicht van een gebruiker en voor het voorzien in schokabsorberende eigenschappen van het schoeisel in gebruik. In andere

gevallen kan de middenzool worden ontworpen met het oog op de verbetering van de in de inlegzool en/of buitenzool aangetroffen aspecten.

5 De buitenzool kan het buitenste deel van het schoeisel zijn, en kan zijn ontworpen met het oog op het in contact komen met de grond. In een aantal gevallen kan de buitenzool ook loopvlak worden genoemd. De buitenzool kan zijn ontworpen met, bij wijze van voorbeeld, structuren en/of textuur om het schoeisel grip te doen krijgen op een brede waaier aan oppervlakken. Bijkomend kan de buitenzool worden ontworpen om de voet van een gebruiker te
10 beschermen tegen prikken of een ander schadelijk indringen. Zoals hiervoor beschreven kan de middenzool bijkomend worden ontworpen met het oog op de verbetering van de in de middenzool aangetroffen aspecten.

15 In een aantal gevallen kan een schoeisel (zoals een schoen) één of meerdere van de hiervoor genoemde delen bevatten. Verschillende combinaties van deze schoeiseldelen worden hiermee bedoeld. Specifieke schoeisel kunnen bijvoorbeeld een lichaam, een buitenzool en een inlegzool maar geen middenzool hebben. In een aantal gevallen kunnen één of meerdere van het lichaam, de inlegzool, de middenzool en de buitenzool permanent aan elkaar zijn gehecht. Bij
20 wijze van voorbeeld kunnen, ook al zijn ze afzonderlijk ontworpen en ook al bevatten ze mogelijk verschillende materialen, een lichaam, een inlegzool, een middenzool en een buitenzool toch worden geproduceerd als een integraal schoeisel.

25 In een aantal gevallen zijn één of meerdere van het lichaam, de inlegzool, de middenzool en de buitenzool op maat gemaakte schoeiseldelen die ten minste ten dele zijn ontworpen op basis van de verschillende hiervoor beschreven types gegevens. In een aantal gevallen kunnen één of meerdere van de hiervoor genoemde schoeiseldelen één of meerdere materialen en/of
30 structuren of corrigerende aspecten bevatten. Zo kan een middenzool bijvoorbeeld verschillende driedimensionale structuren bevatten die zijn bedoeld om schokken te absorberen terwijl ze het algemene gewicht van het schoeisel reduceren.

Corrigerende aspecten in schoeisel

Op maat gemaakt schoeisel kan één of meerdere corrigerende aspecten bevatten, specifiek ontworpen om het aanpassen en/of het gedrag van het schoeisel bij het dragen en gebruik door een gebruiker te beïnvloeden.

In een aantal uitvoeringsvormen zijn corrigerende aspecten bedoeld om anatomische of biomechanische problemen met de voet van de gebruiker te corrigeren. Een gebruiker kan bijvoorbeeld een relatief hoge boog hebben, wat bij gewone schoeisel problemen op het vlak van de steun veroorzaakt. Als zodanig kan op maat gemaakt schoeisel een op maat gemaakt schoeiseldeel bevatten, een inlegzool bijvoorbeeld, die steun toevoegt onder de hoge boog met het oog op een betere verdeling van het gewicht van de gebruiker in het schoeisel.

In een aantal uitvoeringsvormen zijn corrigerende aspecten bedoeld om kwetsuren te vermijden en niet om een kwetsuur of een anatomisch probleem te corrigeren. Zo kunnen bijvoorbeeld dynamische gegevens worden gebruikt om het evenwicht van een voet bij bewegingen (bij het lopen bijvoorbeeld) te bepalen. Het op die wijze bepaalde evenwicht kan worden vergeleken met de optimale evenwichtssequenties die kunnen worden afgeleid van dynamische of statistische gegevens van kenmerkende gebruikers, zoals atleten, die gedurende lange periodes op hoog niveau presteren zonder kwetsuren op te lopen. Corrigerende structuren kunnen zodoende worden ontworpen om een beter evenwicht van de voet te bevorderen bij bewegingen en op die wijze kwetsuren te vermijden.

In andere uitvoeringsvormen zijn corrigerende aspecten bedoeld om de prestaties te verbeteren en niet om een bestaand of mogelijk probleem te corrigeren. Het is bij wijze van voorbeeld gebleken dat kenmerken met betrekking tot het initiële voetcontact tijdens het lopen in verband staan met de loopsnelheid van atleten. Met het oog daarop kunnen dynamische gegevens worden verzameld om de karakteristieken van het initiële contact van de voet van een gebruiker tijdens het lopen te bepalen, bijvoorbeeld de zone van het landen (bijvoorbeeld hiel, middenvoet, voorvoet), de verhouding tussen de resp. krachten die inwerken op het middengedeelte en het radiale gedeelte van de voet, de maximale krachten bij het landen, de snelheid van het ontrollen van de voet, en andere in het vak bekende karakteristieken. Op basis van deze bepaling

kan een op maat gemaakt schoeiseldeel, bijvoorbeeld een middenzool of een buitenzool, worden geconfigureerd met het oog op het veranderen van het initiële contact van de voet van de gebruiker tijdens het lopen om zo zijn loopsnelheid en/of efficiëntie te verbeteren.

5

Corrigerende aspecten kunnen, bij wijze van voorbeeld, zones van verminderde of verhoogde dikte in een schoeiseldeel bevatten. Zo kan een op maat gemaakte inlegzool bijvoorbeeld een zone bij de boog vertonen met verhoogde dikte om de boog bijkomende steun te verlenen.

10

Corrigerende aspecten kunnen eveneens buiglijnen, ribben, insnijdingen, stroken of andere patronen vertonen die het buigen van een schoeiseldeel in zekere richtingen vergemakkelijken of integendeel afremmen. Het aantal, de dikte, de richting en de relatieve nabijheid van dergelijke corrigerende aspecten kunnen van invloed zijn op de neiging van dat deel van het schoeisel om in zekere richtingen te buigen. Een buitenzool kan bijvoorbeeld ribben en uitsnijdingen in een bepaalde richting bevatten met het oog op de verhoging van de neiging van de buitenzool om de buigen in een geselecteerde richting en om de neiging om te buigen in een ongewenste richting tegen te gaan.

15

20

Corrigerende aspecten kunnen eveneens relatief eenvoudige of relatief complexe microstructuren bevatten. Voorbeelden van microstructuren zijn, bij wijze van voorbeeld, stralen, roosters, regelmatige 3D-rasters, regelmatige of onregelmatige open of gesloten celstructuren, schuim- of sponsachtige formaties, spanten, veren, schokken, triklinische, monoklinische, orthorombische, hexagonale, trigonale, tetragonale, of kubieke structuren, en andere in het vak bekende. Microstructuren kunnen de karakteristieken van een schoeiseldeel beïnvloeden, bijvoorbeeld het mechanische gedrag van een schoeiseldeel. Bovendien kunnen microstructuren een invloed uitoefenen op andere karakteristieken van een schoeiseldeel, zoals elasticiteit, visco-elasticiteit, rigiditeit, slijtvastheid en densiteit. Merk op dat het prefix "micro" in "microstructuur" in de eerste plaats verwijst naar het vermogen om de structuur op maat te maken op een zeer laag niveau. Dit betekent geen beperking van de grootte van de microstructuren als een geheel. Structuren die microstructuren bevatten kunnen inderdaad op om het even welke grootte en in om het even welke vorm worden gemaakt.

25

30

35

Naast de vorm van de microstructuur kunnen de positie en de grootte van de structuren (of de componenten ervan) een invloed uitoefenen op de karakteristieken van het schoeisel.

5

Bovendien kunnen ook karakteristieken van verbindingpunten tussen microstructuren een invloed uitoefenen op de karakteristieken van het schoeisel. Zo kan bijvoorbeeld de dikte van een verbindingspunt een invloed uitoefenen op de mechanische eigenschappen van een specifiek schoeiseldeel. In een aantal gevallen kunnen verbindingpunten, bij wijze van voorbeeld, selectief worden verdikt of verdund om de wijze te beïnvloeden waarop het schoeiseldeel reageert op verschillende belastingen in verschillende richtingen.

10

In een aantal gevallen kunnen corrigerende aspecten worden samengevoegd of gecombineerd om een schoeiseldeel complexere eigenschappen te verlenen. Bijvoorbeeld kunnen, naast het variëren van de dikte van een bepaald schoeiseldeel, de verschillende lagen die de dikte van dat deel uitmaken unieke corrigerende aspecten bevatten, bij wijze van voorbeeld microstructuren of andere zoals hiervoor beschreven.

15

20

In een aantal gevallen kunnen de corrigerende aspecten zich bevinden op het oppervlak van een schoeiseldeel. Bij wijze van voorbeeld kunnen oppervlakaspecten zoals textuur, patronen, lijnen of andere zoals hiervoor beschreven worden gebruikt om meer grip, meer gevoel, meer comfort enz. te bieden aan de gebruiker van op maat gemaakt schoeisel.

25

In een aantal gevallen kunnen één of meerdere van de genoemde corrigerende aspecten worden geordend in met schoeiseldelen geassocieerde zones. Zulke zones kunnen worden geconfigureerd met het oog op het beïnvloeden van verschillende mechanische eigenschappen van het schoeisel in verschillende zones. In een aantal gevallen kan een heel schoeiseldeel één zone zijn, en in andere gevallen kan een schoeiseldeel (bijvoorbeeld een inlegzool) één of meerdere zones omvatten. In een aantal gevallen kan een zone één enkel corrigerend aspect bevatten, een microstructuur bijvoorbeeld.

30

35

Al bij al kunnen de selectie, de ordening en de fysische eigenschappen van verschillende corrigerende aspecten in schoeisel wordt

gebruikt met het oog op het corrigeren en tegenwerken van biomechanische kenmerken van een gebruiker, het voorkomen van kwetsuren, en/of het bevorderen van betere prestaties.

5 Additive manufacturing

Op maat gemaakt schoeisel kan worden geproduceerd door middel van technieken van additive manufacturing. Talrijke werkwijzen van additive manufacturing zijn in het vak bekend, bijvoorbeeld stereolithografie (SLA), selective laser sintering (SLS), selective laser melting (SLM), fused deposition modeling (FDM), e.a.

Stereolithografie (SLA) is een techniek van additive manufacturing die wordt gebruikt voor het laag na laag "printen" van driedimensionale objecten. Een SLA-toestel kan gebruik maken van bijvoorbeeld een laser om een fotoreactieve substantie te harden door middel van uitgezonden straling. In een aantal uitvoeringsvormen leidt het SLA-toestel de laser door een oppervlak van een fotoreactieve substantie zoals, bij wijze van voorbeeld, een hardbaar fotopolymeer ("hars"), met het oog op het laag na laag vormen van een object. Voor elke laag volgt de laserstraal een doorsnede van het object op het oppervlak van het vloeibare hars, waardoor de doorsnede verhardt en stolt en op de laag eronder wordt afgezet. Na voltooiing van een laag verlaagt het SLA-toestel een productieplatform met een afstand gelijk aan de dikte van een enkele laag en zet het een nieuw oppervlak ongehard hars (of een soortgelijk fotoreactief materiaal) af op de vorige laag. Op dit oppervlak wordt een nieuw patroon gevolgd en op die wijze een nieuwe laag gevormd. Door dit proces laag na laag te herhalen, kan een volledig driedimensionaal onderdeel worden gevormd.

Selective laser sintering (SLS) is een andere techniek van additive manufacturing die wordt gebruikt voor het printen van driedimensionale objecten. SLS-toestellen maken vaak gebruik van een krachtige laser (bijvoorbeeld een koolstofdioxidelaser) om kleine partikels kunststof-, metaal-, keramiek- of glaspoeder te "sinteren" (dat wil zeggen doen aaneenkitten) tot een driedimensionaal object. Net als bij SLA kan het SLS-toestel gebruik maken van een laser om doorsneden op het oppervlak van een poederbed te scannen in overeenstemming met een CAD-ontwerp. Ook op soortgelijke wijze als bij SLA, kan het SLS-toestel een productieplatform verlagen met de dikte van één laag

nadat een laag werd voltooid, en een nieuwe laag materiaal toevoeren zodat een nieuwe laag kan worden gevormd. In een aantal uitvoeringsvormen kan een SLS-toestel het poeder voorverwarmen om het voor de laser gemakkelijker te maken om de temperatuur in de loop van het proces van sinteren te verhogen.

5

Selective laser melting (SLM) is een nog andere techniek van additive manufacturing die wordt gebruikt voor het printen van driedimensionale objecten. Net als SLS maakt een SLM-toestel in het algemeen gebruik van een krachtige laser om selectief dunne lagen metaalpoeder te smelten om vaste metalen objecten te vormen. Ook al is SLM een soortgelijk proces als SLS, toch is het verschillend omdat het in het algemeen materialen gebruikt met veel hogere smeltpunten. Bij het vormen van objecten door middel van SLM kunnen dunne lagen metaalpoeder worden verdeeld met gebruik van verschillende coatingmechanismen. Net als bij SLA en SLS beweegt een productieoppervlak op en neer om mogelijk te maken dat afzonderlijke lagen worden gevormd.

10
15

Fused deposition modeling (FDM) is nog een andere techniek van additive manufacturing waarbij een driedimensionaal object wordt geproduceerd door het extruderen van kleine korrels van, bij wijze van voorbeeld, een thermoplastisch materiaal uit een extrusiekop om lagen te vormen. In een typische ordening wordt de extrusiekop verwarmd om het ruwe materiaal bij extrusie te smelten. Het ruwe materiaal verhardt dan onmiddellijk na de extrusie uit een kop. De extrusiekop kan worden bewogen in één of meerdere richtingen door middel van geschikte machinerie. Op soortgelijke wijze als de genoemde technieken van additive manufacturing volgt de extrusiekop een pad dat wordt gecontroleerd door CAD- of CAM-software. Ook op soortgelijke wijze wordt de component gebouwd van onderen naar boven, laag na laag.

20

25

Door middel van technieken van additive manufacturing kunnen objecten worden gevormd met gebruik van verschillende materialen, zoals polypropyleen, thermoplastisch polyurethaan, polyurethaan, acrylonitril-butadieen-styreen (ABS), polycarbonaat (PC), PC-ABS, PLA, polystyreen, lignine, polyamide, polyamide met additieven zoals glas- of metaalpartikels, methylmethacrylaat-acrylonitril-butadieen-styreen copolymeer, resorbeerbare materialen zoals polymeer-keramiek composieten, en andere soortgelijke geschikte materialen. In een aantal uitvoeringsvormen kunnen in de handel verkrijgbare materialen worden gebruikt. Deze materialen kunnen bijvoorbeeld

30
35

zijn: de materialen van de DSM Somos[®]-reeks 7100, 8100, 9100, 9420, 10100, 11100, 12110, 14120 en 15100 van DSM Somos; de materialen ABSplus-P430, ABSi, ABS-ESD7, ABS-M30, ABS-M30i, PC-ABS, PC-ISO, PC, ULTEM 9085, PPSF en PPSU van Stratasys; de lijnen materialen Accura Plastic, DuraForm, CastForm, Laserform en VisiJet van 3-Systems; aluminium-, kobalt-chroom- en roestvrij stalen materialen; maragingstaal; nikkellegering; titanium; de PA-materialenlijn, PrimeCast-en PrimePart-materialen en Alumide en CarbonMide van EOS GmbH.

10 Op maat gemaakt schoeisel, met inbegrip van een op maat
gemaakt schoeiseldeel, kan worden geproduceerd door middel van technieken
van additive manufacturing. Op gunstige wijze kan een inrichting van additive
manufacturing een heel schoeiseldeel of een volledig stuk schoeisel
15 "driedimensionaal printen" tot één enkel, integraal werkstuk. Bij wijze van
voorbeeld kan een toestel van additive manufacturing, in de plaats van
afzonderlijk inlegzolen, middenzolen en buitenzolen te maken, een op maat
gemaakt schoeiseldeel laag na laag creëren met niet-homogene corrigerende
aspecten (bijvoorbeeld microstructuren) in elke afzonderlijke laag. 3D-printen
kan op die wijze een veel hogere graad van customizing van schoeisel bieden
20 dan klassieke productietechnieken.

Voorts kan het driedimensionaal printen van op maat gemaakt
schoeisel op gunstige wijze het aantal materialen en afzonderlijke stukken
reduceren die moeten worden geproduceerd om een gewenst schoeiselontwerp
25 te realiseren. Bovendien kunnen technieken van additive manufacturing de
voordelen benutten van een bredere waaier aan materialen om op maat
gemaakt schoeisel te produceren in vergelijking met de klassieke
productietechnieken.

30 In een aantal gevallen kunnen technieken van additive
manufacturing klassieke productiestappen verbeteren. Schoeiseldelen kunnen
bijvoorbeeld oppervlaktetexturen, patronen, structuren enz. bevatten die nuttig
kunnen zijn voor klassieke productiestappen zoals lijmen, fuseren of het op een
andere wijze aan elkaar hechten van delen. In een aantal gevallen kunnen de
35 oppervlaktetexturen worden gecreëerd door middel van microstructuren. Als een
ander voorbeeld kan een schoeiseldeel dat is geproduceerd door middel van een
techniek van additive manufacturing worden afgewerkt met een productielaag

met een hoge porositeit en/of een specifieke textuur met het oog op de verbetering van de hechting van dat deel aan een ander schoeiseldeel met behulp van lijm of een ander hechtmiddel.

5 Beschrijving van een aantal voorbeelduitvoeringsvormen

10 Figuur 1 illustreert een uitvoeringsvorm van een systeem van op maat gemaakt schoeisel 100. In de geïllustreerde uitvoeringsvorm bevat het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100 een systeem voor gegevensverzameling 110, een systeem voor gegevensverwerking 120, een productiesysteem 130 en een gegevensverzameling 140.

15 Het systeem voor gegevensverzameling 110 verzamelt gegevens over een bepaalde gebruiker, zoals informatie over de voet(en) van de gebruiker. Het systeem voor gegevensverzameling 110 kan een component voor het verzamelen van statische gegevens 112 en een component voor de verzameling van dynamische gegevens 114 bevatten.

20 De component voor het verzamelen van statische gegevens 112 verzamelt gebruikersspecifieke statische gegevens. Zoals hiervoor beschreven, kan de component voor het verzamelen van statische gegevens 112 een middel bevatten voor het verzamelen van basisgegevens met betrekking tot de gebruiker, zoals anatomische basisgegevens en subjectieve gegevens (bijvoorbeeld voorkeuren van de gebruiker). Bij wijze van voorbeeld kan de component voor het verzamelen van statische gegevens 112 een gebruikersinterface bevatten voor het invoeren van manuele metingen van gebruikerskarakteristieken of -attributen (bijvoorbeeld een schoenmaat).

30 De component voor het verzamelen van statische gegevens 112 kan tevens bevatten: beeldsensoren, zoals videocamera's of fototoestellen, scanners, zoals optische en scanners die gebruik maken van lasers, medische beeldvormingssystemen, zoals röntgen-, MRI- of CAT-scanners, en andere sensorsystemen, zoals drukgevoelige banden. De component voor het verzamelen van statische gegevens 112 kan bijvoorbeeld een camera bevatten die wordt gebruikt om een lichaamsdeel van een gebruiker te fotograferen, bijvoorbeeld een voet van een gebruiker. De digitale foto is zodoende een tweedimensionaal gebruikersspecifiek statisch gegeven dat kan worden gebruikt in de loop van het ontwerp van het op maat gemaakte schoeisel.

5 De component voor het verzamelen van statische gegevens 112 kan tevens een drukgevoelige band bevatten die, wanneer een gebruiker er op stapt, met de voet van de gebruiker geassocieerde tweedimensionale drukgegevens genereert.

10 De component voor het verzamelen van dynamische gegevens 114 verzamelt gebruikersspecifieke dynamische gegevens. Zoals hiervoor beschreven, kan de component voor het verzamelen van dynamische gegevens 114 drukgevoelige banden, draagbare sensoren, bewegingsregistratiesensoren of systemen voor het registreren van beelden bevatten. De genoemde inrichtingen kunnen tweedimensionale of driedimensionale gebruikersspecifieke dynamische gegevens genereren.

15 Een gebruiker kan bij wijze van voorbeeld de lengte van een grote drukgevoelige band afstappen of –lopen en deze kan dan dynamische gegevens registreren telkens een voet landt, roteert en dan weer van het pad loskomt. Op soortgelijke wijze kan een gebruiker op een drukgevoelige band op en neer springen. In een aantal uitvoeringsvormen kunnen bewegende of stilstaande beelden worden verzameld samen met gegevens van andere sensoren (bijvoorbeeld gegevens van een drukgevoelige band), op een zodanige wijze dat 20 de gegevens van de sensoren op de actuele fysische bewegingen van de voet van de gebruiker kunnen worden toegevoegd voor verdere analyse.

25 In een aantal uitvoeringsvormen kan één enkele sensor, bijvoorbeeld een drukgevoelige band, worden gebruikt voor het verzamelen van gebruikersspecifieke statische gegevens (wanneer die op een pad staat bijvoorbeeld) en gebruikersspecifieke dynamische gegevens (wanneer die bijvoorbeeld op het pad stapt, loopt, springt enz.). Op soortgelijke wijze kan een beeldsensor zoals een camera worden gebruikt voor het verzamelen van 30 gebruikersspecifieke statische gegevens (bijvoorbeeld stilstaande beelden) en gebruikersspecifieke dynamische gegevens (bijvoorbeeld video- of stilstaande beelden met hoge resolutie).

35 In een aantal uitvoeringsvormen is het systeem voor gegevensverzameling 110 draagbaar en onafhankelijk van andere elementen van het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100, terwijl het er in andere

uitvoeringsvormen integraal deel van kan uitmaken. Het systeem voor gegevensverzameling 110 kan sensoren bevatten (bijvoorbeeld drukgevoelige banden en camera's) evenals de verwerkende inrichtingen die deze sensoren ondersteunen (bijvoorbeeld mobiele uitrusting, computers, servers e.d.).

5

Het systeem voor gegevensverzameling 110 kan lokale gegevensverzamelingen (niet op de tekening) bevatten en/of verbindingen met gegevensverzamelingen op afstand, bij wijze van voorbeeld gegevensverzameling 140. De door het systeem voor gegevensverzameling 110 verzamelde gegevens kunnen worden opgeslagen in lokale gegevensverzamelingen of in gegevensverzamelingen op afstand (of beide) na te zijn waargenomen, gemeten, bepaald, ingevoerd of op om het even welke andere wijze gecreëerd.

10

Het systeem voor gegevensverzameling 110 kan in gegevenscommunicatie staan met andere elementen van het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100 door middel van, bij wijze van voorbeeld, bekabelde of draadloze gegevensverbindingen. In uitvoeringsvormen waar het systeem voor gegevensverzameling 110 bijvoorbeeld draagbaar is en onafhankelijk van andere elementen van het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100, kan het systeem voor gegevensverzameling 110 deze componenten verbinden en gegevens delen door middel van een verbinding zoals het internet. In andere uitvoeringsvormen kan de verbinding in de plaats daarvan ad hoc zijn tussen verschillende componenten.

15

20

25

Het systeem voor gegevensverwerking 120 bevindt zich in gegevensverbinding met het systeem voor gegevensverzameling 110. Het systeem voor gegevensverwerking 120 kan door het systeem voor gegevensverzameling 110 verzamelde statische en/of dynamische gegevens ontvangen en die gegevens gebruiken bij het ontwerp van op maat gemaakt schoeisel.

30

De component voor het ontwerpen van modellen 122 kan bij wijze van voorbeeld gebruikersspecifieke statische gegevens nemen, zoals beeldgegevens, om een tweedimensionaal of driedimensionaal model te bouwen van een lichaamsdeel van een gebruiker, een voet bijvoorbeeld. De component voor het ontwerpen van modellen 122 kan voorts andere gebruikersspecifieke statische gegevens nemen, zoals drukgevoelige gegevens, en die leggen op of op een andere wijze combineren met, het tweedimensionale of driedimensionale

35

model. Bijvoorbeeld zou een driedimensionaal model van een lichaamsdeel, bijvoorbeeld een voet, verder kunnen worden aangepast met gebruik van statische drukgegevens, op een zodanige wijze dat het model de statische druk weergeeft op verschillende delen van het model van de voet. Deze verschillen
5 kunnen bij wijze van voorbeeld worden afgebeeld door middel van een kleurenschaal zoals in een "heat map". Meer in het bijzonder kunnen de gegevens op het tweedimensionale of driedimensionale model worden overgedragen, of geprojecteerd op een tweedimensionale projectie van het driedimensionale model, zoals in de vorm van een tweedimensionale
10 drukverdeling op de bodem van de voet van een gebruiker.

De component voor het ontwerpen van modellen 122 kan voorts gebruikersspecifieke dynamische gegevens nemen, zoals drukgevoelige gegevens, en die leggen op of op een andere wijze combineren met, het
15 tweedimensionale of driedimensionale model. Bijvoorbeeld kunnen krachten die inwerken op een driedimensionaal model van een lichaamsdeel van een gebruiker, bijvoorbeeld een voet, worden afgebeeld met gebruik van de genoemde heat map, of door middel van, bij wijze van voorbeeld, vectoren die de richting en de magnitude weergeven van krachten die inwerken op het model
20 van de voet van de gebruiker. Tal van middelen om de verschillende types gebruikersspecifieke gegevens te combineren zijn de mensen uit het vak bekend.

De component voor het ontwerpen van modellen 122 kan voorts statistische gegevens nemen, bijvoorbeeld bevolkingsgegevens, en deze
25 combineren met andere gebruikersspecifieke gegevens. Bij wijze van voorbeeld kunnen, indien enkel externe karakteristieken bekend zijn van een lichaamsdeel van de gebruiker (bijvoorbeeld door beeldgegevens), statistische gegevens, bijvoorbeeld een statistisch vormmodel, worden gebruikt om tweedimensionale of driedimensionale modellen van een lichaamsdeel van de gebruiker aan te
30 vullen. Zo zou de voorspelde botstructuur van de voet van een gebruiker, wanneer externe karakteristieken bekend zijn, in een model kunnen worden ingebouwd door middel van statistische vormmodellen. Op soortgelijke wijze kan, indien enkel interne karakteristieken bekend zijn van een lichaamsdeel van de gebruiker (bijvoorbeeld door röntgengegevens) de voorspelde externe
35 structuur van de voet van een gebruiker in een model worden ingebouwd door middel van statistische vormmodellen.

Het component voor het ontwerpen van modellen 122 kan toegang krijgen tot statistische gegevens van, bij wijze van voorbeeld, de gegevensverzameling 140. Bovendien kunnen de component voor het ontwerpen van modellen 122 of de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 5 statistische gegevens genereren op basis van de ontvangen gebruikersspecifieke gegevens, en de gegenereerde statistische gegevens lokaal opslaan dan wel in de gegevensverzameling 140.

Classificaties met betrekking tot bepaalde attributen van een 10 lichaamsdeel van de gebruiker (bijvoorbeeld een voet) kunnen worden gemaakt in de loop van het proces van het ontvangen van gebruikersspecifieke gegevens en het ontwerpen van een model van het lichaamsdeel van de gebruiker. Bij wijze van voorbeeld kunnen statische of dynamische metingen van de druk van een voet van de gebruiker op een drukgevoelige band worden gebruikt voor het 15 genereren van een "boogindex". Voorts kan de bepaalde boogindex worden gebruikt met het oog op het classificeren van de voet van de gebruiker in een veelheid van anatomische standaard "boogtypes". "

Bij wijze van voorbeeld kunnen metingen van de 20 contactoppervlakken van de voorvoet, middenvoet en hiel (hierna A, B en C) worden gebruikt voor het bepalen van een "boogindex" (AI) in overeenstemming met de volgende vergelijking: $B / (A + B + C) = AI$. Op basis van deze vergelijking kan het boogtype van een gebruiker worden geclassificeerd in categorieën, bijvoorbeeld de volgende voorbeeldscategorieën:

25

voet met zeer hoge boog	$0 \% < AI < 7 \%$
voet met hoge boog	$7 \% < AI < 14 \%$
voet met lichtjes hoge boog	$14 \% < AI < 21 \%$
normale voet	$21 \% < AI < 28 \%$
lichte platvoet	$28 \% < AI < 35 \%$
platvoet	$35 \% < AI < 42 \%$
ernstige platvoet	$42 \% < AI < 100 \%$

De component voor het ontwerpen van modellen 122 kan 30 lichaamsdeelsjablonen bevatten, bijvoorbeeld tweedimensionale of

driedimensionale modellen die bedoeld zijn om te worden gebruikt als uitgangspunt voor een gebruikersspecifiek lichaamsdeelmodel. In een aantal gevallen kunnen de sjablonen worden gebaseerd op statistische vormmodellen, terwijl in andere gevallen de sjablonen individueel kunnen worden ontworpen.

5 Sjablonen kunnen nuttig zijn indien de gebruikersspecifieke gegevens schaars of inaccuraat zijn.

De component voor het ontwerpen van schoeisel 124 kan gebruik maken van ontvangen gegevens, zoals gebruikersspecifieke statische en

10 dynamische gegevens, modelgegevens, classificatiegegevens e.d. om een op maat gemaakt schoeiselmodel te ontwerpen.

In een aantal gevallen kan de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 een op maat gemaakt schoeiseldeel ontwerpen, zoals een

15 inlegzool, middelzool of buitenzool. Voorts kan het ontwerp van het op maat gemaakt schoeiseldeel één of meerdere corrigerende aspecten bevatten, bijvoorbeeld microstructuren, met het oog op het beïnvloeden van het mechanische gedrag van het schoeisel op basis van het ontwerpschoeiselmodel. Op die wijze kan op maat gemaakt schoeisel worden ontworpen met het oog op

20 de correctie of verbetering van een biomechanische functie van, bij wijze van voorbeeld, de voet van de gebruiker. Bijkomend kan de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 een geschikt materiaal bepalen of een bereik van materialen voorstellen om te worden gebruikt bij de productie van het schoeisel.

Bijvoorbeeld kan de component voor het ontwerpen van schoeisel

25 124 worden gebruikt voor het ontwerp van een op maat gemaakte inlegzool die microstructuren bevat die bepaalde delen van de inlegzool stijver maken terwijl de flexibiliteit in gespecificeerde richtingen wordt bevorderd in andere delen van de inlegzool. De op maat gemaakte inlegzool kan dan worden gemaakt van een

30 bepaald materiaal dat wordt gekozen omwille van zijn fysische eigenschappen (bijvoorbeeld sterkte, elasticiteit, gewicht enz.).

In een aantal uitvoeringsvormen kan de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 tests uitvoeren op een ontwerpschoeiselmodel om

35 het ontwerp te controleren en te valideren. De component voor het ontwerpen van schoeisel 124 kan bij wijze van voorbeeld een Fixed Element Analysis (FEA) of dergelijke uitvoeren om de gewenste effecten van verschillende corrigerende

aspecten te controleren en om het ontwerpmodel als een geheel te valideren. Op die wijze kunnen ontwerpschoeiselmogelijkheden grondig worden getest in een virtuele omgeving vóór de eigenlijke schoeisel wordt geproduceerd.

5 De component voor het ontwerpen van schoeisel 124 kan schoeiselsjablonen bevatten, bijvoorbeeld tweedimensionale of driedimensionale modellen, bedoeld om te worden gebruikt als een uitgangspunt voor ontwerpschoeiselmogelijkheden. In een aantal gevallen kunnen de sjablonen worden gebaseerd op statistische vormmodellen, terwijl in andere gevallen de sjablonen
10 individueel kunnen worden ontworpen.

In een aantal uitvoeringsvormen bevat de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 programmatie, geconfigureerd met het oog op het automatisch creëren van een ontwerp van een schoeisel op basis van één of
15 meerdere modellen van de voet van een gebruiker, bijvoorbeeld die, die werden gecreëerd door de component voor het ontwerpen van modellen 122. In zulke uitvoeringsvormen kan de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 een model van een lichaamsdeel van de gebruiker, bijvoorbeeld een voet, verwerken en één of meerdere correcties bepalen die zouden moeten worden aangebracht door middel van een ontwerp van op maat gemaakt schoeisel met het oog op, bij
20 wijze van voorbeeld, het behandelen van een conditie, het voorkomen van een conditie, of het verbeteren van de prestaties. De programmatie die wordt gebruikt voor het automatisch creëren van schoeiselontwerpen kan een beroep doen op gebruikersspecifieke gegevens en op statistische gegevens zoals
25 bevolkingsgegevens, met het oog op het bepalen van een geschikt ontwerp van op maat gemaakt schoeisel. In een aantal uitvoeringsvormen kan de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 een operator de mogelijkheid bieden om verschillende te ontwerpen schoeiseldelen te selecteren, bijvoorbeeld lichamen, inlegzolen, middenzolen en buitenzolen. In andere uitvoeringsvormen kan de
30 component voor het ontwerpen van schoeisel 124 automatisch beslissen op basis van de programmatie.

In een aantal uitvoeringsvormen is de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 halfautomatisch en niet volautomatisch. In zulke
35 uitvoeringsvormen kan de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 bijvoorbeeld automatisch een sjabloonontwerp selecteren en daar bepaalde corrigerende aspecten aan aanbrengen, maar kan het op vooraf bepaalde punten

halt houden om te wachten op de input van een operator voor wat betreft het ontwerp.

5 In andere uitvoeringsvormen kan de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 manueel door een ontwerper worden gebruikt met het oog op het creëren van ontwerpen voor op maat gemaakt schoeisel. In zulke uitvoeringsvormen kan een ontwerper over de mogelijkheid beschikken om te kiezen uit een veelheid van opties voor het ontwerp van het schoeisel, zoals welke delen hij moet ontwerpen, evenals opties voor de karakteristieken van deze delen, met inbegrip van de in deze delen te gebruiken corrigerende aspecten. Voorts kan een schoeiseldeel, bijvoorbeeld een inlegzool, met het oog op het ontwerpen van het model van het schoeisel verder worden onderverdeeld in één of meerdere zones. Elke zone kan afzonderlijke karakteristieken vertonen die zijn ontworpen met het oog op het corrigeren, verbeteren of op enige andere wijze veranderen van de biomechanische eigenschappen van de voet.

15 De component voor het ontwerpen van schoeisel 124 kan, bij wijze van voorbeeld, CAD- of CAM-software zijn. In een aantal uitvoeringsvormen kan de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 gespecialiseerde CAD- of CAM-software zijn die is geconfigureerd met het oog op het ontwerpen van op maat gemaakte schoeiseldelen, bijvoorbeeld lichamen, inlegzolen, middenzolen of buitenzolen. In een aantal uitvoeringsvormen zijn de component voor het ontwerpen van modellen 122 en de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 integraal, bijvoorbeeld wanneer één enkele softwarecomponent de beide functies kan uitvoeren. In andere gevallen kan elke component een afzonderlijke module uitmaken.

25 In een aantal uitvoeringsvormen kan het systeem voor gegevensverwerking 120 een model van een gegevensverwerkende component (niet op de tekening) bevatten, die kan worden geconfigureerd met het oog op het uitvoeren van een werkwijze van het verwerken van modelgegevens waaronder het verwerken van voorlopige gegevens, indicatief voor ten minste één kenmerk om te worden gebruikt bij het definiëren van een oppervlak van het object dat moet worden geproduceerd door middel van een techniek van additive manufacturing. In andere uitvoeringsvormen kan de werkwijze bijkomend omvatten: het op basis van de verwerkte voorlopige gegevens genereren van oppervlaktegegevens die representatief zijn voor een oppervlak van ten minste

een deel van het object dat moet worden geproduceerd door middel van een techniek van additive manufacturing, en het genereren van schijfgegevens met betrekking tot ten minste één schijf van het object dat moet worden geproduceerd door middel van een techniek van additive manufacturing. Deze en
5 andere uitvoeringsvormen worden beschreven in de Britse octrooiaanvraag nr. GB1314421.7 onder de titel "Data Processing", die in deze tekst in zijn volledigheid wordt opgenomen als referentie.

Voorlopige gegevens over het oppervlak kunnen indicatief zijn voor
10 ten minste één kenmerk om te worden gebruikt bij het definiëren van een oppervlak van een object dat moet worden geproduceerd door middel van een techniek van additive manufacturing. In het bijzonder vertoont het oppervlak dat moet worden gedefinieerd een oppervlaktezone en een driedimensionale ruimtelijke configuratie. Voorlopige gegevens over het oppervlak kunnen
15 zodoende gegevens zijn die ten minste één voorloper definiëren om te worden gebruikt bij het definiëren van het oppervlak en die niet rechtstreeks een oppervlak van een object vertegenwoordigen. De voorlopige gegevens over het oppervlak kunnen evenwel worden gebruikt om een oppervlak van het object geheel of ten dele te berekenen. Als zodanig kunnen de voorlopige gegevens
20 over het oppervlak worden beschouwd als indirect definiërend een oppervlak van ten minste een deel van een object dat moet worden geproduceerd door middel van een techniek van additive manufacturing. Merk op dat een lijn die enkel een omtrek van het oppervlak definieert een oppervlak van een object niet definieert indien de omtreklijn geen oppervlak met een oppervlaktegebied definieert.

25 Het gebruik van voorlopige gegevens over het oppervlak kan de grootte van de gegevensbestanden representatief voor een object dat moet worden geproduceerd door middel van een techniek van additive manufacturing verminderen in vergelijking met andere gegevensformaten zoals STL of AMF of
30 andere in het vak bekende formaten. Het verminderen van de grootte van een gegevensbestand representatief voor een object dat moet worden geproduceerd door middel van een techniek van additive manufacturing kan leiden tot een verhoogde transfersnelheid en –efficiëntie in een gegevensnetwerk (bijvoorbeeld tussen het systeem voor gegevensverwerking 120 en het productiesysteem
35 130). Voorts kunnen de hardwarevereisten van een computer en de vereisten aan het netwerk zoals de beschikbare bandbreedte op gunstige wijze worden gereduceerd als gevolg van de verminderde grootte van het gegevensbestand.

Tot slot kan het verminderen van de grootte van het gegevensbestand de snelheid en de efficiëntie van het verwerken van het gegevensbestand verbeteren (in vergelijking met bekende gegevensformaten zoals de STL- en AMF-formaten) om bij wijze van voorbeeld schijfgegevens te creëren als instructie voor een inrichting van additive manufacturing, bijvoorbeeld de inrichting van additive manufacturing 134.

In het bijzonder kan het gebruik van voorlopige gegevens over het oppervlak ook de grootte van de gegevensbestanden representatief voor een object dat moet worden geproduceerd door middel van een techniek van additive manufacturing verminderen, indien dit object complexe structuren bevat zoals poreuze structuren, maasstructuren, roosterstructuren, en structuren met ingewikkelde oppervlaktedetails. In bekende gegevensformaten zoals STL en AMF wordt de configuratie van een oppervlak van een object dat moet worden geproduceerd door middel van een techniek van additive manufacturing direct vertegenwoordigd door gegevens representatief voor een driehoekig rooster, dat wil zeggen een veelheid van als een mozaïek aan elkaar grenzende driehoeken. Merk op dat het oppervlak van een object een oppervlaktezona is die een oppervlak van om het even welk deel van het object definieert. Het oppervlak kan zodoende externe oppervlakken van een object definiëren evenals interne oppervlakken van een object die bijvoorbeeld een holte of een poreuze structuur binnen het object definiëren. Voor het definiëren van complexere oppervlakken, bijvoorbeeld het oppervlak van een poreuze structuur, worden kleinere driehoeken gebruikt in bekende werkwijzen om te voorzien in de verhoogde granulariteit die nodig is om het complexe oppervlak te beschrijven. Het gebruik van kleinere driehoeken om complexere oppervlakken te definiëren leidt tot een groter aantal driehoeken die nodig zijn om om het even welk oppervlak van het object te definiëren. In bekende gegevensformaten zoals STL en AMF wordt elke driehoek van het driehoekige rooster gecodeerd door coördinaatgegevens voor elk van de drie hoeken van de driehoek. Bij het bepalen van een groot aantal kleine driehoeken om een complex oppervlak te beschrijven, kan de grootte van het daaruit voortvloeiende bestand dan ook te groot worden om op praktische wijze te worden verzonden en/of verwerkt.

In een aantal uitvoeringsvormen is het systeem voor gegevensverwerking 120 draagbaar en onafhankelijk van andere elementen van het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100, terwijl het er in andere

uitvoeringsvormen integraal deel van kan uitmaken. Het systeem voor gegevensverwerking 120 kan bijvoorbeeld een draagbaar computersysteem zijn zoals een laptop. In andere uitvoeringsvormen kan het systeem voor gegevensverwerking 120 zich op een afstand bevinden van de andere componenten van het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100. Zo kan het systeem voor gegevensverwerking 120 een server zijn die zich op een afstand bevindt en die gegevens ontvangt via gegevenslinks en die gegevens op afstand verwerkt.

Het systeem voor gegevensverwerking 120 kan lokale gegevensverzamelingen (niet op de tekening) bevatten en/of verbindingen met gegevensverzamelingen op afstand, bij wijze van voorbeeld gegevensverzameling 140. De output van de component voor het ontwerpen van modellen 122 (bijvoorbeeld een voor een gebruiker specifiek model van een lichaamsdeel) en component voor het ontwerpen van schoeisel 124 (bijvoorbeeld een op maat gemaakt schoeiselmiddel) kan worden opgeslagen in de gegevensverzameling 140.

Het systeem voor gegevensverwerking 120 kan in gegevenscommunicatie staan met andere elementen van het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100 door middel van, bij wijze van voorbeeld, bekabelde of draadloze gegevensverbindingen. In uitvoeringsvormen waar het systeem voor gegevensverwerking 120 bijvoorbeeld draagbaar is en onafhankelijk van andere elementen van het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100, kan het systeem voor gegevensverwerking 120 deze componenten verbinden en gegevens delen door middel van een verbinding zoals het internet. In andere uitvoeringsvormen kan de verbinding in de plaats daarvan ad hoc zijn tussen verschillende componenten.

Het productiesysteem 130 kan een controller 132 en een inrichting van additive manufacturing 134 omvatten. Het productiesysteem 130 kan gegevens ontvangen van een systeem voor gegevensverwerking 120 met het oog op de productie van op maat gemaakt schoeisel of van op maat gemaakte schoeiseldelen, bijvoorbeeld inlegzolen, middenzolen of buitenzolen. Het productiesysteem 130 kan bij wijze van voorbeeld van het systeem voor gegevensverwerking 120 gegevens over het ontwerp van het op maat gemaakte schoeisel ontvangen in de vorm van STL- of PLY-geformatteerde bestanden die kunnen worden geïnterpreteerd door de controller 132 met het oog op het aansturen van de inrichting van additive manufacturing 134. Het

productiesysteem 130 zal met meer details wordt beschreven in wat volgt, onder verwijzing naar figuur 7.

5 Merk op dat de lijnen van de gegevenscommunicatie die zijn weergegeven tussen het systeem voor gegevensverzameling 110, het systeem voor gegevensverwerking 120, het productiesysteem 130 en de gegevensverzameling 140 in figuur 1 enkel illustratief zijn bedoeld. De paden van de gegevenscommunicatie tussen de verschillende componenten van het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100 kunnen direct of indirect zijn, kunnen één of
10 meerdere netwerken doorkruisen, kunnen tussenbeide komende inrichtingen bevatten, kunnen bekabeld of draadloos zijn, kunnen gebruik maken van verschillende protocollen, kunnen verschillende media gebruiken enz. Bovendien kunnen de paden van de gegevenscommunicatie eenrichtings of tweerichtings zijn, zodat de gegevens kunnen worden gedeeld tussen verschillende elementen.

15 In een aantal uitvoeringsvormen kunnen de componenten van het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100 zoals geïllustreerd in figuur 1 geïntegreerd zijn in één enkel systeem. In zulke uitvoeringsvormen kan een gebruiker over de mogelijkheid beschikken om te worden gescand (bijvoorbeeld met gebruik van beeldsensoren) en getest (bijvoorbeeld met gebruik van
20 drukgevoelige banden) en vervolgens op zijn maat gemaakt schoeisel of schoeiseldelen ontvangen zoals een lichaam, een inlegzool, een middenzool of een buitenzool, alle op dezelfde plaats. In zulke uitvoeringsvormen kan een operator aanwezig zijn om deel te nemen aan het ontwerp van het op maat
25 gemaakte schoeisel of om dat ten minste te valideren. In andere uitvoeringsvormen kan evenwel het gehele proces worden geautomatiseerd. In een aantal uitvoeringsvormen kan het hele systeem van op maat gemaakt schoeisel 100 bijvoorbeeld een kiosk of dergelijke zijn in een schoenwinkel, sportwinkel e.d.

30 In andere uitvoeringsvormen kunnen de componenten van het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100 afzonderlijk zijn. Het systeem voor gegevensverzameling 110 kan bij wijze van voorbeeld gescheiden zijn van het systeem voor gegevensverwerking 120 en het productiesysteem 130 (hoewel de
35 beide laatste systemen integraal kunnen zijn of zich op dezelfde plaats kunnen bevinden). Bij wijze van voorbeeld kan een kiosk of dergelijke een systeem voor gegevensverzameling bevatten met verschillende sensoren, bijvoorbeeld

beeldsensoren en drukgevoelige banden, die in gegevenscommunicatie staan met een systeem voor gegevensverwerking 120 en een productiesysteem 130 op een andere locatie. Merk op dat, indien deze verschillende componenten in een aantal uitvoeringsvormen fysisch gescheiden kunnen zijn, zij zich nog steeds samen kunnen bevinden op een specifieke locatie zoals een schoeiselwinkel, zodat de gebruiker op dezelfde plaats kan worden gescand en voorzien van op maat gemaakt schoeisel.

In nog andere uitvoeringsvormen kunnen het systeem voor gegevensverzameling 110 en het productiesysteem 130 zich op dezelfde plaats bevinden en het systeem voor gegevensverwerking 120 op een andere plaats. Omwille van de complexe verwerking die wordt uitgevoerd door het systeem voor gegevensverwerking 120 kan het wenselijk zijn om het systeem voor gegevensverzameling 110 en het productiesysteem 130, bijvoorbeeld in een server op afstand. Bij wijze van voorbeeld kan een schoeiselwinkel het systeem voor gegevensverzameling 110 en het productiesysteem 130 op dezelfde locatie voorzien, terwijl het systeem voor gegevensverwerking (en eventueel de operator daarvan) zich bevinden op een compleet verschillende locatie. Op die wijze kan een verkoper van op maat gemaakt schoeisel de kosten en de ruimte beperken die gepaard gaan met elk van de componenten en slechts die componenten van het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100 bezitten die het comfortabelst zijn voor de gebruikers. Zulke uitvoeringsvormen zouden tevens de leveranciers van systemen van op maat gemaakt schoeisel de mogelijkheid bieden om verschillende distributie- en verkoopmodellen toe te passen. Een leverancier van systemen van op maat gemaakt schoeisel zou bepaalde componenten van het systeem bijvoorbeeld kunnen verkopen, bij wijze van voorbeeld het systeem voor gegevensverzameling, en een model van inschrijving kunnen aanbieden voor andere componenten, bij wijze van voorbeeld het systeem voor gegevensverwerking. Tot slot kan het systeem van op maat gemaakt schoeisel 100 net zo integraal of modulair zijn zoals noodzakelijk voor een specifieke eindgebruiker van het systeem.

Figuur 2 illustreert een werkwijze 200 voor het ontwerp van op maat gemaakt schoeisel, zoals een lichaam, een inlegzool, een middenzool, of een buitenzool.

De werkwijze 200 start bij stap 202, waar gebruikersspecifieke gegevens worden ontvangen. Zoals hiervoor beschreven, kunnen gebruikersspecifieke gegevens statische en dynamische gebruikersspecifieke gegevens bevatten. De gebruikersspecifieke gegevens kunnen worden
5 ontvangen van, bij wijze van voorbeeld, een systeem voor gegevensverzameling zoals het systeem voor gegevensverzameling 110 zoals beschreven onder verwijzing naar figuur 1.

De werkwijze gaat dan over naar stap 204, waar statistische
10 gegevens worden ontvangen. Zoals hiervoor beschreven, kunnen statistische gegevens bijvoorbeeld statistische vormmodellen bevatten van verschillende anatomische kenmerken op basis van bevolkingsgegevens. Ook andere statistische gegevens zijn evenwel mogelijk. Bij wijze van voorbeeld kunnen elementaire metingen op basis van een bekende schoenmaat van een gebruiker
15 worden gebruikt.

De werkwijze 200 gaat dan over naar stap 206, waar een gebruikersmodel wordt gegenereerd. Zoals hiervoor beschreven kan het gebruikersmodel een tweedimensionaal of driedimensionaal model zijn van een
20 lichaamsdeel van een gebruiker, bijvoorbeeld een voet van een gebruiker. Het gebruikersmodel kan zijn gebaseerd op een deel of het geheel van de in stap 202 ontvangen gebruikersspecifieke gegevens en de in stap 204 ontvangen statistische gegevens. In een aantal uitvoeringsvormen, zoals wanneer weinig of helemaal geen gebruikersspecifieke dynamische gegevens werden ontvangen,
25 kan het gebruikersmodel vooral worden gegenereerd op basis van statistische gegevens of op een sjabloon, of beide.

Het in stap 206 eventueel gegenereerde gebruikersmodel 206 kan
30 tal van bijkomende elementen bevatten naast loutere tweedimensionale of driedimensionale vormgegevens. Het gebruikersmodel kan bijvoorbeeld worden aangevuld met statische of dynamische gegevens, bijvoorbeeld drukgegevens. Deze gegevens kunnen het model verbeteren met het oog op het ontwerpen van geschikt op maat gemaakt schoeisel.

De werkwijze 200 gaat dan over naar stap 208, waar
35 gebruikersspecifieke punten of problemen worden geïdentificeerd op basis van het gebruikersmodel.

In een aantal uitvoeringsvormen worden gebruikersspecifieke punten bepaald door middel van een vergelijking van het gebruikersmodel met, bij wijze van voorbeeld, een ideaal model van een lichaamsdeel, bijvoorbeeld een voet. Het gebruikersmodel kan worden vergeleken met vormmodellen en met prestatie modellen (bijvoorbeeld modellen van ideale drukverdeling). In een aantal uitvoeringsvormen bevat het gebruikersmodel dynamische gegevens die worden vergeleken met "ideale" dynamische gegevens (bijvoorbeeld modellen van de voetcontacten). In andere uitvoeringsvormen kan het gebruikersmodel worden vergeleken met sjablonen of statistische vormmodellen om mogelijke problemen te identificeren. Problemen zoals pronatie, supinatie, bunion, verkeerde uitlijning, platvoeten, boogproblemen, prestatieproblemen en andere kunnen worden geïdentificeerd op basis van het gebruikersmodel.

In andere uitvoeringsvormen kunnen gebruikersspecifieke punten worden geïdentificeerd op basis van een manuele controle van het gebruikersmodel door, bij wijze van voorbeeld, een getraind technicus, een orthopedisch arts e.d. In een dergelijk scenario kunnen de aspecten manueel worden geïdentificeerd maar kunnen de corrigerende aspecten automatisch worden gegenereerd.

De werkwijze 200 gaat dan over naar stap 210, waar corrigerende aspecten worden bepaald om één of meerdere van de in stap 208 geïdentificeerde gebruikersspecifieke punten. Zoals hiervoor beschreven kunnen tal van types corrigerende structuren worden gebruikt om corrigerenschoeisel te ontwerpen, waaronder microstructuren.

Bijvoorbeeld kunnen geschikte microstructuren worden bepaald om een ongewenste beweging in geselecteerde richtingen te beletten terwijl de vrije beweging in andere richtingen mogelijk wordt gemaakt. Op soortgelijke wijze kunnen aanpassingen van de dikte in verschillende zones van een schoeiseldeel worden bepaald om een meer uniforme steun te bieden. Ook andere corrigerende aspecten kunnen worden bepaald, zoals hiervoor beschreven.

35

De werkwijze 200 gaat dan over naar stap 212, waar een op maat gemaakt schoeiselmodel wordt gegenereerd. Het op maat gemaakt

schoeisemodel kan bijvoorbeeld een schoeiseldeel bevatten, zoals een lichaam, een inlegzool, een middenzool, of een buitenzool.

5 In een aantal uitvoeringsvormen is het op maat gemaakte schoeisemodel aanvankelijk een schoeiselsjabloon, die slechts ten dele op maat wordt gemaakt op basis van elementaire gebruikersspecifieke gegevens. Het op maat gemaakte schoeisemodel kan bijvoorbeeld starten in de vorm van een sjabloon van een lichaam van een schoeisel, een inlegzool, een middenzool, of een buitenzool voor een gebruiker met een bepaalde schoenmaat. De sjabloon
10 kan dan verder op maat worden gemaakt om, bij wijze van voorbeeld, één of meerdere van de in stap 210 bepaalde corrigerende structuren in te bouwen.

In een aantal uitvoeringsvormen kan een initiële sjabloon worden gebaseerd op zekere classificaties of categorisering van anatomische types,
15 bijvoorbeeld de verschillende types voetbogen zoals hiervoor beschreven. Dergelijke classificaties of categorisering met betrekking tot een lichaamsdeel van de gebruiker kunnen de snelheid en de accuraatheid van een op een sjabloon gebaseerd initieel model verbeteren.

20 In andere uitvoeringsvormen wordt het op maat gemaakte schoeisemodel niet gegenereerd uitgaande van een sjabloon, maar wordt het nagenoeg uitsluitend gegenereerd op basis van gebruikersspecifieke gegevens. Dit kan het geval zijn wanneer voor een bepaald gebruiker volledige gebruikersspecifieke gegevens bestaan.

25 In een aantal uitvoeringsvormen wordt het op maat gemaakte schoeisemodel automatisch gegenereerd door geschikte software. In andere uitvoeringsvormen kan het op maat gemaakte schoeisemodel halfautomatisch dan wel volledig manueel worden gegenereerd.

30 De werkwijze 200 gaat dan over naar de laatste stap 214, waar het op maat gemaakte schoeisel, zoals een lichaam, een inlegzool, een middenzool, of een buitenzool, wordt geproduceerd.

35 In een aantal uitvoeringsvormen wordt op maat gemaakt schoeisel geproduceerd door middel van technieken van additive manufacturing, zoals hiervoor beschreven, of door middel van andere in het vak bekende technieken.

Zoals hiervoor beschreven kan het op maat gemaakte schoeisel gebruikersspecifieke problemen aanpakken en een bijdrage leveren tot het voorkomen van letsels en het ontstaan van voetcondities, of zelfs tot de verbetering van de biomechanische prestaties (bijvoorbeeld voor atleten).

5

Figuur 3A illustreert een grafische gebruikersinterface van een voorbeeld van een systeem voor gegevensverzameling, zoals het systeem voor gegevensverzameling 110 uit figuur 1. In figuur 1 worden dynamische gebruikersspecifieke voetdrukgegevens 302 weergegeven op een grafische gebruikersinterface. In deze uitvoeringsvormen geven de drukgegevens 302 de druk aan die op een drukgevoelige band wordt uitgeoefend op een specifiek tijdstip. In deze uitvoeringsvorm zijn de drukgegevens met kleur gecodeerd, zodat bepaalde kleuren wijzen op een hogere druk dan andere kleuren.

10

15

Figuur 3A toont tevens een bepaalde vector 304 die het middelpunt en de richting van de gemiddelde druk aangeeft, door de voet van de gebruiker op de drukgevoelige band uitgeoefend op een specifiek tijdstip.

20

Figuur 3A toont tevens dynamische drukgegevens 306 in functie van de tijd. Deze gegevens kunnen nuttig zijn om te identificeren waar in de dynamische beweging van de gebruiker de druk wordt gemaximaliseerd, zodat corrigerende structuren kunnen worden ontworpen om de maximale drukpunten te reduceren. De bepaalde vector kan nuttig zijn om de uitlijning te bepalen van de stap en het voetcontact van een gebruiker, of om de evenwichtskarakteristieken van de stap van de gebruiker te bepalen.

25

30

Figuur 3A geeft ook gemiddelde dynamische gegevens 308 weer. De gemiddelde dynamische gegevens illustreren de gemiddelde druk van de voet van de gebruiker op de drukgevoelige band na een veelheid van stappen. In het bijzonder wordt een "hotspot" (dat wil zeggen een zone met een relatief hogere druk) bepaald door de studie van de gemiddelde dynamische gegevens 308. De hotspot 310 kan worden geïdentificeerd als een gebruikersspecifiek probleem zoals hiervoor beschreven met betrekking tot stap 208 in figuur 2.

35

De in figuur 3A geïllustreerde gebruikersspecifieke gegevens kunnen worden verzonden naar, bij wijze van voorbeeld, een systeem voor gegevensverwerking zoals het systeem voor gegevensverwerking 120 zoals

wordt geïllustreerd in figuur 1, en gebruikt door dat systeem om een gebruikersmodel te genereren of aan te vullen.

5 Figuur 3B toont een grafische gebruikersinterface van een voorbeeld van een component van een schoeiselontwerp, zoals de component voor het ontwerpen van schoeisel 124 van het systeem voor gegevensverwerking 120 zoals wordt geïllustreerd in figuur 1. Meer in het bijzonder illustreert figuur 3B een voorbeeld van een deel 312 van een schoeisel (hier een inlegzool), bevattende een veelheid van zones (bijvoorbeeld zone 314). Het deel 10 312 van een schoeisel bevat corrigerende structuren, zoals verdikte delen (zoals aangegeven door de inclinatiehoek 316).

 Merk op dat figuur 3B slechts één enkele uitvoeringsvorm is van een component van een schoeiselontwerp. Verschillende uitvoeringsvormen met 15 meer volledige ontwerpmogelijkheden zijn mogelijk.

 Figuur 4 illustreert op maat gemaakt schoeisel (een schoeisel) 400, bevattende een lichaam 402 en een integrale zoolstructuur bevattende een inlegzool 4406, een middenzool 404 en een buitenzool (dat wil zeggen een 20 loopvlak) (niet op de tekening). In deze uitvoeringsvorm werd de hele schoen 400 ontworpen en driedimensionaal geprint met gebruik van de hiervoor beschreven werkwijzen.

 Het lichaam 402 van schoen 400 werd driedimensionaal geprint 25 met het oog op het creëren van een complex maar tegelijk licht en sterk ontwerp. In het bijzonder zijn de verschillende eigenschappen van het lichaam 402 uniek voor de anatomische kenmerken van een gebruiker en zijn biomechanica. Op gunstige wijze biedt het lichaam 402 een verbeterde steun en comfort, terwijl het tegelijk lichter is en minder substantieel is dan klassieke 30 schoeiselontwerpen die niet op de maat van een gebruiker zijn gemaakt.

 De schoen 400 bevat tevens een driedimensionaal geprinte integrale zoolstructuur bevattende een inlegzool 406, een middenzool 404 en een buitenzool die elk, bij wijze van voorbeeld, microstructuren bevatten die 35 deze afzonderlijke lagen verschillende mechanische eigenschappen verlenen. Merk op dat, ook al is de structuur van de inlegzool integraal, de verschillende delen van de structuur van de inlegzool (dat wil zeggen inlegzool, middenzool en

buitenzool) toch los van elkaar kunnen zijn ontworpen. Een voordeel van additive manufacturing is de mogelijkheid om delen van schoeisel onafhankelijk te ontwerpen en ze vervolgens te combineren tot één enkel werkstuk. Bijgevolg kan een veel beter op maat aangepaste zoolstructuur worden gemaakt door middel van technieken van additive manufacturing in vergelijking met zolen die worden gecreëerd door middel van klassieke productietechnieken. Aangezien klassieke productietechnieken in het algemeen beperkt zijn tot homogene lagen van materialen kunnen ze niet het niveau van customization van schoen bereiken.

10

Merk op dat, terwijl de uitvoeringsvorm van figuur 4 die van een schoeisel is, de in deze tekst beschreven werkwijzen en inrichtingen op dezelfde wijze kunnen worden toegepast, en dus ook soortgelijke voordelen bieden, voor andere types schoeisel, waaronder, bij wijze van voorbeeld, laarzen, sandalen, slippers, sneakers, flats, pumps, heels, en andere in het vak bekende types.

15

Figuur

5A illustreert op maat gemaakt schoeisel (een schoen) 500, bevattende een lichaam 502 en een middenzool 504, en tevens corrigerende aspecten 506, 608 en 510. De schoen 500 kan zijn ontworpen en geproduceerd door middel van een systeem van op maat gemaakt schoeisel, zoals wordt geïllustreerd en beschreven onder verwijzing naar figuur 1.

20

De schoen 500 bevat een lichaam 502 dat twee verschillende zones bevat met corrigerende aspecten 506 en 510. In deze uitvoeringsvorm bevat het corrigerende aspect 506 driedimensionale cellulaire microstructuren die zijn bedoeld als versterking van het hiel- en enkelgedeelte van het lichaam 502 van de schoen 500 terwijl het lage gewicht en de flexibiliteit behouden blijven. Bijgevolg leiden de karakteristieken van de cellulaire microstructuren in het corrigerende aspect 506 tot een hoge sterkte en een voldoende flexibiliteit maar een relatief lage dichtheid (dat wil zeggen materiaal per volume-eenheid), zodat het gewicht laag blijft in vergelijking met klassieke materialen die voor schoeisel worden gebruikt. Voorts werden in deze uitvoeringsvorm de microstructuren geselecteerd op basis van gebruikersgegevens die een onevenwicht leken aan te tonen qua stap en supinatie (dat wil zeggen het naar buiten rollen van de voet).

25

30

35

Het corrigerende aspect 508 bevindt zich in de middenzool 504 van de schoen 500. Het corrigerende aspect 508 bevat cellulaire microstructuren die verschillend zijn van die van de corrigerende aspect 506. Meer in het bijzonder zijn de cellulaire microstructuren in het corrigerende aspect 508 ontworpen met het oog op sterkte en duurzaamheid, en om het gewicht van de gebruiker gemakkelijk te ondersteunen en toch voldoende visco-elastische eigenschappen te behouden om de schokken te absorberen. Met het oog daarop zijn de microstructuren geordend in een verschillend patroon dan dat van het corrigerende aspect 506 en werden deze ontworpen om in de eerste plaats ondersteuning en veerkracht te bieden in de richting van de voetcontacten (dat wil zeggen op en neer). In deze uitvoeringsvorm werden de microstructuren geselecteerd op basis van gebruikersgegevens die aantonen dat de voetcontacten van de gebruiker eerst met de hiel gebeuren.

Het corrigerende aspect 510 bevindt zich in het lichaam 502 van de schoen 500. Het corrigerende aspect 510 bevat driedimensionale microstructuren die zijn ontworpen om flexibel genoeg te zijn om zich aan te passen aan de bovenkant van de voet maar voldoende beperkte rekeigenschappen vertonen om de bovenkant van de voet een sterke ondersteuning te bieden in de loop van dynamische activiteiten. Voorts vertonen de driedimensionale microstructuren in het corrigerende aspect 510 een relatief lage dichtheid met het oog op het reduceren van het gewicht en het bevorderen van het ademen van de voet van de gebruiker in het schoeisel.

De schoen 500 werd driedimensionaal geprint met een productiesysteem 130 zoals wordt geïllustreerd en beschreven onder verwijzing naar de figuren 1 en 7. Door het driedimensionaal printen van de hele schoen 500 werd de hele schoen 500 aangepast aan de specifieke voet van de gebruiker. Bijkomend bevat de schoen 500 een brede waaier aan corrigerende aspecten die specifiek werden ontworpen met het oog op het verbeteren van de biomechanische actie van de voet van de gebruiker in gebruik. De corrigerende aspecten konden tevens laag na laag in de schoen 500 worden verwerkt. De schoen 500 kon eveneens worden gebouwd met minder totaal materiaalverbruik als gevolg van de flexibiliteit van het systeem van additive manufacturing.

35

Figuur 5B illustreert bepaalde aspecten van een microstructuur, bijvoorbeeld een microstructuur die kan worden aangetroffen in een corrigerend

aspect. Een cellulaire structuur, bijvoorbeeld cel 508, kan een veelheid van randen bevatten die zijn verbonden met een knooppunt, bijvoorbeeld knooppunt 510. Het knooppunt 510 voorziet in een fysische verbinding tussen de randen, en biedt weerstand tegen een verandering van hun onderlinge hoeken. Wanneer
5 cel 508 langwerpig is (dat wil zeggen nagenoeg ellipsoïdevormig), zijn de mechanische eigenschappen verschillend op basis van het feit of een belasting wordt uitgeoefend parallel aan de lange as van de cel, of dwars op de lange as. De cel 508 zal dus minder gemakkelijk worden samengedrukt en snelle terugspringen bij een belasting die wordt uitgeoefend parallel aan de lange as,
10 terwijl ze sneller zal samendrukken en trager naar haar eerdere staat zal terugkeren bij een belasting die wordt uitgeoefend dwars op de lange as.

Cel 512 bevat een horizontale versterking, die cel 512 versterkt (dat wil zeggen de vervorming van cel 512 tegengaat) in vergelijking met cel
15 508. Een dergelijke versterking van de microstructuren kan gunstig zijn voor zones, zoals een middenzool, waar de microstructuren een relatief groter gewicht ondersteunen en sterkere overgaande krachten torsen dan andere delen van het schoeisel. Merk op dat de verhoogde sterkte en de gereduceerde elasticiteit van cel 512 als gevolg van de horizontale versterking in de eerste
20 plaats een uitwerking heeft op cel 512 in de richting van de versterking (dat wil zeggen van zijkant naar zijkant) en niet in de richting dwars op de versterking (dat wil zeggen op en neer). Op die wijze kunnen microstructuren worden ontworpen met het oog op het voorzien in specifieke gerichte eigenschappen aan de verschillende delen van het schoeisel waarin ze zijn opgenomen.

25
Figuren 6A en 6B illustreren een deel 600 van op maat gemaakt schoeisel vanuit verschillende gezichtshoeken (nagenoeg boven en onder). Het deel 600 van het op maat gemaakte schoeisel is gebaseerd op gebruikersspecifieke gegevens, zoals hiervoor beschreven en met betrekking tot
30 het systeem voor gegevensverzameling 110 uit figuur 1. Het ontwerp van het deel 600 van het op maat gemaakte schoeisel werd gecreëerd door middel van een systeem voor gegevensverwerking zoals dat, dat wordt geïllustreerd en beschreven onder verwijzing naar figuur 1. Tot slot werd het deel 600 van het op maat gemaakte schoeisel geproduceerd met een techniek van additive
35 manufacturing zoals hiervoor beschreven, met een systeem van additive manufacturing zoals wordt geïllustreerd en beschreven onder verwijzing naar de figuren 1 en 7.

Het deel 600 van het op maat gemaakte schoeisel bevat corrigerende aspecten. Bijvoorbeeld werd de algemene dikte van deel 600 van het op maat gemaakte schoeisel bewust gevarieerd om een invloed uit te oefenen op de gewichtsverdeling van een gebruiker en om een juiste voetbeweging te bevorderen en meer comfort te bieden. Het deel van het op maat gemaakte schoeisel 600 bevat tevens ribben 602 (zoals wordt geïllustreerd in figuur 6A) die het buigen in een gewenste richting bevorderen en het buigen in andere richtingen tegenwerken. Tot slot bevat het deel van het op maat gemaakte schoeisel eveneens corrigerende microstructuren (zoals wordt geïllustreerd in figuur 6B).

Zoals wordt geïllustreerd in figuur 6B zijn de microstructuren 604 complexe driedimensionale cellulaire structuren die laag na laag werden gecreëerd door middel van, bij wijze van voorbeeld, een techniek van additive manufacturing zoals hiervoor beschreven. De assen van de microstructuren die worden geïllustreerd in figuur 6B zijn georiënteerd met het oog op het beïnvloeden van de torsieweerstand van het deel 600 van het op maat gemaakte schoeisel.

In een aantal uitvoeringsvormen zijn de assen van de microstructuren niet noodzakelijk parallel in elk gebied of zone van het deel van het op maat gemaakte schoeisel. Bij wijze van voorbeeld kunnen in een aantal uitvoeringsvormen de assen van de microstructuren uit elkaar lopen van uit een gemeenschappelijk punt, bijvoorbeeld een punt in de zone van de hiel.

Figuur 7 illustreert een voorbeeld van een inrichting van additive manufacturing 700 die kan worden geconfigureerd met het oog op het uitvoeren van technieken van additive manufacturing zoals SLA, SLS en SLM en andere in het vak bekende technieken om op maat gemaakt schoeisel te produceren, bijvoorbeeld de op maat gemaakte schoeiseldelen die worden geïllustreerd in de figuren 6A en 6B.

De inrichting van additive manufacturing 700 bevat een controller 710 die in gegevenscommunicatie staat met een zender 720, een scanner 730 en een platform 740. Merk op dat een soortgelijke inrichting van additive

manufacturing voor het uitvoeren van FDM de zender 720 en de scanner 730 kan vervangen door een extrusiekop en geassocieerde mechanische controles.

5 De controller 710 kan, bij wijze van voorbeeld, een computersysteem zijn met software voor de bediening van de inrichting van additive manufacturing 700. In andere uitvoeringsvormen kan de controller 710 zijn uitgevoerd in de vorm van een universele processor of een processor voor digitale signalen (digital signal processor, DSP), een toepassings specifieke geïntegreerde schakeling (application specific integrated circuit, ASIC), een veld-10 programmeerbaar gate-array (field programmable gate array, FPGA) of een andere programmeerbare logische eenheid, een afzonderlijke poort of transistor, afzonderlijke hardwarecomponenten, of om het even welke combinatie daarvan om de in het vak bekende functies uit te voeren.

15 Net als hiervoor zijn ook hier de lijnen van de gegevenscommunicatie die zijn weergegeven tussen de controller 710 en de zender 720, de scanner 730, en het platform 740 enkel illustratief bedoeld.

20 De controller 710 kan de zender 720 aansturen. De controller 710 kan bijvoorbeeld gegevenssignalen zenden naar zender 720 met het oog op het aan- en uitschakelen van de zender. Bijkomend kan de controller 710 het outputvermogen van de zender 720 aansturen. In een aantal uitvoeringsvormen kan de controller 710 meerdere zenders 720 (niet op de tekening) aansturen in dezelfde inrichting van additive manufacturing 700. In een aantal 25 uitvoeringsvormen kan de zender 720 bijkomend gegevens terugzenden naar de controller 710. Bijvoorbeeld kan de zender 720 operationele parameters verzenden zoals het outputvermogen, het stroomverbruik, de temperatuur, en andere in het vak bekende operationele parameters. De operationele parameters van de zender 720 kunnen door de controller 710 worden gebruikt om de 30 verwerking van object 750 verder aan te sturen of te optimaliseren.

35 De controller 710 kan eveneens de scanner 730 aansturen. De controller 710 kan bijvoorbeeld de selectie, behandeling, draaiing, klemming of andere gebruiksmogelijkheden van optische elementen 734 bepalen. De controller 710 kan er bijvoorbeeld toe leiden dat een focuserende lens beweegt met het oog op het beïnvloeden van de grootte van een resulterende straal 736 of een resulterende bundelvlak 738. Voorts kan de controller 710 er toe leiden

dat een spiegel of een soortgelijk optisch element de resulterende straal 736 opnieuw richt in verschillende richtingen en op verschillende locaties van object 750. Nog een ander voorbeeld is dat de controller 710 er toe kan leiden dat een sluiters of een soortgelijk optisch element de resulterende straal 736 verbergt, zelfs wanneer de zender 720 actief is.

In een aantal uitvoeringsvormen kan de controller 710 gegevens terugkrijgen van de scanner 730. Bijvoorbeeld kan de scanner 730 operationele parameters verzenden zoals outputvermogen, stroomverbruik, temperatuur, grootte van de straal, vermogen van de straal, richting van de straal, richting van de bundelvlak, positie van de optische elementen, conditie van de optische elementen, en andere in het vak bekende operationele parameters. De operationele parameters van de zender 720 kunnen door de controller 710 worden gebruikt om de verwerking van object 750 verder aan te sturen of te optimaliseren. In een aantal uitvoeringsvormen kan de controller 710 deel uitmaken van de scanner 730.

De controller 710 kan eveneens het platform 740 aansturen. De controller 710 kan er bijvoorbeeld toe leiden dat het platform 740 beweegt in één of meerdere dimensies (bijvoorbeeld op en neer, of van zijkant naar zijkant). De controller 710 kan operationele gegevens ontvangen van het platform 740, zoals de positie, de temperatuur, het gewicht, de nabijheid, en andere in het vak bekende operationele parameters. De controller 710 kan er toe leiden dat het platform 740 beweegt in stappen van één laag van het object 750 per keer, op een zodanige wijze dat de scanner een laag materiaal kan verwerken om deze aan het object 750 toe te voegen. De lagen van het object 750 kunnen worden gedefinieerd in driedimensionale ontwerptekeningen (bijvoorbeeld 3D CAD), of in één of meerdere tweedimensionale doorsnedetekeningen (bijvoorbeeld 2D CAD).

In een aantal uitvoeringsvormen kan de controller 710 gegevens over het ontwerp van het object opslaan of er op enige andere wijze toegang toe hebben, bij wijze van voorbeeld 3D CAD-tekeningen van een door middel van een optische inrichting van additive manufacturing 700 te produceren object. De controller 710 kan bijvoorbeeld deel uitmaken van een computersysteem dat tevens software en hardware voor objectontwerp bevat, bijvoorbeeld CAD-software. Op die wijze kan de controller 710 toegang krijgen tot gegevens over

het ontwerp van het object met het oog op het aansturen van de zender 720, de scanner 730 en het platform 740 en om het object 750 te produceren. In andere uitvoeringsvormen kan de controller 710 door middel van een communicatiepad zijn verbonden met een gegevensopslagplaats, een gegevensbestand e.d. van ontwerpgegevens, bij wijze van voorbeeld het gegevensbestand 760 in figuur 7.

In een aantal uitvoeringsvormen kan de controller 710 gegevens over het ontwerp van schoeisel ontvangen van, bij wijze van voorbeeld, het systeem voor gegevensverwerking 120 van figuur 1. Op die wijze kan de controller 710 de productie door middel van een techniek van additive manufacturing van op maat gemaakt schoeisel aansturen, met inbegrip van op maat gemaakte schoeiseldelen zoals inlegzolen, middenzolen en buitenzolen.

De zender 720 kan, bij wijze van voorbeeld, een laserzender zijn zoals een diodelaser, een gepulste laser, een vezellaser, of andere in het vak bekende lasertypes. In een aantal uitvoeringsvormen kan de zender 720 een uv-laser zijn, een koolstofdioxidelaser, of een ytterbium laser. De zender 720 kan van een ander type stralen uitzendende laser zijn, zoals in het vak bekend.

De zender 720 zendt een straal uit, bijvoorbeeld laserstraal 722, die dan wordt verwerkt door de scanner 730. Merk op dat, hoewel deze niet worden weergegeven in figuur 7, optische elementen zoals spiegels, lenzen, filters enz. kunnen worden geplaatst tussen de zender 720 en de scanner 730.

In een aantal uitvoeringsvormen kan de zender 720 deel uitmaken van de scanner 730.

De scanner 730 kan optische elementen 734 bevatten. Optische elementen kunnen bijvoorbeeld zijn: lenzen, spiegels, filters, splitters, prisma's, diffusers, vensters, displacers, en andere in het vak bekende optische elementen. De optische elementen 734 kunnen gefixeerd of beweegbaar zijn, op basis van gegevens die worden ontvangen door de scanner 730 of de controller 710.

De scanner 730 kan eveneens sensoren (niet op de tekening) bevatten die in de loop van de werking van de scanner 730 peilen naar verschillende operationele parameters. Algemeen gesproken kunnen de sensoren

feedbackgegevens leveren aan de scanner 730 en/of de controller 710 met het oog op het verbeteren van de kalibratie en de productieprestaties van de optische inrichting van additive manufacturing 700.

5 De scanner 730 kan bij wijze van voorbeeld positiesensoren, warmtesensoren, afstandssensoren e.d. bevatten. Bijkomend kan de scanner 730 één of meerdere beeldsensoren bevatten. De beeldsensoren kunnen worden gebruikt voor het leveren van een visuele feedback aan de operator van de optische inrichting van additive manufacturing 700. De beeldsensoren kunnen
10 eveneens worden gebruikt, bij wijze van voorbeeld, voor het analyseren van de grootte, de focus en de positie van de bundelvlek die valt op het object dat wordt geproduceerd, met het oog op kalibratie en nauwkeurige opvolging. Voorts kan de beeldsensor warmtegevoelig zijn (bijvoorbeeld een thermische beeldsensor) en worden gebruikt voor het bepalen van de toestand van het
15 onderliggende materiaal (bijvoorbeeld hars) wanneer dit wordt verwerkt. Bijvoorbeeld kan een thermische beeldsensor de lokale opwarming meten rond de bundelvlek en/of het niveau van harding van het materiaal dat wordt verwerkt.

20 Het platform 740 fungeert als een beweegbare basis voor de productie van object 750, dat op maat gemaakt schoeisel kan zijn. Zoals hiervoor beschreven, kan het platform 740 bewegen in één of meerdere richtingen en worden aangestuurd door een controller, bij wijze van voorbeeld controller 710. Het platform 740 kan worden aangestuurd door controller 710 en
25 één laag van de doorsnede van het object 750 per keer worden bewogen in de loop van de productie van het object 750.

Het platform 740 kan sensoren bevatten die operationele gegevens registreren en die gegevens doorsturen naar de controller 710 of naar andere
30 delen van de optische inrichting van additive manufacturing 700.

Het platform 740 kan zijn vervat in een recipiënt (niet op de tekening) die productiematerialen bevat (bijvoorbeeld een fotogevoelig hars) die worden verwerkt door een invallende bundelvlek die wordt gericht door de
35 scanner 730. De scanner 730 kan bijvoorbeeld een straal richten over een laag fotogevoelig hars, waardoor het hars gaat harden en een permanente laag van het object 750 vormt.

Het platform 740 kan zijn gemaakt van om het even welk geschikt materiaal met adequate sterkte en veerkracht om dienst te doen als een basis voor de productie van een object zoals het object 750.

5

Naast een recipiënt rond het platform 740 kan de inrichting van additive manufacturing 700 tevens een het productiemateriaal verdelend element bevatten. Bijvoorbeeld kan een element een nieuwe laag productiemateriaal verdelen nadat elke resp. laag van het object 750 is voltooid door de werking van de scanner 730.

10

Het object 750 wordt gevormd door de inrichting van additive manufacturing 700 door middel van verschillende werkwijzen, bijvoorbeeld SLA, SLS, SLM en andere in het vak bekende werkwijzen.

15

Figuur 8 illustreert een voorbeeld van een computerinrichting 800, zoals die kan worden gebruikt in combinatie met het systeem voor gegevensverzameling 110, het systeem voor gegevensverwerking 120, en/of het productiesysteem 130 van figuur 1.

20

De computerinrichting 800 bevat een processor 810. De processor 810 bevindt zich in datacommunicatie met verschillende computercomponenten. Tot deze componenten kunnen een geheugen 820 horen evenals een invoerinrichting 830 en een uitvoerinrichting 840. In een aantal uitvoeringsvormen kan de processor eveneens communiceren met een network interface card 860. Hoewel beschreven als een afzonderlijke component, moet duidelijk zijn dat de functionele blokken die zijn beschreven met betrekking tot de computerinrichting 800 geen verschillende structurele elementen moeten zijn. Bij wijze van voorbeeld kunnen de processor 810 en de network interface card 860 worden opgenomen in één enkele chip of één enkel bord.

25

30

De processor 810 kan een universele processor zijn of een processor voor digitale signalen (digital signal processor, DSP), een toepassings specifieke geïntegreerde schakeling (application specific integrated circuit, ASIC), een veld-programmeerbaar gate-array (field programmable gate array, FPGA) of een andere programmeerbare logische eenheid, een afzonderlijke poort of transistor, afzonderlijke hardwarecomponenten, of om het

35

even welke combinatie daarvan om de in deze tekst beschreven functies uit toevoeren. Een processor kan eveneens worden geïmplementeerd als een combinatie van computerapparatuur, bijvoorbeeld een combinatie van een DSP en een microprocessor, een veelheid van microprocessors, één of meerdere microprocessors in combinatie met een DSP-kern, of om het even welke andere dusdanige configuratie.

De processor 810 kan worden gekoppeld, via één of meerdere gegevensbussen, om informatie te lezen uit, of te schrijven naar, het geheugen 820. De processor kan bijkomend, of als een andere mogelijkheid, geheugen bevatten, bijvoorbeeld processorregisters. Het geheugen 820 kan processor cache bevatten, met inbegrip van een multi-level hiërarchische cache waarin verschillende niveaus verschillende mogelijkheden en verschillende toegangssnelheden vertonen. Dit geheugen 820 kan voorts een willekeurig toegankelijk lees/schrijfgeheugen (random access memory, RAM), bevatten evenals andere inrichtingen met een vluchtig geheugen of inrichtingen met een niet-vluchtig geheugen. De gegevensopslag kan bestaan uit harde schijven, optische schijven zoals compact discs (cd's) of digital video discs (dvd's), flashgeheugen, diskettes, magnetische band, Zip-drives., USB-drives, en andere in het vak bekende componenten.

De processor 810 kan eveneens worden gekoppeld aan een invoerinrichting 830 en een outputinrichting 840 om resp. invoer te krijgen van, en output te leveren aan, een gebruiker van de computerinrichting 800. Geschikte invoerinrichtingen zijn onder andere, zonder daartoe te zijn beperkt, een toetsenbord, een rollerball, knoppen, toetsen, schakelaars, aanwijsapparatuur, een muis, een joystick, een afstandsbedieningstoestel, een infrarooddetector, een stemherkenningsstelsel, een barcodelezer, een scanner, een videocamera (mogelijk gekoppeld met beeldverwerkende software om bijvoorbeeld hand- of gezichtsbewegingen te detecteren), een bewegingsdetector, een microfoon (mogelijk gekoppeld met geluidsverwerkende software om bijvoorbeeld stemcommando's te detecteren), of om het even welke andere inrichting die geschikt is om gegevens door te geven van een gebruiker aan een computerinrichting. De invoerinrichting kan ook de vorm aannemen van een met het display geassocieerd touchscreen, waarbij in dit geval een gebruiker reageert op informatie die op het display wordt weergegeven door het scherm aan te raken. De gebruiker kan informatie in de vorm van tekst invoeren door

5 middel van een invoerinrichting zoals een toetsenbord of de touchscreen. Geschikte outputinrichtingen zijn onder andere, zonder daartoe te zijn beperkt, visuele outputinrichtingen, met inbegrip van schermen en printers, audio-outputinrichtingen, met inbegrip van luidsprekers, koptelefoons, oortelefoons en alarmen, inrichtingen van additive manufacturing en haptische outputinrichtingen.

10 De processor 810 kan voorts worden gekoppeld aan een network interface card 860. De network interface card 860 bereidt gegevens die zijn gegenereerd door de processor 810 voor op verzending via een netwerk in overeenstemming met één of meerdere datatransmissieprotocollen. De network interface card 860 kan eveneens worden geconfigureerd met het oog op het decoderen van door het netwerk ontvangen gegevens. In een aantal uitvoeringsvormen kan de network interface card 860 een zender, een ontvanger of zowel een zender als een ontvanger bevatten. Op basis van de specifieke uitvoeringsvorm kunnen de zender en de ontvanger bestaan uit één enkele geïntegreerde component of kunnen ze twee afzonderlijke componenten zijn. De network interface card 860 kan zijn uitgevoerd in de vorm van een universele processor of een DSP, een ASIC, een FPGA, of een andere programmeerbare logische eenheid, een afzonderlijke poort of transistor, afzonderlijke hardwarecomponenten, of om het even welke combinatie daarvan om de in deze tekst beschreven functies uit te voeren.

25 De in deze tekst beschreven uitvinding kan worden geïmplementeerd in de vorm van een werkwijze, een inrichting, een geproduceerd artikel, met gebruik van standaardtechnieken van programmeren of engineering om software, firmware, hardware of om het even welke combinatie daarvan te produceren. De uitdrukking "geproduceerd artikel" zoals in deze tekst gebruikt, verwijst naar code of logica die wordt geïmplementeerd in hardware of permanente door een computer leesbare media zoals optische schijven, en vluchtige of niet-vluchtige geheugeninrichtingen of tijdelijke door een computer leesbare media zoals signalen, draaggolven enz. Tot zulke hardware kunnen horen, zonder daartoe te zijn beperkt, FPGA's, ASIC's, complexe programmeerbare logische inrichtingen (complex programmable logic devices, CPLD's), programmeerbare logische arrays (programmable logic arrays, PLA's), microprocessoren, of andere soortgelijke verwerkende inrichtingen.

De mensen uit het vak zullen begrijpen dat tal van variaties en/of aanpassingen aan de uitvinding kunnen worden uitgevoerd zonder af te wijken van de geest of het toepassingsgebied van de uitvinding zoals breedvoerig beschreven. De hiervoor beschreven uitvoeringsvormen moeten daarom steeds worden beschouwd als illustratief en niet-beperkend.

5

in de tekeningen:

Fig. 1

Data Store	gegevensverzameling
Data Collection System	systeem voor gegevensverzameling
Static Data Collection	verzamelen van statische gegevens
Dynamic Data Collection	verzamelen van dynamische gegevens
Data Processing System	systeem voor gegevensverwerking
Model Design	modelontwerp
Footwear Design	schoeiselontwerp
Manufacturing System	productiesysteem
Controller	controller
Additive Manufacturing Device	inrichting van additive manufacturing

Fig. 2

Receive User-Specific Data	ontvangen van gebruikersspecifieke gegevens
Receive Statistical Data	ontvangen van statistische gegevens
Generate User Model	genereren van een gebruikersmodel
Identify User-Specific Issues	identificeren van gebruikersspecifieke punten
Determine Corrective Features	bepalen van corrigerende aspecten
Generate Custom Footwear Model	genereren van een op maat gemaakt schoeiselmodel
Manufacture Custom Footwear	produceren van een op maat gemaakt schoeisel

Fig. 7

Data Processing System	systeem voor gegevensverwerking
------------------------	---------------------------------

Controller	controller
Emitter	zender
Scanner	scanner
Optical Elements	optische elementen
Platform	platform

Fig. 8

Memory	geheugen
Input Device	invoerinrichting
Processor	processor
Output Device	outputinrichting
Network Interface	netwerkinterface

CONCLUSIES

1. Een werkwijze voor het creëren van een stuk schoeisel op basis van een gebruikersmodel, waarbij de werkwijze omvat:
 - 5 – het ontvangen van met een gebruiker geassocieerde gebruikersgegevens;
 - het genereren van een gebruikersmodel op basis van de ontvangen gebruikersgegevens;
 - 10 – het bepalen van één of meerdere corrigerende aspecten op basis van het gebruikersmodel,
 - het genereren van een op maat gemaakt schoeiselmodel dat een bepaald corrigerend aspect bevat; en
 - het creëren van een stuk schoeisel op basis van het op maat gemaakte schoeiselmodel.
- 15 2. De werkwijze volgens conclusie 1, waarbij het stuk schoeisel wordt gecreëerd door middel van een techniek van additive manufacturing.
- 20 3. De werkwijze volgens conclusie 1, waarbij de gebruikersgegevens één of meerdere bevatten van: gegevens over de voetdruk, gegevens over de stap, gegevens over het lichaam of beeldgegevens.
- 25 4. De werkwijze volgens conclusie 1, waarbij het bepalen van één of meerdere corrigerende aspecten bijkomend is gebaseerd op statistische gegevens.
5. De werkwijze volgens conclusie 4, waarbij de statistische gegevens een statistisch vormmodel bevatten.
- 30 6. De werkwijze volgens conclusie 2, waarbij het stuk schoeisel er één is van een schoeisel, een laars of een sandaal.
- 35 7. De werkwijze volgens conclusie 1, waarbij het op maat gemaakte schoeiselmodel ten minste één bevat van een buiglijnpatroon, een zone met veranderde dikte, of een cellulaire structuur.

8. De werkwijze volgens conclusie 2, waarbij het stuk schoeisel ten minste één bevat van een buiglijnpatroon, een zone met veranderde dikte, of een cellulaire structuur.
- 5 9. De werkwijze volgens conclusie 2, waarbij het stuk schoeisel is geconfigureerd met het oog op het veranderen van een biomechanische actie van de voet van de gebruiker.
- 10 10. De werkwijze volgens conclusie 2, waarbij het stuk schoeisel is geconfigureerd met het oog op het verbeteren van een statische gewichtsverdeling van een voet van de gebruiker.
11. Een inrichting die is geconfigureerd met het oog op het creëren van een stuk schoeisel, bevattende:
- 15 - een gegevensverzameling bevattende modellen van schoeiselsjablonen en uitvoerbare software;
- een sensor die is geconfigureerd met het oog op het creëren van gebruikersgegevens; en
- 20 - een processor in gegevenscommunicatie met de gegevensverzameling en de sensor, waarbij de processor is geconfigureerd voor het uitvoeren van de software en het leiden van de inrichting tot:
- het ontvangen van met een gebruiker geassocieerde gebruikersgegevens;
- 25 - het genereren van een gebruikersmodel op basis van de ontvangen gebruikersgegevens;
- het bepalen van één of meerdere corrigerende aspecten op basis van het gebruikersmodel,
- het genereren van een op maat gemaakt schoeiselmodel dat
- 30 een bepaald corrigerend aspect bevat;
- het creëren van een stuk schoeisel op basis van het op maat gemaakte schoeiselmodel.
12. De inrichting volgens conclusie 11, waarbij het stuk schoeisel wordt
- 35 gecreëerd door middel van een techniek van additive manufacturing.

13. De inrichting volgens conclusie 11, waarbij de gebruikersgegevens één of meerdere bevatten van gegevens over de voetdruk, gegevens over de stap, gegevens over het lichaam of beeldgegevens.
- 5 14. De inrichting volgens conclusie 11, waarbij de processor is geconfigureerd voor het uitvoeren van de software en het voorts leiden van de inrichting tot: het bepalen van één of meerdere corrigerende aspecten op basis van statistische gegevens.
- 10 15. De inrichting volgens conclusie 12, waarbij de statistische gegevens een statistisch vormmodel bevatten.
16. De inrichting volgens conclusie 15, waarbij het stuk schoeisel er één is van een schoeisel, een laars of een sandaal.
- 15 17. De inrichting volgens conclusie 11, waarbij het op maat gemaakte schoeiselmodel ten minste één bevat van een buiglijnpatroon, een zone met veranderde dikte, of een cellulaire structuur.
- 20 18. De inrichting volgens conclusie 12, waarbij het stuk schoeisel ten minste één bevat van een buiglijnpatroon, een zone met veranderde dikte, of een cellulaire structuur.
- 25 19. De inrichting volgens conclusie 12, waarbij het stuk schoeisel is geconfigureerd met het oog op het veranderen van een biomechanische actie van de voet van de gebruiker.
- 30 20. De inrichting volgens conclusie 12, waarbij het stuk schoeisel is geconfigureerd met het oog op het verbeteren van een statische gewichtsverdeling van een voet van de gebruiker.

Z

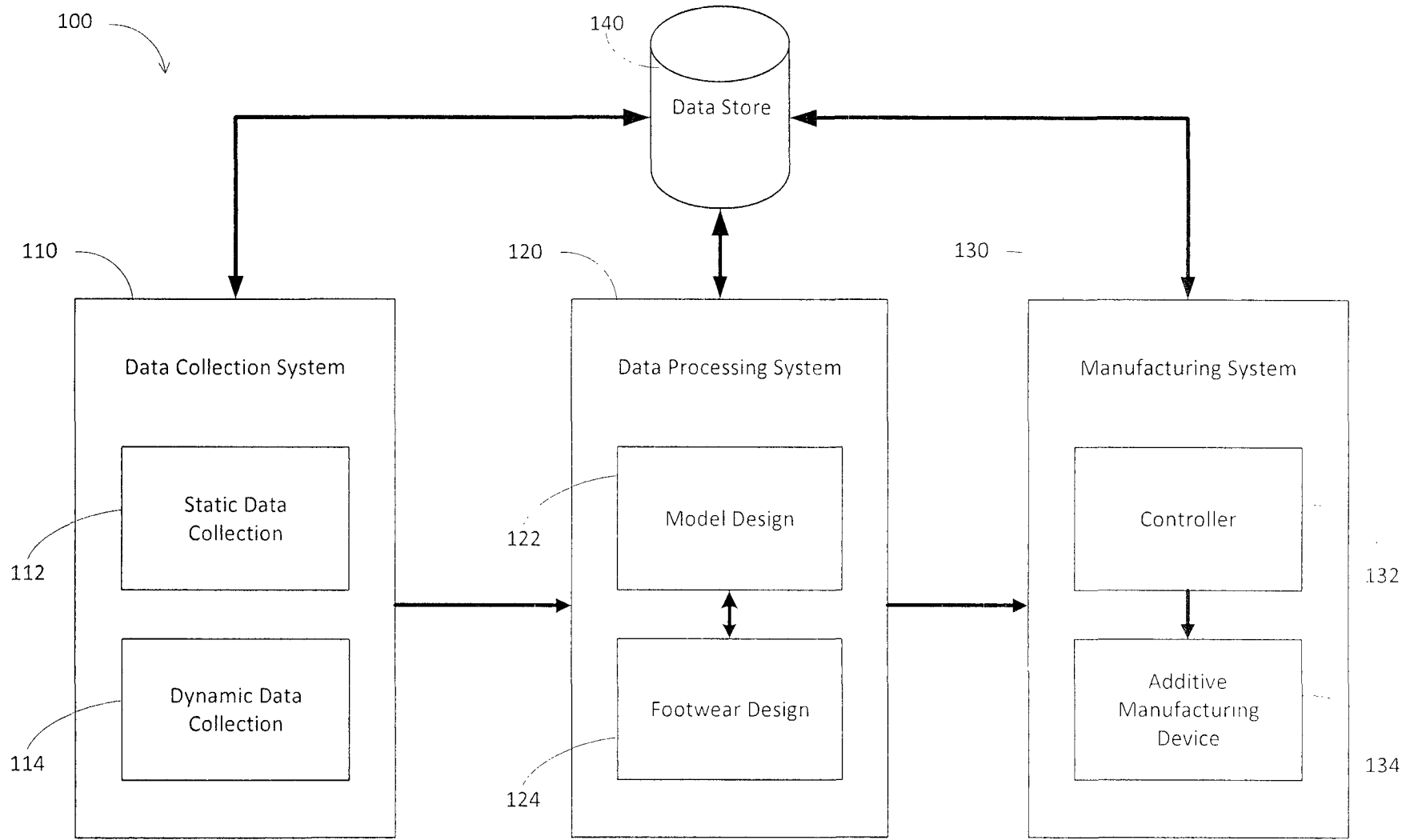


FIG.

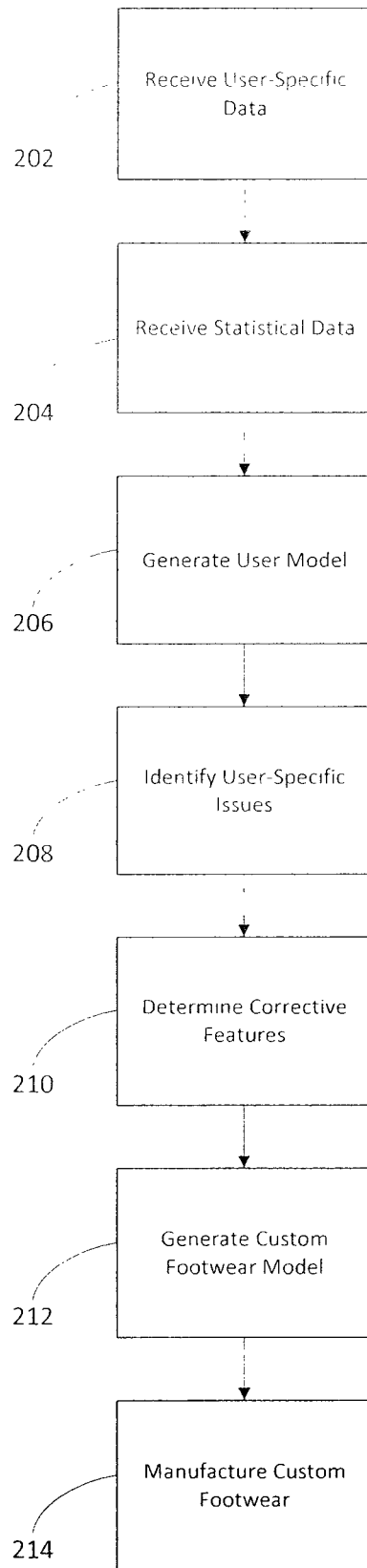


FIG. 2

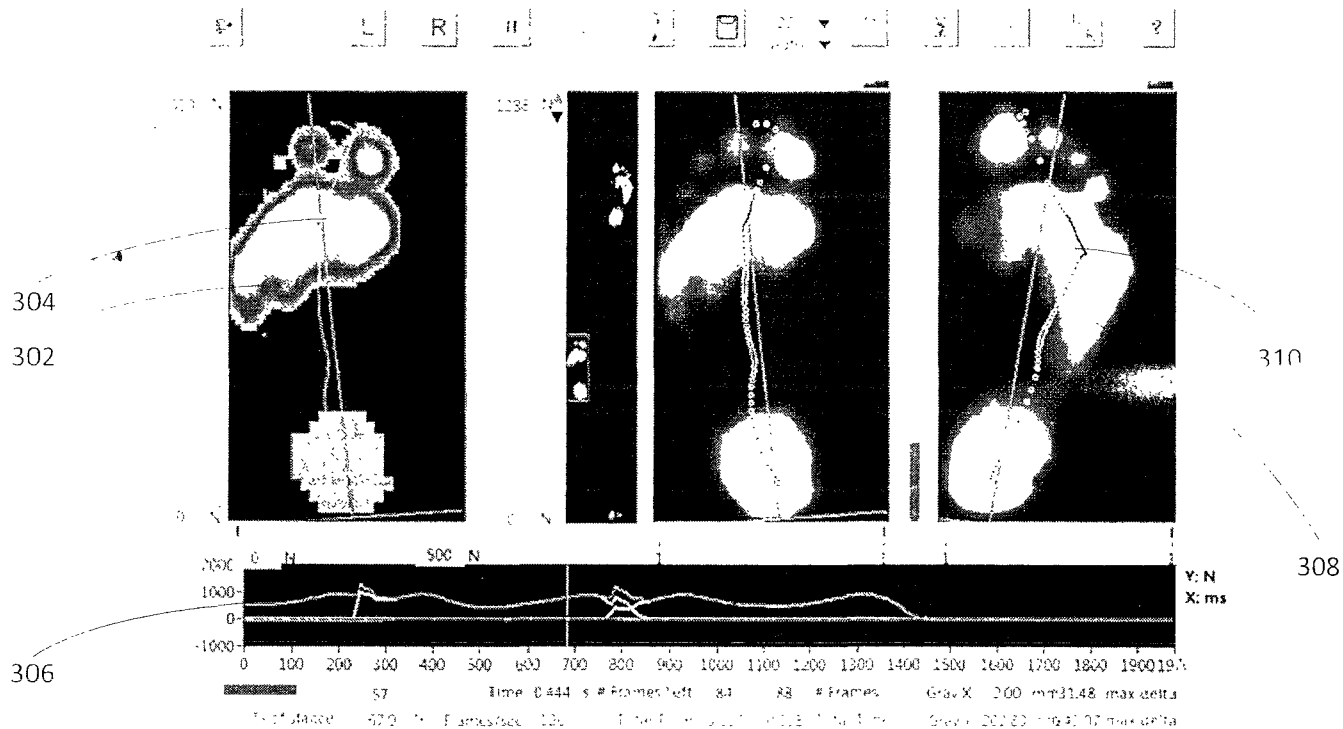


FIG. 3A

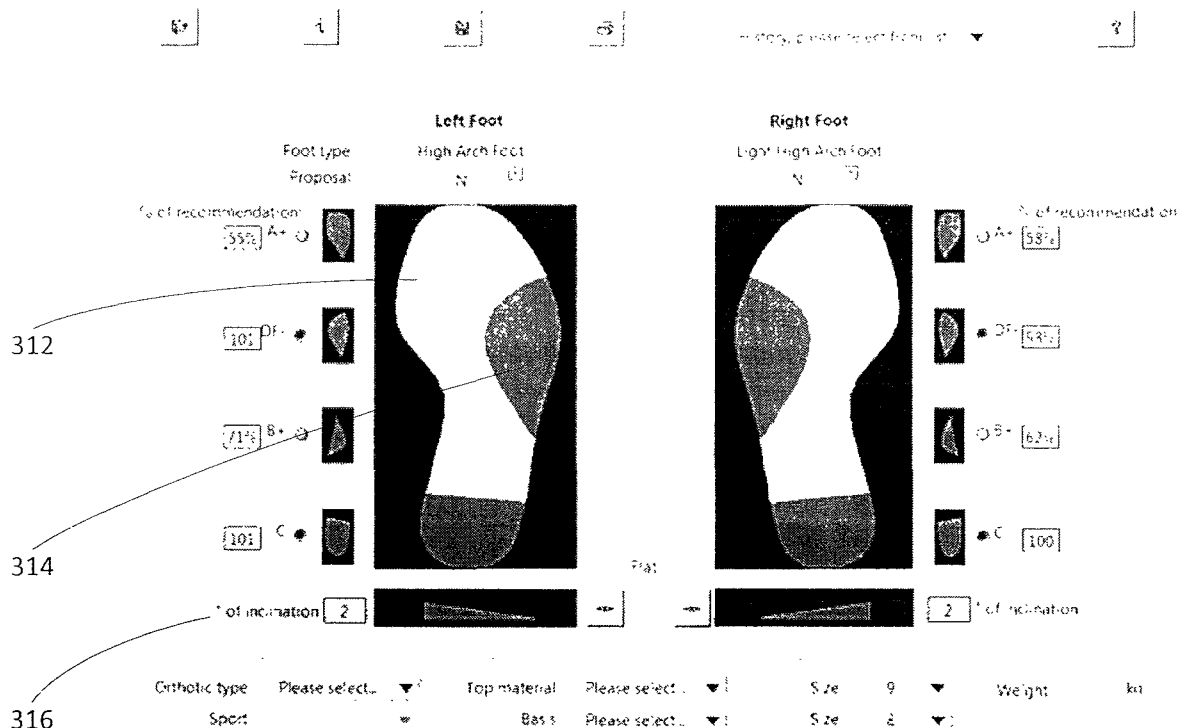


FIG. 3B

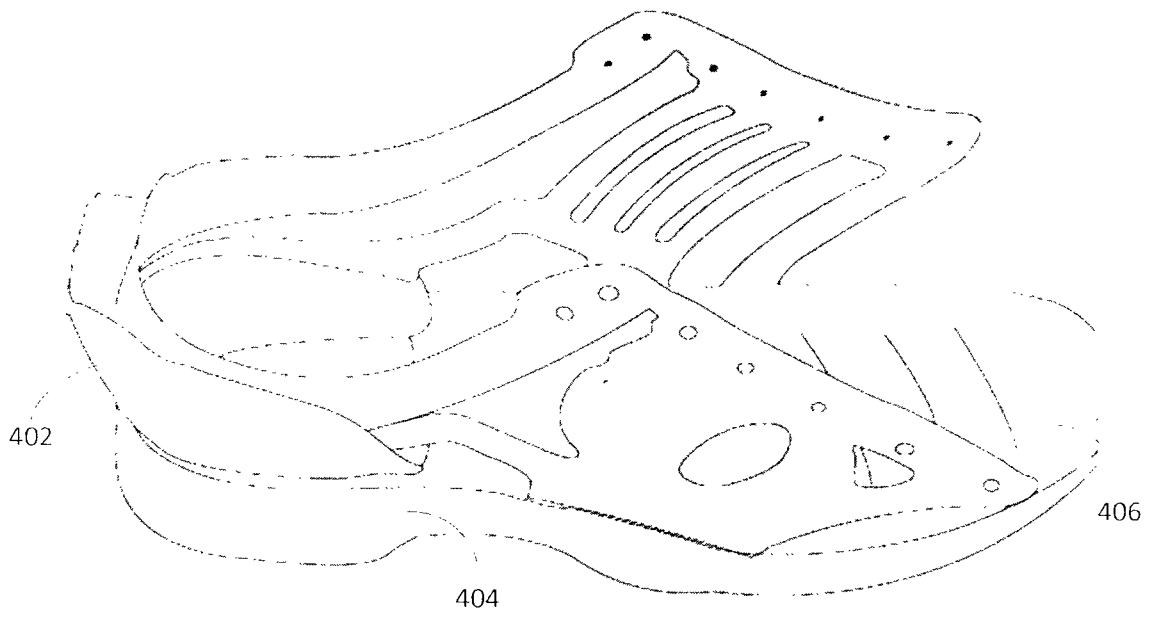


FIG. 4

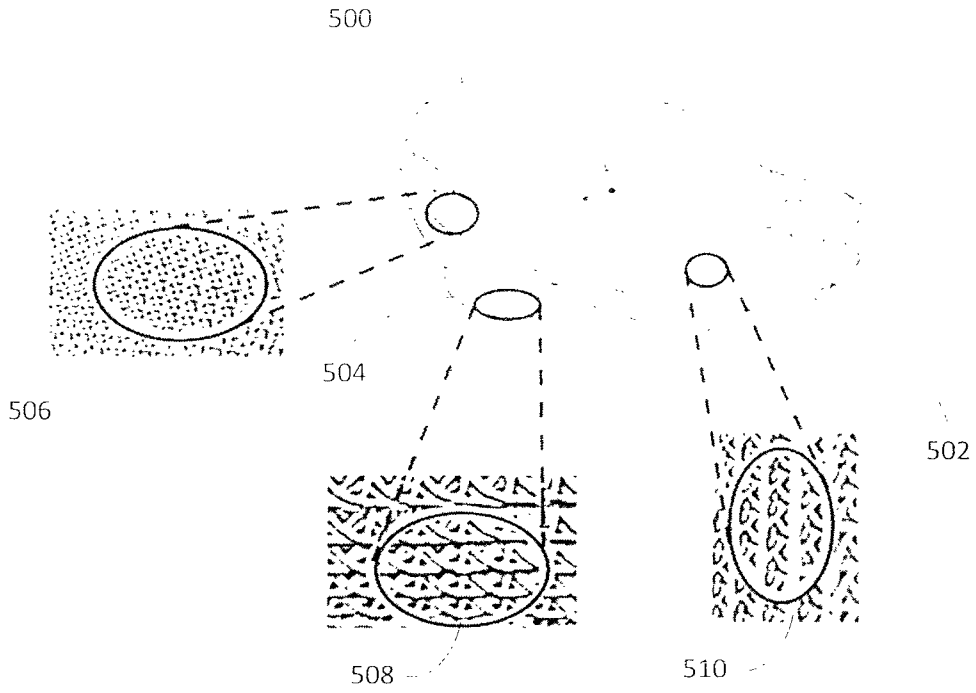


FIG. 5A

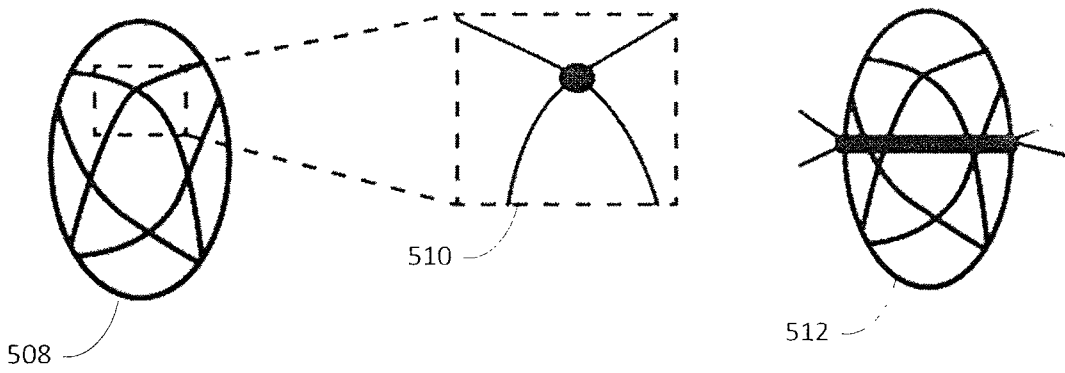
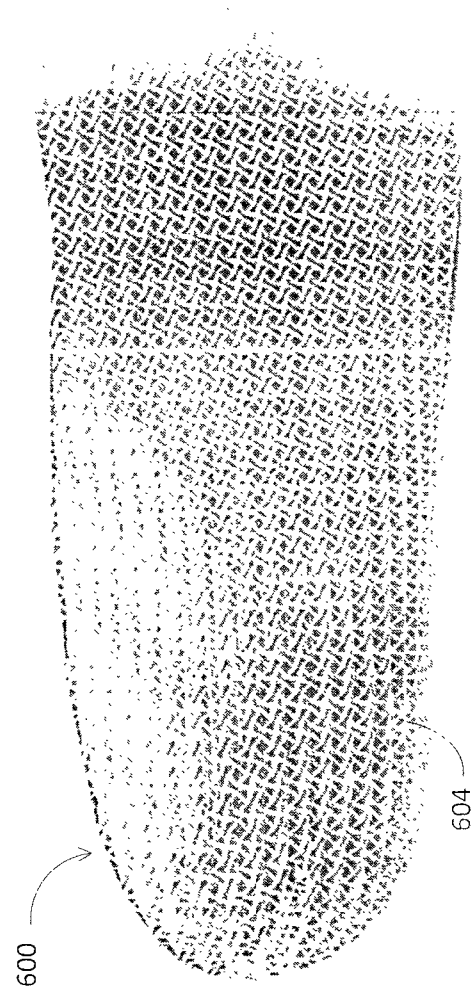
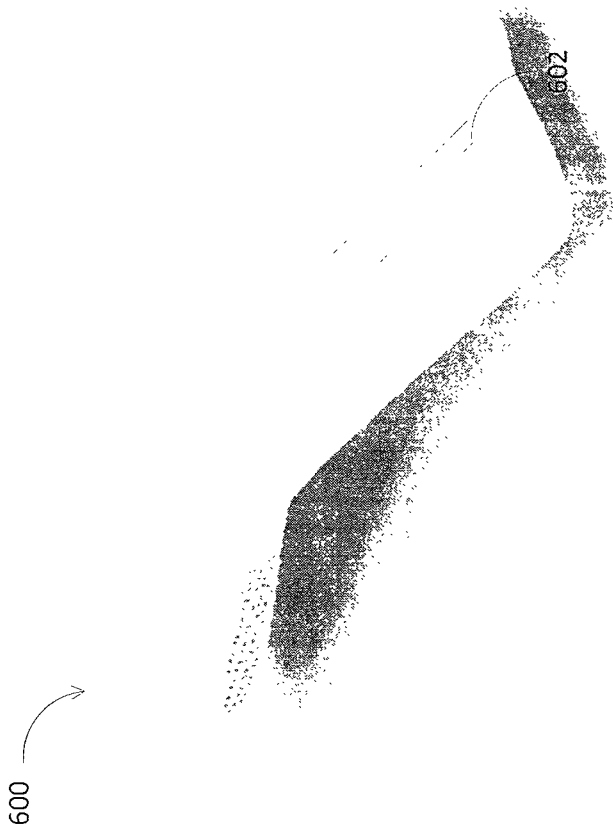


FIG. 5B



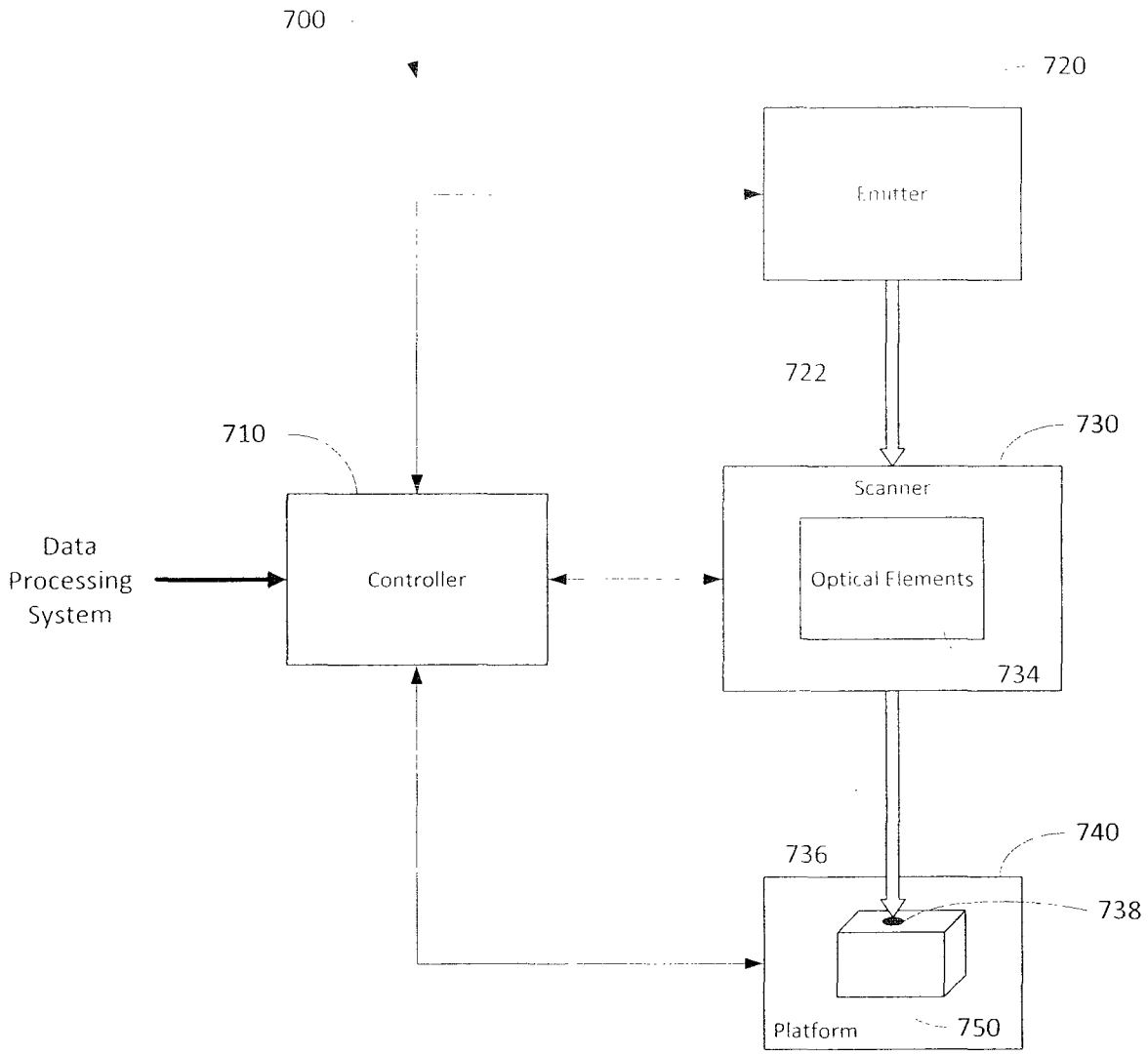


FIG. 7

800

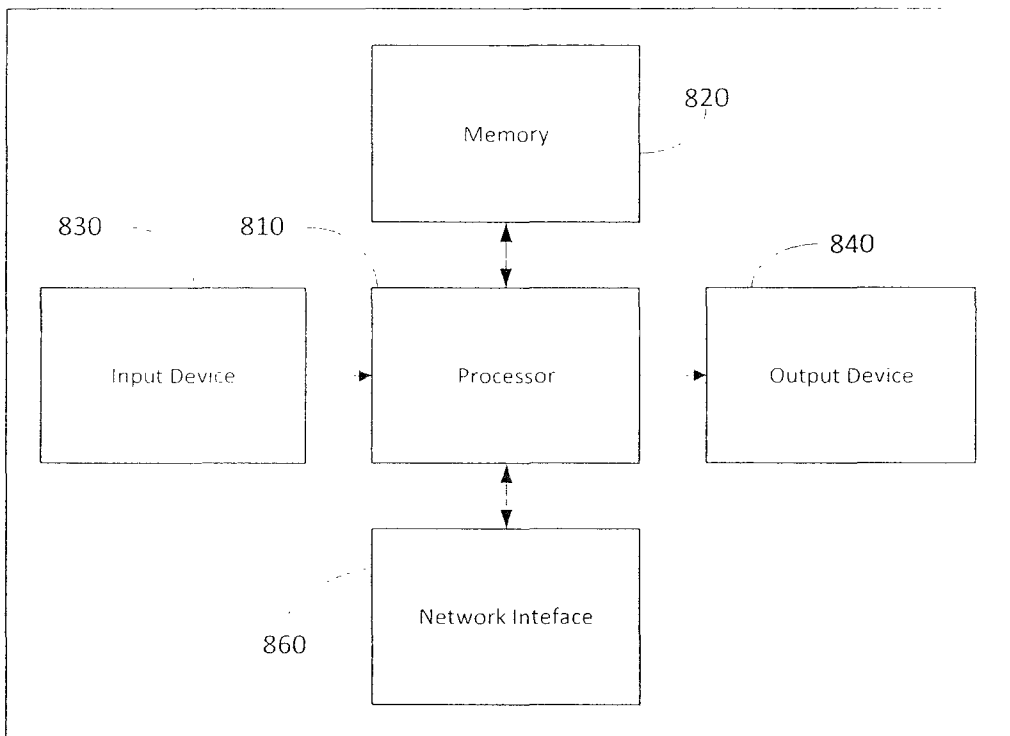


FIG. 8

1 Documentatie

1.1 Er wordt verwezen naar de volgende documenten:

- D1 US 2009/073162 A1 (WAATTI TODD A [US] ET AL) 19 maart 2009 (2009-03-19)
- D2 US 2004/133431 A1 (UDILJAK TOMA [HR] ET AL) 8 juli 2004 (2004-07-08)
- D3 EP 1 980 224 A2 (HANGER ORTHOPEDIC GROUP INC [US]) 15 oktober 2008 (2008-10-15)
- D4 US 2002/138923 A1 (SHAFFEULLAH IRSHAAD [US]) 3 oktober 2002 (2002-10-03)

2 Betreffende Item V**Beargumenteerde verklaring met betrekking tot nieuwheid, inventiviteit of industriële toepasbaarheid; referenties en toelichting ter ondersteuning van deze verklaring**

- 2.1 De onderhavige aanvraag voldoet niet aan de criteria, omdat de materie volgens **conclusie 1** niet nieuw is.
- 2.2 In document **D1** wordt geopenbaard "Een werkwijze voor het ontwerpen van een op maat gemaakt schoeiselmodel op basis van een gebruikersmodel waarbij de werkwijze omvat:
het ontvangen van met een gebruiker geassocieerde gebruikersgegevens;"
Zie bijvoorbeeld conclusie 1: "Een werkwijze voor het genereren van een driedimensionale ontwerpleest voor schoeisel op een computerdisplay", "het ontvangen van gebruikersinput die meerdere offsetwaardes voor meerdere zones van de driedimensionale leeststructuur aangeeft,"
"het genereren van een gebruikersmodel op basis van de ontvangen gebruikersgegevens;"
Zie bijvoorbeeld conclusie 1: "het genereren van een driedimensionale ontwerpleest voor het schoeisel op het computerdisplay op basis van de driedimensionale leeststructuur en de gebruikersinput"
"het bepalen van één of meerdere corrigerende aspecten op basis gemaakt schoeiselmodel; het genereren van een op maat gemaakt Schoeiselmodel dat een bepaald corrigerend aspect bevat"

Zie bijvoorbeeld conclusie 1: "waarbij de driedimensionale ontwerpleest een versie van de driedimensionale leeststructuur vormt die zodanig is aangepast dat deze een grotere dikte heeft om een gewenste dikte te simuleren van een topmateriaal dat op de leeststructuur is geplaatst of om een werkelijk bovendeel van het schoeisel nauwkeuriger te simuleren."

"het creëren van een stuk schoeisel op basis van het op maat gemaakte schoeiselmodel"

Deze maatregel is impliciet, omdat een leest gebruikt zal worden om een stuk schoeisel te creëren, en aangezien de leest volgens **D1** aan een gebruiker is aangepast, zal het stuk schoeisel eveneens aan de gebruiker worden aangepast.

- 2.3** In **D1** worden alle technische maatregelen volgens **conclusie 1** geopenbaard, welke derhalve niet nieuw is.
- 2.4** Een soortgelijke redenering geldt, mutatis mutandis, voor de materie volgens **conclusie 11**, welke derhalve eveneens niet nieuw is.
- 2.5** In **D2** wordt eveneens de materie volgens de **conclusies 1 en 11** geopenbaard, zie bijvoorbeeld [0077], [0085], de op maat gemaakte steunzolen zijn gemaakt op basis van gewijzigde gebruikersgegevens.
- 2.6** In **D3 en D4** wordt eveneens de materie volgens de **conclusies 1 en 11** geopenbaard (zie de passages die in het onderzoeksverslag geciteerd worden).
- 2.7** De afhankelijke **conclusies 2-10, 12-20** betreffen geringe constructiemaatregelen die ten minste deels worden geopenbaard in de stand van de techniek die in het onderzoeksverslag wordt geciteerd of die deel uitmaken van de normale overwegingen van een deskundige in het vakgebied, i.e. deze zijn het resultaat van routinematige technieken en vormen geen geïnspireerd ontwerp. Derhalve lijken de afhankelijke **conclusies 2-10, 12-20** geen aanvullende maatregelen te bevatten die, in combinatie met de materie volgens een der conclusies waarnaar zij verwijzen, nieuw zijn of inventiviteit omvatten.



VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK

opgesteld krachtens artikel 21 § 1 en 2
van de Belgische wet op de uitvindingsoctrooien
van 28 maart 1984

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR

Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstdelen of tekeningen	Van belang voor conclusie(s)/Nr.	CLASSIFICATIE VAN DE AANVRAAG (IPC)
X	US 2009/073162 A1 (WAATTI TODD A [US] ET AL) 19 maart 2009 (2009-03-19) * alineas [0026] - [0031]; conclusie 1 * -----	1-20	INV. A43D1/02 A43B7/28
X	US 2004/133431 A1 (UDILJAK TOMA [HR] ET AL) 8 juli 2004 (2004-07-08) * alineas [0055], [0077], [0085] * -----	1-20	
X	EP 1 980 224 A2 (HANGER ORTHOPEDIC GROUP INC [US]) 15 oktober 2008 (2008-10-15) * alineas [0027], [0035], [0037]; conclusie 1 * -----	1-20	
X	US 2002/138923 A1 (SHAFFEEULLAH IRSHAAD [US]) 3 oktober 2002 (2002-10-03) * conclusie 1 * -----	1-20	
			ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK (IPC)
			A43D A43B
Datum waarop het onderzoek werd voltooid		Vooronderzoeker	
16 april 2015		Claudel, Benoît	
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR			
<p>X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrang- en indieningsdatum</p>			
<p>T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : eerdere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octroofamilie, corresponderende literatuur</p>			

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE BELGISCHE OCTROOIAANVRAGE NR.**

B0 10955
BE 201400581

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octroofamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd ; de gegevens worden verstrekt voor informatie doeleinden.

16-04-2015

In het rapport genoemd octrooigeschrift		Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 2009073162	A1	19-03-2009	CN 101388119 A	18-03-2009
			CN 201349600 Y	25-11-2009
			EP 2190315 A1	02-06-2010
			US 2009073162 A1	19-03-2009
			WO 2009035831 A1	19-03-2009

US 2004133431	A1	08-07-2004	US 2004133431 A1	08-07-2004
			WO 02061655 A1	08-08-2002

EP 1980224	A2	15-10-2008	EP 1980224 A2	15-10-2008
			US 2008292179 A1	27-11-2008

US 2002138923	A1	03-10-2002	GEEN	



SCHRIFTELIJKE OPINIE

Dossier Nummer BO10955	Indieningsdatum (dag/maand/jaar) 29.07.2014	Voorrangsdatum (dag/maand/jaar) 09.05.2014	Aanvraagnummer BE201400581
Classificatie (IPC) INV. A43D1/02 A43B7/28			
Aanvrager Materialise NV			

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
--	---------------

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:

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	1-20
Inventiviteit	Ja: Conclusies	
	Nee: Conclusies	1-20
Industriële toepasbaarheid	Ja: Conclusies	1-20
	Nee: Conclusies	

2. Citaten en explicaties:

Zie apart blad

1 **Documentation**

1.1 Reference is made to the following documents:

- D1 US 2009/073162 A1 (WAATTI TODD A [US] ET AL) 19 maart 2009 (2009-03-19)
- D2 US 2004/133431 A1 (UDILJAK TOMA [HR] ET AL) 8 juli 2004 (2004-07-08)
- D3 EP 1 980 224 A2 (HANGER ORTHOPEDIC GROUP INC [US]) 15 oktober 2008 (2008-10-15)
- D4 US 2002/138923 A1 (SHAFFEEULLAH IRSHAAD [US]) 3 oktober 2002 (2002-10-03)

2 **Re Item V**

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

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

2.2 The document **D1** discloses "Een werkwijze voor het ontwerpen van een op maat gemaakt schoeiselman op basis van een gebruikersmodel waarbij de werkwijze omvat:
het ontvangen van met een gebruiker geassocieerde gebruikersgegevens;"
See e.g. claim 1: "A method for generating a three-dimensional design last for footwear on a computer display", "receiving user input indicating plural offset values for plural zones of the three-dimensional last structure,"
"het genereren van een gebruikersmodel op basis van de ontvangen gebruikersgegevens;"
See e.g. claim 1: "generating a three-dimensional design last for the footwear on the computer display based on the three-dimensional last structure and the user input"
"het bepalen van één of meerdere corrigerende aspecten op basis gemaakt schoeiselman; het genereren van een op maat gemaakt Schoeiselman dat een bepaald corrigerend aspect bevat"

See e.g. claim 1: "wherein the three-dimensional design last constitutes a version of the three-dimensional last structure that has been modified to have an increased thickness to simulate a desired thickness of an upper material placed on the last structure or to more closely simulate an appearance of an actual footwear upper."

"het creëren van een stuck schoeisel op basis van het op maat gemaakte schoeiselmodel"

This feature is implicit, since a last will be used to create a piece of footwear, and since the last of **D1** is made adapted to a user, the footwear part will also be adapted to the user.

- 2.3 **D1** discloses all the technical features of **claim 1** which is therefore not new.
- 2.4 A similar reasoning applies mutatis mutandis to the subject-matter of **claim 11** which therefore is also not new.
- 2.5 **D2** also discloses the subject-matter of **claims 1 and 11**, see e.g. [0077], [0085], the custom made orthotics are made from user data modified.
- 2.6 **D3 and D4** also discloses the subject-matter of **claims 1 and 11** (see passages cited in the search report).
- 2.7 The dependent **claims 2-10, 12-20** relate to minor constructional features which are at least partly revealed in the prior art quoted in the search report or which form part of the normal consideration of the person skilled in the art, i.e. they are the result of routine engineering and do not constitute an inspired design. Therefore the dependent **claims 2-10, 12-20** do not appear to contain any additional features which are new or involve an inventive step when combined with the subject-matter of any claim to which they refer.