



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

1021520 B1

Datum van verlening : 04/12/2015

UITVINDINGSOCTROOI

Vorrangsdatum :

Internationale classificatie : A61B 5/00, A61B 5/11, G01B 7/00, G01B 7/16

Aanvraagnummer : 2014/0645

Indieningsdatum : 25/08/2014

Houder :

BAINISHA CVBA
9160, LOKEREN
België

Uitvinder :

Van De Vijver Patrick
9160 Lokeren
België

**ELASTISCHE PLEISTERSENSOR, GEBRUIK VAN ZULKE PLEISTERSENSOR, EN EEN
SENSORSYSTEEM MET ZULKE PLEISTERSENSOR**

Een rekbaar pleistersensor (1), omvattende: een elastische filmlaag (2) met een rekbaarheid van minstens 100% en minstens één elastische DEAP strip (3) met een rekbaarheid van minstens 50%. De pleistersensor kan een geïntegreerde schakeling (4), een geheugen (5), een energiebron (6), een adhesielaag (7) voor hechting van de filmlaag (1) op een huid, en een beschermlaag (15) omvatten. Een sensorsysteem (25) met dergelijke pleistersensor (1) wordt eveneens besproken.

Invoegen

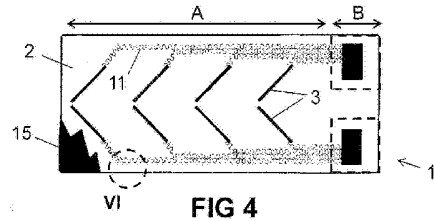


FIG 4

ELASTISCHE PLEISTERSENSOR, GEBRUIK VAN ZULKE PLEISTERSENSOR, EN EEN SENSORSYSTEEM MET ZULKE PLEISTERSENSOR

Domein van de uitvinding

De uitvinding heeft in het algemeen betrekking op een rekbare en buigzame pleistersensor voor het meten en opslaan en/of doorsturen van gegevens met betrekking tot bewegingen (van bv. een rug of van ledematen van een mens of een dier), en op een sensorsysteem dat zulke pleistersensor bevat en de gegevens kan uitlezen en/of ontvangen en verwerken. De uitvinding heeft tevens betrekking op een specifiek gebruik van een dergelijke pleistersensor.

10 Achtergrond van de uitvinding

Diverse draagbare inrichtingen voor het meten en opslaan van bewegingen zoals het buigen van knieën tijdens het stappen, of bewegingen van de onderrug tijdens het buigen of draaien zijn gekend.

Ze variëren van het gebruik van een meet-strip / plakstrook en een markeerstift, tot de enorm populaire techniek gekend als "EMG-probing" (ElektroMyoGram), waarbij een handvol kleine en lichte zelfklevende elektroden wordt aangebracht op een lichaam. Een belangrijk nadeel van EMG probing is echter dat de meting het gebruik vereist van een extra meetsysteem zoals camera's, waardoor het gebruik beperkt is tot metingen in een gecontroleerde omgeving (bv. in een labruimte).

20 FIG. 1 toont een meetsysteem met de naam "The Body Guard®", commercieel verkrijgbaar bij het Belgische bedrijf "Sels Instruments". De basisconfiguratie bestaat uit een rekstrook-meetsonde en een lichtgewicht draagbare behuizing met signaalverwerkings- en communicatie-elektronica. Een nadeel van dit systeem is echter dat de bevestiging relatief gemakkelijk kan loskomen, en de meting feitelijk beperkt is tot één enkele sensor. Meer informatie over dit systeem is beschikbaar op de volgende link "<http://www.sels-instruments.be/bodyguardsystem.html>".

25 FIG. 2 toont een meetsysteem met de naam "Vi Move®" van het Australische bedrijf "dorsaVi Ltd". Dit systeem bevat twee geïntegreerde EMG electrodes. Een nadeel van dit systeem is dat het een behuizing van een niet te verwaarlozen dikte heeft, en dat het uit meerdere afzonderlijke inrichtingen bestaat die op een bepaalde onderlinge afstand en oriëntatie dienen te worden aangebracht.

Samenvatting van de uitvinding

Het is een doel van de onderhavige uitvinding om een goede pleistersensor te verschaffen die op een huid van een mens of dier kan aangebracht worden, en voorzien is voor het meten en opslaan en/of verzenden van gegevens met betrekking tot bewegingen.

5 Het is tevens een doel van de onderhavige uitvinding om een goed sensorsysteem te verschaffen voor het uitlezen en/of ontvangen en verwerken van de gemeten gegevens.

Het is tevens een doel van de onderhavige uitvinding om enkele specifieke toepassingen te verschaffen van zulke pleistersensors.

10 Deze doelstellingen worden bereikt door een sensorpleister, en een sensorsysteem, en een gebruik volgens uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding.

De onderhavige uitvinding betreft een elastische pleistersensor, omvattende een elastische en elektrisch isolerende filmlaag met een rekbaarheid van minstens 100% in alle richtingen in het vlak van de filmlaag (X,Y), en minstens één elastische langwerpige capacitieve strip bevestigd aan de elastische filmlaag, waarbij de strips een diëlectrisch electro-actief polymeer omvatten, en een rekbaarheid hebben van minstens 50% in hun lengterichting.

15 Het is een voordeel van Diëlectrisch Electro-Actief Polymeer DEAP strips dat ze elastisch zijn en een capaciteit vertonen overeenkomstig hun lengte. Door het meten van de capaciteit kan dus de lengte (of mate van uitrekking) bepaald worden.

Het is een voordeel van een pleistersensor volgens de onderhavige uitvinding dat, wanneer hij 20 is aangebracht op de huid van een mens of dier, uitrekking van de elastische strips overeenkomen met uitrekking van de onderliggende huid, wat op zijn beurt overeenkomt met bewegingen van lichaamsdelen zoals bv. bewegingen van gewrichten of van de wervelkolom.

Het is een voordeel van DEAP strips dat ze tot bv. honderd keer per seconde gemeten kunnen worden. Daardoor is het mogelijk om met hoge nauwkeurigheid de snelheid of de versnelling 25 van de genoemde bewegingen te bepalen.

Het is een voordeel van uitvoeringsvormen van de pleistersensor volgens de onderhavige uitvinding dat de elastisch rekbare en buigbare vorm toelaat dat de pleistersensor kan aangebracht worden (bv. gekleefd worden) op een gebogen oppervlak, zoals rond een been, maar zelfs rond een onregelmatig oppervlak zoals een knie.

30 Het is een voordeel van uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding dat de pleistersensor waterdicht kan afgesloten zijn, zodat de pleistersensor niet verwijderd hoeft te worden, zelfs in water (bv. tijdens het douchen of tijdens het zwemmen of wanneer vee in de regen staat).

In sommige uitvoeringsvormen kan de pleistersensor ook een geïntegreerde schakeling omvatten, waarbij de geïntegreerde schakeling bevestigd is aan de elastische filmlaag en elektrisch verbonden met minstens één genoemde strip (één of meerdere) door middel van elastische elektrische verbindingen, waarbij de geïntegreerde schakeling voorzien is voor het meten van een waarde indicatief voor de uitrekking van de genoemde strip.

Het is een voordeel dat de geïntegreerde schakeling een programmeerbare processor kan bevatten. Het programma kan opgeslagen zijn in niet-vluchtig geheugen (bv. embedded flash), of kan hardgecodeerd zijn. De geïntegreerde schakeling kan een ASIC zijn (toepassings specifieke geïntegreerde schakeling).

Het is een voordeel van een pleistersensor volgens de onderhavige uitvinding dat de hij elastische elektrische verbindingen kan hebben, bv. in de vorm van een slangvorm of een zig-zag-vorm of aaneenschakeling van hoefijzer-achtige vormen. Het is verder een voordeel van dergelijke verbindingen dat ze rechtstreeks op de filmlaag kunnen aangebracht worden, bv. door printtechnieken, en dat ze zeer rekbaar zijn. Hoewel het mogelijk is om de strips op andere manier te verbinden, bv. door losse draden met een lengte overeenkomend met de maximale lengte (in uitgerokken toestand), is de voorgestelde techniek van geprinte verbindingen veel dunner, waardoor een zeer dunne rekbare pleistersensor kan verkregen worden.

De genoemde minstens één strip kan twee elektrisch geleidende metaalfilmlagen omvatten aangebracht aan overstaande zijden van de strips, waarbij de twee metaalfilmlagen een geometrische vorm hebben die elastische uitrekking toelaat zonder de metaalfilm te breken. Het is een voordeel van zulke geometrische vorm (bv. rimpelstructuur of golfstructuur) dat zulke strips een zeer grote elastische uitrekking toelaten. In een specifieke uitvoeringsvorm zijn de capacitieve strips vervaardigd uit een materiaal met de naam "PolyPower DEAP" commercieel verkrijgbaar bij de firma "Danfoss-PolyPower". Maar de onderhavige uitvinding is hiertoe niet beperkt, en zal ook werken met andere structuren of materialen die gelijkaardige eigenschappen hebben, zelfs materialen die momenteel nog niet bestaan, bv. tweede of latere generatie producten van PolyPower DEAP.

De metaalfilms kunnen een rimpelstructuur of een gegolfde structuur hebben. De vorm van het polymeer en van de metaalfilm daarop aangebracht kan bv. een rimpelstructuur zijn (vergelijkbaar met de golfplaatstructuur voor dakbedekking, maar dan veel kleiner). Zulke structuur kan bv. een sinusachtige dwarsdoorsnede hebben, die zich gedraagt als een harmonicastructuur tijdens het rekken of terug samentrekken, zonder te breken.

Het is een voordeel van een pleistersensor volgens de onderhavige uitvinding dat hij niet louter uit een DEAP polymeer met een dubbele rimpelstructuur bestaat, maar wel strips van zulk materiaal bevat, omdat het toelaat om zowel de rek te meten, maar ook de rekbare pleistersensor in twee richtingen te rekken, terwijl de gegolfde structuur niet in alle richtingen even goed rekbaar is, of zelfs praktisch niet rekbaar is in één bepaalde richting.

5 De minstens één strip, bijvoorbeeld de veelheid van strips, kan een eerste aantal van minstens twee strips omvatten die onderling evenwijdig aan elkaar gericht zijn in een eerste richting, en op een afstand van elkaar liggen in het bereik van 3 mm tot 100 mm. De minstens twee evenwijdige strips kunnen bv. op een relatief kleine afstand van elkaar liggen van ongeveer 3
10 mm, of ongeveer 5 mm, of ongeveer 8 mm, of ongeveer 10 mm. Door een grote hoeveelheid strips te voorzien op een relatief kleine oppervlakte, kan de uitrekking met een grotere nauwkeurigheid gemeten worden.

Maar het is ook mogelijk om de strips op een relatief grote afstand van elkaar te leggen, zoals bv. 20 mm of 40 mm of 60 mm of 80 mm of 100 mm, of zelfs meer. Het is een voordeel van
15 zulke configuratie dat de uitrekking over een relatief groot gebied van de huid kan bepaald worden.

De minstens één strip, bijvoorbeeld de veelheid van strips, kan een tweede aantal van minstens twee strips omvatten die onderling evenwijdig aan elkaar gericht zijn in een tweede richting, die de eerste richting snijdt.

20 In een uitvoeringsvorm staan de eerste en de tweede richting loodrecht op elkaar. In een specifieke uitvoeringsvorm bevat het eerste aantal strips en het tweede aantal strips eenzelfde aantal strips +/- 2, en zijn de strips in een visgraatstructuur aangebracht. De strips kunnen daarbij een letter 'V'-vormen.

Het is een voordeel van bepaalde uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding wanneer
25 twee DEAP strips elektrisch met elkaar verbonden zijn, zodat slechts 3 elektrische verbindingen volstaan voor het meten van twee DEAP strips. Op die manier kan 1/4 van de elektrische verbindingen alsook het aantal pinnen van de geïntegreerde schakeling gespaard worden.

De breedte (Ws) van de minstens één strip kan kleiner zijn dan 5 mm.

Het is een voordeel van uitvoeringsvormen van de pleistersensor waarbij de breedte van de
30 DEAP strips minder is dan 5 mm. Aangezien de strips rekbaar zijn in de lengterichting, maar niet noodzakelijk in de breedterichting, biedt het beperken van de breedte van de strips het voordeel dat (voor een gelijk aantal strips op een gegeven pleisteroppervlak), een groter gedeelte van dat pleisteroppervlak niet bedekt is door de strips (in de breedte-richting), dus

m.a.w. dat de pleister over een groter percentage van haar oppervlak rekbaar blijft ook in de dwarsrichting. Dit biedt tevens het voordeel dat meerdere strips kunnen aangebracht worden op eenzelfde pleister, waardoor een groter aantal meetwaarden kan verkregen worden, waardoor de beweging van de onderliggende biostructuur (bv. gewricht) nauwkeuriger in kaart kan worden gebracht.

5 De pleistersensor kan verder een adhesielaag omvatten voor hechting van de filmlaag op een huid van een mens of een dier. Het is een voordeel van uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding dat de adhesielaag reeds aanwezig is in de pleister zodat er geen afzonderlijk adhesief dient te worden aangebracht.

10 De pleistersensor kan verder een geheugen omvatten voor het opslaan van de gemeten waarden. In het geheugen kunnen bv. de gemeten capaciteitswaarden opgeslagen worden (representatief voor de lengte van strips), en/of waarden die daarmee verband houden, zoals de eerste afgeleide van deze meetwaarden (representatief voor de snelheid van uitrekking of inkrimping), of de tweede afgeleide (representatief voor de versnelling), of de derde afgeleide

15 (representatief voor schokken, rukken, zenuwtrekken, enz).

Het geheugen kan een intern geheugen zijn van de geïntegreerde schakeling. Het is een voordeel van uitvoeringsvormen van de pleistersensor waarbij het geheugen een intern geheugen is, omdat daardoor daardoor de integratie kan verhoogd worden, dus minder oppervlakte nodig, minder inter-connecties, lagere kostprijs, verminderde kans op loskomen

20 van componenten, enz. Maar het geheugen zou ook een extern geheugen kunnen zijn, bv. een geheugen met een seriële interface (bv. ééndraads-verbinding, of een I2C bus, enz). Het geheugen kan een vluchtig geheugen zijn (bv. RAM) of een niet-vluchtig geheugen (bv. FLASH) zijn. Aangezien er een energiebron aanwezig is, is in principe een vluchtig geheugen voldoende. Het geheugen kan een gegevensopslagcapaciteit hebben die voldoende groot is voor het

25 opslaan van gegevens van een meting over minstens 8 uur. Afhankelijk van de toepassing kan een kleinere of een grotere opslagcapaciteit vereist zijn. Tijdens de meting worden typisch 10 tot 100 monsters genomen per seconde, en opgeslagen in het geheugen, maar minder dan 10 monsters per seconde is eveneens mogelijk. Hoe hoger de bemonsteringssnelheid, hoe nauwkeuriger de beweging, snelheid, versnelling, enz. kunnen bepaald worden.

30 De pleistersensor kan een energiebron hebben, die verbonden is met de geïntegreerde schakeling, voor het verschaffen van elektrische voeding aan de geïntegreerde schakeling. De energiec capaciteit van de energiebron, en de opslagcapaciteit van het geheugen kunnen gekozen worden in functie van de toepassing. Ze bepalen in grote mate de autonomie van de

pleistersensor. Wanneer de sensorpleister bv. constant wordt gebruikt in de nabijheid van een ontvanger, dan kan een pleister met een klein geheugen (bv. 8 kilobytes RAM, of zelfs minder) volstaan. Wanneer de pleistersensor echter voor een langere periode (bv. meerdere uren) alleenstaand wordt gebruikt (bv. wanneer hij aangebracht is op de poot van een koe die
5 meerdere uren gaat grazen in de wei), dan wordt bij voorkeur een grotere energieopslagcapaciteit en een groter geheugencapaciteit gebruikt.

De energiebron kan herlaadbaar zijn, en de pleistersensor kan verder een oplaadcircuit bevatten voor het draadloos opladen van de herlaadbare energiebron. Het is een voordeel van uitvoeringsvormen van de pleistersensor volgens de onderhavige uitvinding die een
10 herlaadbare of oplaadbare energiebron gebruiken, omdat zulke pleistersensoren een langere autonomie kunnen hebben, dunner kunnen zijn, elastisch kunnen zijn over een groter gedeelte van hun oppervlak, en minder massa kunnen hebben.

Het herlaadcircuit kan voorzien zijn om elektromagnetische energie op te vangen, en op te slaan in de energiebron. Het herlaadcircuit kan bv. voorzien zijn van een sub-circuit voor RF-
15 koppeling met een externe energiebron, of met een sub-circuit voor capacitieve koppeling met een externe energiebron.

Het is een voordeel van uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding dat het opladen contactloos kan gebeuren, omdat het toelaat de pleistersensor waterdicht af te sluiten.

De energiebron kan een veelheid van elektrische energiecellen omvatten, onderling verbonden
20 door middel van een elastische elektrische verbinding. De energiecellen of energieopslagelementen kunnen bv. kleine capaciteiten zijn, gevormd door twee metaal-electrodes (bv. van Al en/of Cu) en daartussen een diëlectricum. Deze capaciteiten kunnen bv. aangebracht worden tussen twee rekbare en buigbare silicone-lagen. Het is een voordeel van het gebruik van een elastische energieopslagstructuur t.o.v. bv. knoopcelbatterijen, dat een
25 groter oppervlak van de pleistersensor elastisch is, en dat doorgaans de pleistersensor minder dik kan zijn, en dat capaciteiten (her)oplaadbaar zijn, terwijl de aansluiting van een Alkaline knoopcelbatterij bv. dient te gebeuren tijdens de productie van de pleistersensor. In het laatste geval is het evenwel mogelijk het energieverbruik te beperken door geschikte software, bv. door pas te beginnen met meten na activatie via een gepast RF-commando.

30 De pleistersensor kan een elastische rekbare en buigzame beschermlaag omvatten voor het beschermen van de minstens één strip en optioneel ook van de geïntegreerde schakeling wanneer aanwezig. De beschermlaag kan daarbij aangebracht zijn op de filmlaag zodanig dat de filmlaag naar de omgeving toe is afgeschermd. Het is een voordeel van de onderhavige

uitvinding wanneer de beschermlaag bestaat uit een elastisch en een elektrisch isolerend materiaal, zoals bv. silicoonrubber, omdat dit niet alleen elastische uitrekking van de pleistersensor toelaat, alsook bescherming van de componenten, maar tevens draadloze transmissie toelaat doorheen de beschermlaag, zowel van energie (in het geval van een
5 herlaadbare energiebron) als van gegevens.

De beschermlaag kan een waterdichte beschermlaag zijn. Het is een voordeel om de pleister te voorzien van een waterdichte beschermlaag, of beter gezegd dat de ganse pleistersensor waterdicht is (tussen de elastische filmlaag en de beschermlaag), omdat het toelaat dat de pleister meerdere dagen bevestigd kan blijven op de huid van een persoon, zelfs tijdens het
10 zweten of wassen of zwemmen. De pleister kan zelfs metingen doen tijdens het zwemmen. Zulke waterdichte pleistersensor is ook voordelig om aangebracht te worden op de huid van een dier, zodat de pleistersensor niet beschadigd worden zelfs als het dier nat wordt, of op een vochtige plek gaat liggen.

Het aanwezig houden van de pleister op dezelfde plaats heeft het voordeel t.o.v. het
15 herhaaldelijk verwijderen en opnieuw aanbrengen van de pleister, dat de locatie van de pleister exact dezelfde blijft, waardoor consistentie van de gegevens (bv. vóór en na het wassen) gegarandeerd blijft.

De pleistersensor kan een massa (m) hebben van minder dan 100 gram, bij voorkeur minder dan 50 gram. Het is een voordeel van zulke pleister dat hij niet of nauwelijks voelbaar is, en dat
20 hij ongemerkt en ongehinderd beweging toelaat, zonder dat de persoon of het dier waarop de pleister is aangebracht, zich anders gaan gedragen vanwege de aanwezigheid van de pleistersensor.

De kracht nodig om de pleistersensor met 50% te rekken in eender welke richting in het vlak van de pleistersensor (X, Y) kan minder zijn dan 2.0 Newton. Het is een voordeel van zulke
25 pleister dat hij ongemerkt en ongehinderd beweging toelaat, zonder dat de persoon of het dier waarop de pleister is aangebracht, bewegingen gaat beperken of meer kracht moet uitoefenen dan normaal vanwege de aanwezigheid van de pleistersensor.

De pleistersensor kan een dikte (d) hebben die over haar gehele oppervlak minder is dan 10 mm, bijvoorbeeld minder dan 1mm. Bij voorkeur is de dikte overal minder dan 5 mm, met meer
30 voorkeur minder dan 3 mm, met de meeste voorkeur minder dan 2 mm. Het is een voordeel van een rekbare pleister met zulke geringe dikte dat hij niet of nauwelijks hindert, en/of niet of nauwelijks voelbaar is. De lezer zal onmiddellijk beamen dat een rekbare en buigzame pleister van bv. 5 mm dikte op de rug veel minder hindert dan een pleister met een

onvervormbare plastic uitleesmodule van bv. 1 cm dikte. In het eerste geval kan de gebruiker bv. ongehinderd tegen een rugleuning leunen, in het tweede geval kan dit niet. Tevens wordt hierdoor de kans om de pleister te verschuiven, en/of te verliezen aanzienlijk verminderd.

De pleistersensor kan verder een draadloos zendcircuit omvatten functioneel verbonden met
5 de geïntegreerde schakeling voor het draadloos versturen van gegevens, en waarbij de geïntegreerde schakeling voorzien is voor het draadloos verzenden van gegevens uit het geheugen. Het is een voordeel van een pleistersensor met een draadloos of contactloos zendcircuit dat de metingen kunnen uitgelezen worden zelfs tijdens het gebruik van de pleistersensor, zonder de beweging te verstoren.

10 Het is een voordeel van een RF-zendcircuit dat het RF-signaal kan verzonden worden over een relatief grotere afstand (bv. in de grootte-orde van 10 to 50 meter). Het is een voordeel van een RF-zendcircuit t.o.v. een fysieke connector, dat er geen fysiek contact nodig is tussen de pleistersensor en de uitleeseenheid om de gegevens uit te wisselen, waardoor de kans op beschadiging drastisch wordt gereduceerd. Het is een voordeel van RF-signalen dat ze
15 doorheen de beschermlaag kunnen gestuurd worden, waardoor waterdichte afdichting van de pleistersensor mogelijk is.

Het zendcircuit kan voorzien zijn voor het verzenden van een RF-signaal. Het is een voordeel van een RF-signaal te gebruiken, omdat het toelaat date te versturen op relatief grote afstand (bv. 10 tot 50 m) van de ontvanger. Het is een voordeel om een gestandaardiseerd protocol
20 zoals bv. Zigbee of Bluetooth te gebruiken, omdat deze technologie matuur is, en beschikbaar is in diverse geïntegreerde schakelingen als single chip. anderzijds is het ook mogelijk een ander RF-signaal te gebruiken, bv. een analoog gemoduleerd signaal (bv. AM-modulatie, FM-modulatie, enz). De gebruikte frequentieband kan eender welke toegelaten frequentieband zijn, maar één van de ISM banden geniet de voorkeur. Een bijkomend voordeel van RF-
25 communicatie is dat de meeste digitale communicatie-protocollen zoals Zigbee en Bluetooth tweewegscommunicatie toelaten, waardoor het bv. ook mogelijk is om software-upgrade uit te voeren, of bv. bepaalde commando's of instellingen door te geven om een specifieke pleistersensor te optimaliseren voor een bepaald gebruik. Zo kan bv. de bemonsteringsfrequentie ingesteld worden via de RF-interface, of kan een start-commando of
30 stop-commando gegeven worden voor het starten of stoppen van bemonsteren. Op die manier kan energie bespaard worden.

Het zendcircuit kan voorzien zijn voor het verzenden van een signaal door capacitieve koppeling. Capacitieve koppeling is een andere mogelijkheid om draadloos data te versturen,

al is dit aanzienlijk minder praktisch dan RF-communicatie. Niettemin is het verzenden van de gegevens mogelijk via een capacatieve koppeling, bv. door een uitleeseenheid dicht in de buurt te houden van de pleister, bv op minder dan 1 cm. Capacatieve koppeling doorheen de isolerende beschermlaag is mogelijk, en heeft eveneens het voordeel dat het risico op
5 beschadiging van het intern circuit (bv. door EMC) of het risico op oxidatie van de contacten geminimaliseerd wordt, en dat waterdichte afscherming van de pleistersensor mogelijk is.

De pleistersensor kan verder een temperatuursensor omvatten, en de geïntegreerde schakeling kan voorzien zijn van een algoritme om de gemeten temperatuur op te slaan in het geheugen, en/of om de meetwaarden te compenseren rekening houdend met de gemeten
10 temperatuur. Het is een voordeel van een pleistersensor met een temperatuursensor en een temperatuurscompensatie-algoritme, omdat het toelaat de nauwkeurigheid van de meetwaarden nog te verbeteren.

De onderhavige uitvinding betreft eveneens het gebruik van de pleistersensor zoals hierboven beschreven, waarbij de pleistersensor is aangebracht op de huid van een dier voor het meten
15 van prenatale contracties. Het is een voordeel van uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding dat de pleistersensor uitermate geschikt is voor het meten van prenatale contracties van bv. een koe of een paard of ander vee. In dit geval is het gebruik van RF-signalen een gigantisch voordeel, omdat het toelaat het dier nauwkeurig te bewaken vanop afstand, wat minder stress bezorgt aan het dier. Door het dier tijdig op te volgen vóór de bevalling kan men
20 optimale behandeling voorzien, en kan men beter ingrijpen als er wat fout dreigt te lopen. De sensor kan verbonden zijn met een bewakingssysteem zodat tijdig identificatie van een nakende bevalling kan gebeuren.

De onderhavige uitvinding betreft ook het gebruik van de pleistersensor zoals hierboven beschreven, waarbij de pleistersensor wordt aangebracht op de huid van een dier, met name
25 ter hoogte van één van de gewrichten van één van de poten van het dier, voor het meten van stapbewegingen van een dier. Het is een voordeel van uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding dat de pleistersensor uitermate geschikt is voor het meten van stapbewegingen (de gang) van een dier, met name een koe of een paard of ander vee. Ook hier is het gebruik van RF-signalen een gigantisch voordeel, omdat het toelaat het dier nauwkeurig te volgen vanop
30 afstand, zonder het dier in zijn beweging te belemmeren. Om de afstand waarop men kan uitlezen te vergroten, kan men bv. zgn. "repeaters" plaatsen aan de omtrek van een weide. Door het opvolgen van de stapbewegingen, vooral over een langere termijn (bv. meerdere

weken of zelfs maanden), kan men met name "lamheid" of kreupelheid, maar ook andere ziektes en/of problemen tijdig detecteren, en tijdig ingrijpen om erger te voorkomen.

Het gebruik kan zijn voor de detectie van lamheid bij vee. Het sensorsysteem volgens de onderhavige uitvinding is uitermate geschikt voor het observeren (en analyseren van de
5 evolutie) van stapbewegingen van vee voor het vroegtijdig opsporen van lamheid of kreupelheid. Met vee wordt bv. koeien of paarden bedoeld.

De onderhavige uitvinding betreft ook het gebruik van de pleistersensor zoals hierboven beschreven, waarbij de pleistersensor wordt aangebracht op de huid van een mens, met name op de rug ter hoogte van de ruggengraat, voor het meten van bewegingen van de rug. Het is
10 een voordeel van uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding dat de pleistersensor uitermate geschikt is voor het meten van bewegingen van een ruggengraat (wervelkolom) van een mens of een dier zoals bv. een koe of een paard. Bij voorkeur wordt de rekbare pleistersensor hierbij aangebracht over minstens een gedeelte van de huid boven de wervelkolom. Afhankelijk van de situatie kan men vooral de onderrug, of de bovenrug (bv.
15 tussen de schouderplaten), of beiden bewaken. Typische afmetingen voor zulk een rekbare pleistersensor zijn: 50 cm x 10 cm, of 75 cm x 10 cm, of 100 cm x 10 cm, maar andere afmetingen kunnen eveneens gebruikt worden. Het gebruik van twee sets van evenwijdige strips (bv. in de vorm van een visgraat) is hierbij bijzonder voordelig, omdat het toelaat zeer nauwkeurig alle mogelijke bewegingen van de rug in kaart te brengen. De oriëntatie van de
20 strips is in dit geval bij voorkeur zo gekozen dat de visgraat (V-vorm) naar het staartbeen is gericht, en de beide "benen" van de V zich nagenoeg symmetrisch aan weerskanten t.o.v. de ruggengraat bevinden. Alternatief kan echter een sensor gebruikt worden met een of meerdere sensorstrips in één richting, om eenvoudige bewegingen te meten of te monitoren. De pleistersensor kan op de genoemde huid worden aangebracht onder een voorgerekte vorm.
25 Dit biedt het voordeel dat de strips zowel positieve als negatieve waarden kunnen meten (d.w.z. uitrekking van de huid alsook krimp). Aangezien de kracht nodig om de pleistersensor te rekken minimaal is (zie hoger), kan hij gemakkelijk in licht gerokken toestand worden aangebracht, en is de kans dat de pleistersensor loskomt minimaal. Om de pleister aan te brengen met een geschikte voorspanning, kan bv. een gepaste opdruk (bv. een ellipsvorm)
30 aangebracht zijn op de pleistersensor, die op de huid dient aangedrukt te worden als de pleistersensor bij uitrekking een cirkelvorm vertoont.

De onderhavige uitvinding betreft ook een sensorsysteem omvattende de pleistersensor zoals hierboven beschreven, een verwerkingssysteem met een ontvanger voorzien voor het

ontvangen van de gegevens verzonden door de pleistersensor en met een rekeneenheid voor het verwerken van de ontvangen gegevens, en met een uitleeseenheid voor het weergeven van de verwerkte gegevens. Het verwerkingssysteem kan bv. een laptop of pda of tablet of smartphone of dergelijke zijn met een draadloze interface, bv. met Bluetooth-functionaliteit, en voorzien van de nodige software voor het uitlezen van de gegevens van de rekbare pleistersensor. Deze laptop of pda of tabel of smartphone of dergelijke verschilt van gekende laptops doordat hij een specifiek software-programma bevat voor het verder verwerken en interpreteren van de gegevens, bv. door afgeleide grootheden zoals snelheid en versnelling of kracht en schokken af te leiden uit de meetgegevens. Het verwerkingssysteem kan ook voorzien zijn om de gegevens van meerdere pleistersensoren te combineren en te analyseren aan de hand van een wiskundig model en/of een biomechanisch gegevensbestand, zodat bv. de gecombineerde verticale en horizontale beweging van een hoef van een voorpoot van een koe kan bepaald worden, en in grafiek kan gebracht worden. Het resultaat van deze analyse kan dan getoond worden op het display of monitor of scherm.

Specifieke en voorkeursdragende aspecten van de uitvinding zijn opgenomen in de aangehechte onafhankelijke en afhankelijke conclusies. Kenmerken van de afhankelijke conclusies kunnen worden gecombineerd met kenmerken van de onafhankelijke conclusies en met kenmerken van andere afhankelijke conclusies zoals aangewezen en niet enkel zoals uitdrukkelijk in de conclusies naar voor gebracht.

Voor het samenvatten van de uitvinding en de bereikte voordelen ten opzichte van de stand van de techniek werden bepaalde doelstellingen en voordelen van de uitvinding hierboven beschreven. Het is uiteraard te begrijpen dat niet noodzakelijk al deze doelstellingen of voordelen kunnen bereikt worden door elke specifieke uitvoeringsvorm van de uitvinding. Dus, bijvoorbeeld, vakmensen zullen onderkennen dat de uitvinding kan worden belichaamd of uitgevoerd op een wijze die één voordeel of een groep van voordelen zoals hierin aangereikt, zonder daarbij noodzakelijk andere doelstellingen of voordelen te bereiken die hierin kunnen aangereikt of gesuggereerd zijn.

Deze en andere aspecten van de uitvinding zullen duidelijk zijn aan de hand van en verhelderd worden met verwijzing naar de hiernavolgende beschreven uitvoeringsvorm(en).

30 **Korte beschrijving van de figuren**

De uitvinding zal nu verder worden beschreven, bij wijze van voorbeeld, met verwijzing naar de bijhorende figuren waarin:

FIG. 1 toont een meetsysteem, gekend in de stand der techniek.

FIG. 2 toont een ander meetsysteem, gekend in de stand der techniek.

FIG. 3 toont een uitvoeringsvorm van een pleistersensor volgens de onderhavige uitvinding, waarbij een gedeelte van de elastische beschermlaag (in het zwart weergegeven) is
5 weggenomen voor illustratieve doeleinden.

FIG. 4 toont een andere uitvoeringsvorm van een pleistersensor volgens de onderhavige uitvinding.

FIG. 5 toont een voorbeeld van een man met een derde uitvoeringsvorm van een pleistersensor volgens de onderhavige uitvinding, aangebracht op zijn ruggengraat.

10 FIG. 6 toont rekbare elektrische verbindingen aangebracht op een elastisch substraat, zoals gekend in de stand der techniek.

FIG. 7 toont een voorbeeld van een plooibaar substraat met elektronische componenten, zoals gekend in de stand der techniek. FIG. 8 toont een voorbeeld van een flexibele en rekbare batterij, gekend in de stand der techniek.

15 FIG. 9 toont de basiselementen van een klassieke elektrische capaciteit, zoals gekend in de stand der techniek.

FIG. 10 (links) toont een voorbeeld van een elastische structuur met een diëlectrisch electro-actief polymeer (DEAP) dat zich bevindt tussen twee elektrodes met een golfstructuur, gekend in de stand der techniek. FIG. 10 (rechts) toont een functie van de elektrische capaciteit
20 van deze structuur in functie van de lengte (wanneer ze uitgerokken wordt).

FIG. 11 toont een voorbeeld van meetgegevens (verplaatsing) en afgeleide meetgegevens (snelheid), verkrijgbaar met uitvoeringsvormen van de pleistersensor volgens de onderhavige uitvinding.

FIG. 12 toont een voorbeeld van een grafiek die de hoeksnelheid weergeeft voor de
25 voorpoten van een dier op basis van een gemiddelde van hoeksnelheidsmetingen alsook de effectieve hoeksnelheid voor die beweging.

FIG. 13 toont een voorbeeld-grafiek van een normale percent cyclus van metingen van een knieflexie-hoek gemeten tijdens één stap.

FIG. 14 toont meerdere metingen zoals die van FIG. 13, gemeten bij verschillende
30 stappen.

FIG. 15 toont een koe, waarbij meerdere interessante plaatsen op de huid zijn aangeduid waarop een sensorpleister volgens de onderhavige uitvinding kan aangebracht worden om bijvoorbeeld stapanalyse te doen.

FIG. 16 is een schematische weergave van de voorpoten (links) en achterpoten (rechts) van de koe van FIG. 15, waarin de gewrichten van iedere poot zijn weergegeven.

FIG. 17 toont enkele gewrichten van de voorpoot of achterpoot van de koe tijdens het stappen, waarvoor metingen kunnen uitgevoerd worden.

5 FIG. 18 is een weergave van de degradatie die optreedt in het stappatroon en die indicatief is voor een bepaald ziektebeeld.

FIG. 19 toont een verband tussen "lamheid" (ook "kreupelheid" genoemd) en diverse andere aspecten die belangrijk zijn bij de veeteelt.

10 FIG. 20 toont een blokdiagram van een sensorsysteem volgens uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding voor het opmeten van bewegingsgegevens, en het verwerken en het weergeven ervan.

De figuren zijn enkel schematisch en niet limiterend. In de figuren kunnen de afmetingen van sommige onderdelen overdreven en niet op schaal zijn voorgesteld voor illustratieve doeleinden. De afmetingen en de relatieve afmetingen komen soms niet overeen met de
15 actuele praktische uitvoering van de uitvinding.

Referentienummers in de conclusies mogen niet worden geïnterpreteerd om de beschermingsomvang te beperken.

In de verschillende figuren verwijzen dezelfde referentienummers naar dezelfde of
20 gelijkaardige elementen.

Gedetailleerde beschrijving van uitvoeringsvormen van de uitvinding

De huidige uitvinding zal beschreven worden met betrekking tot bijzondere uitvoeringsvormen en met verwijzing naar bepaalde tekeningen, echter de uitvinding wordt daartoe niet beperkt maar is enkel beperkt door de conclusies.

25 Het dient opgemerkt te worden dat de term "omvat", zoals gebruikt in de conclusies, niet als beperkt tot de erna beschreven middelen dient geïnterpreteerd te worden; deze term sluit geen andere elementen of stappen uit. Hij is zodoende te interpreteren als het specificeren van de aanwezigheid van de vermelde kenmerken, waarden, stappen of componenten waarnaar verwezen wordt, maar sluit de aanwezigheid of toevoeging van één of
30 meerdere andere kenmerken, waarden, stappen of componenten, of groepen daarvan niet uit. Dus, de omvang van de uitdrukking "een inrichting omvattende middelen A en B" dient niet beperkt te worden tot inrichtingen die slechts uit componenten A en B bestaan. Het betekent

dat met betrekking tot de huidige uitvinding, A en B de enige relevante componenten van de inrichting zijn.

Verwijzing doorheen deze specificatie naar “één uitvoeringsvorm” of “een uitvoeringsvorm” betekent dat een specifiek kenmerk, structuur of karakteristiek beschreven in verband met de uitvoeringsvorm is opgenomen in tenminste één uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding. Dus, voorkomen van de uitdrukkingen “in één uitvoeringsvorm” of “in een uitvoeringsvorm” op diverse plaatsen doorheen deze specificatie hoeven niet noodzakelijk allemaal naar dezelfde uitvoeringsvorm te refereren, maar kunnen dit wel doen. Voorts, de specifieke kenmerken, structuren of karakteristieken kunnen gecombineerd worden op eender welke geschikte manier, zoals duidelijk zou zijn voor een gemiddelde vakman op basis van deze bekendmaking, in één of meerdere uitvoeringsvormen.

Vergelijkbaar dient het geapprecieerd te worden dat in de beschrijving van voorbeeldmatige uitvoeringsvormen van de uitvinding verscheidene kenmerken van de uitvinding soms samen gegroepeerd worden in één enkele uitvoeringsvorm, figuur of beschrijving daarvan met als doel het stroomlijnen van de openbaarmaking en het helpen in het begrijpen van één of meerdere van de verscheidene inventieve aspecten. Deze methode van openbaarmaking dient hoe dan ook niet geïnterpreteerd te worden als een weerspiegeling van een intentie dat de uitvinding meer kenmerken vereist dan expliciet vernoemd in iedere conclusie. Eerder, zoals de volgende conclusies weerspiegelen, inventieve aspecten liggen in minder dan alle kenmerken van één enkele voorafgaande openbaar gemaakte uitvoeringsvorm. Dus, de conclusies volgend op de gedetailleerde beschrijving zijn hierbij expliciet opgenomen in deze gedetailleerde beschrijving, met iedere op zichzelf staande conclusie als een afzonderlijke uitvoeringsvorm van deze uitvinding.

Voorts, terwijl sommige hierin beschreven uitvoeringsvormen sommige, maar niet andere, in andere uitvoeringsvormen inbegrepen kenmerken bevatten, zijn combinaties van kenmerken van verschillende uitvoeringsvormen bedoeld als gelegen binnen de reikwijdte van de uitvinding, en vormen deze verschillende uitvoeringsvormen, zoals zou begrepen worden door de vakman. Bijvoorbeeld, in de volgende conclusies kunnen eender welke van de beschreven uitvoeringsvormen gebruikt worden in eender welke combinatie.

In de hier voorziene beschrijving worden talrijke specifieke details naar voren gebracht. Het is hoe dan ook te begrijpen dat uitvoeringsvormen van de uitvinding kunnen uitgevoerd worden zonder deze specifieke details. In andere gevallen zijn welgekende werkwijzen, structuren en technieken niet in detail getoond om deze beschrijving helder te houden.

In dit document worden de woorden "lamheid" en "kreupelheid" als synoniemen gebruikt.

Waar in de onderhavige uitvinding wordt verwezen naar "uitrekking" of "rek" of "verplaatsing" of "beweging", wordt verwezen naar een beweging van een mens of dier, bv. een beweging van een gewricht of een wervelkolom), en/of de bijhorende uitrekking van de huid, en/of de bijhorende uitrekking van de pleistersensor aangebracht op de huid. Deze "uitrekking" van de pleistersensor kan dus diverse "achterliggende" bewegingen voorstellen, bv. het optrekken of strekken van een knie of elleboog of een ander gewricht, het buigen of bukken of strekken van de rug, afhankelijk van de plaats en oriëntatie van waar de pleistersensor wordt aangebracht.

FIG. 1 toont een meetsysteem met de naam "The Body Guard[®]", commercieel verkrijgbaar bij het Belgische bedrijf "Sels Instruments". Met dit systeem is het mogelijk een uitrekking te meten van één rekstrookje dat gekleefd wordt op de huid. Een nadeel van dit systeem is dat het niet voorzien is voor het meten van uitzetting of uitrekking of verplaatsing met een grote dichtheid (of resolutie), aangezien er slechts één rekstrookje is voorzien. Verder is dit systeem niet bijzonder handig voor het meten van uitrekkingen in meerdere richtingen.

FIG. 2 toont een meetsysteem met de naam "Vi Move[®]" commercieel verkrijgbaar van het Australische bedrijf "dorsaVi Ltd". Voor zover als bekend bij de uitvinders van de onderhavige uitvinding, worden bij dit systeem kantelingen gemeten van de individuele componenten ten opzichte van de horizontale en ten opzichte van elkaar, en wordt de onderliggende uitrekking of verplaatsing of kromming niet rechtreeks gemeten, maar afgeleid/berekend uit de kantelgegevens. De accurateheid van de metingen hangt sterk af van accurate plaatsing. Bovendien is de snelheid waarmee metingen kunnen worden uitgevoerd beperkt. Afgezien van het precies aanbrenge van de individuele componenten, is wellicht het grootste nadeel van dit systeem dat de behuizing die zich op de pleister bevindt vrij dik is (in de orde van 10 mm), en onbuigbaar is, waardoor het systeem belemmerend kan werken tijdens bepaalde activiteiten (zoals bv. zitten tegen de rugleuning van een stoel).

FIG. 3 toont een voorbeeld van een rekbaar en buigbaar pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding.

De pleistersensor 1 omvat een elastische en elektrisch isolerende filmlaag 2 met een rekbaarheid van minstens 100% in alle richtingen in het vlak van de filmlaag X,Y, bij voorkeur minstens 200% of zelfs minstens 300%. Een geschikt materiaal voor deze filmlaag 2 kan bijvoorbeeld Tegaderm van 3M zijn of EU50 van Smith & Nephew, hoewel de filmlaag niet

beperkt is tot deze materialen. De dikte van de filmlaag is afhankelijk van de toepassing. Voor een rugsensor zal een dunnere filmlaag gebruikt worden, terwijl voor een dierentoeppassing een dikke patch wordt gebruikt op basis van sticky gel.

Aan deze elastische filmlaag 2 is minstens één, bijvoorbeeld één of een veelheid van, 5 elastische langwerpige strip 3 bevestigd. De bevestiging van deze minstens één strip 3 aan de filmlaag 2 kan op velerlei wijzen gebeuren, bv. door te naaien, te lijmen, te klemmen, enz. De strips 3 kunnen bv. over hun ganse lengte bevestigd worden aan de onderliggende filmlaag 2, of enkel op de uiteinden, of op meerdere plaatsen waaronder de uiteinden. De specifiek gebruikte lijm wordt typisch specifiek gekozen in functie van de applicatie. Voor menselijk 10 huidcontact kunnen specifieke lijmen gebruikt worden die reeds beschikbaar zijn en die verschillen van bijvoorbeeld de lijm gebruikt voor diertoeppassing, daar de dierenhuis minder glad is.

Volgens een belangrijk aspect van de onderhavige uitvinding zijn de strips 3 elektrische capaciteiten, waarbij de capaciteit een maat is van de lengte van de uitgerokken strip. Daartoe 15 omvatten de strips 3 een elektrisch geleidende toplaag en een elektrisch geleidende onderlaag, met daartussen een laag van een diëlectrisch electro-actief polymeer, verder afgekort als "DEAP". Verder is het belangrijk dat de strips 3 een elastische rekbaarheid hebben van minstens 50% in hun lengterichting. In FIG. 10 zal één mogelijke specifieke uitvoeringsvorm besproken worden, maar de uitvinding is daartoe niet beperkt, en andere strips met 20 gelijkaardige eigenschappen kunnen eveneens gebruikt worden.

Op de elastische en elektrisch isolerende filmlaag 2 van de pleistersensor 1 van FIG. 3 kan verder een geïntegreerde schakeling 4 bevestigd worden, welke elektrisch verbonden is met de veelheid van de genoemde strips 3 door middel van rekbare elektrische verbindingen 11 (zie FIG. 6 voor een voorbeeld van dergelijke verbindingen). De geïntegreerde schakeling 4 25 is typisch voorzien van de nodige interfaces om de capaciteit van de strips 3 te kunnen meten, één of meerdere Analoog-Digitaal-omzetters (ADC's) om de gemeten waarde te digitaliseren, en een programmeerbare processor die voorzien is van een algoritme om de gemeten capaciteitswaarde ofwel als dusdanig op te slaan in een geheugen, of om deze eerst om te zetten naar een lengtemaat (bv. gebruik makend van een grafiek zoals in FIG. 10 rechts) en 30 vervolgens de lengtemaat op te slaan in het geheugen.

Uitvoeringsvormen van de pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding kunnen verschillende geheugens hebben, zowel wat betreft het type (RAM, FLASH), als wat betreft de opslagcapaciteit.

Eventueel kan de geïntegreerde schakeling voorzien zijn van een algoritme (in hardware of in software of een combinatie van beiden) voor het toepassen van gegevenscompressie om geheugen te sparen. De compressie kan verliesvrij zijn (bv. entropie-codering, adaptieve codering zoals DPCM of ADPCM, enz) of kan verlieslatend zijn (bv. kwantisatie). De compressie kan tevens in de tijd gebeuren, bv door lineair benadering van een aantal samples, of door run-lengte compressie, of door subsampling, maar andere geschikte compressietechnieken kunnen eveneens gebruikt worden.

Optioneel kan de geïntegreerde schakeling 4 verder een temperatuursensor bevatten, en kan de processor verder voorzien zijn om de gemeten temperatuurswaarde mee op te slaan in het geheugen en/of om de gemeten capaciteitswaarden om te zetten naar lengtematen, rekening houdend met de gemeten temperatuur (temperatuurscompensatie). Bij voorkeur is het geheugen mee geïntegreerd in de geïntegreerde schakeling, maar een afzonderlijke temperatuursensor is eveneens mogelijk, bv. een diode. Bij voorkeur is de geïntegreerde schakeling voorzien van een programma dat regelmatig de temperatuur meet (bv. met een frequentie in het bereik van 2x per seconde tot 1x per minuut, bij voorkeur in het bereik van 1x per seconde tot 1x per 10 seconden, bij voorkeur ongeveer iedere seconde). De gemeten temperatuur kan mee opgeslagen worden in het geheugen, en desgewenst mee verzonden worden met de meetgegevens, zodat de ontvanger temperatuurscorrectie kan uitvoeren. Alternatief wordt de temperatuur niet mee opgeslagen in het geheugen en niet meegestuurd met de gegevens, maar wordt de temperatuurscorrectie doorgevoerd in de pleistersensor zelf.

Optioneel kan de geïntegreerde schakeling 4 verder voorzien zijn van of verbonden zijn met een klok, bv. een real-time klok die een datum en tijd kan bijhouden. Indien aanwezig, kan de datum en tijd mee opgeslagen worden in het geheugen, bv. als time-stamps voor iedere meting, of per blok van een vooraf bepaald aantal meetwaarden (bv. één time-stamp per groepje van meetwaarden overeenkomend met één seconde).

In sommige uitvoeringsvormen is de geïntegreerde schakeling 4 zelf niet rekbaar of plooibaar en wordt deze bijvoorbeeld aan een rand of hoek van de elastische filmlaag 2 geplaatst, zoals getoond in de pleistersensor 1 van FIG. 3 en de pleistersensor 1 van FIG 4. De aanwezigheid van één of meerdere niet-rekbare of niet-buigbare componenten hoeft echter geen belemmering te zijn voor het buigen of rekken van de rest van het film-oppervlak 2, waar zich de elastische en capacitieve DEAP strips 3 bevinden. Alternatief zou, waar beschikbaar, gebruik kunnen gemaakt worden van een rekbaar en/of plooibare geïntegreerde schakeling.

De pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding kan verder een energiebron bevatten voor het verschaffen van elektrische voeding (bv. een elektrische spanning) aan de elektronische componenten (o.a. de geïntegreerde schakeling). De energiebron kan bv. van een niet-elastisch type zijn, zoals bv. een knoopcelbatterij van een gekend types (bv. alkaline of Lithium of oplaadbaar). In dat geval bevindt de batterij zich bij voorkeur aan de rand of een hoek of een uiteinde van de pleistersensor 1 (zoals bv. de zwarte zones van FIG. 4. Maar bepaalde uitvoeringsvormen van de pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding kunnen ook een "flexibele en rekbare batterij" bevatten, zoals bv. getoond in FIG. 8, maar de uitvinding is daartoe niet beperkt. De energiebron 6 kan een veelheid van individuele elektrische energiecellen 19 omvatten, onderling verbonden door middel van rekbare en buigbare elektrische verbindingen (niet zichtbaar in FIG. 8). De energiecellen 19 kunnen elektrische capaciteiten zijn.

De energiebron kan ook een andere energiebron zijn, zoals bijvoorbeeld een ambient backscatter systeem dat omgevingsstraling omzet in energie of een systeem dat gebruik maakt van een electrochemisch proces om transpiratie te converteren in energie.

In het geval dat de energiebron oplaadbaar is, bevat de pleistersensor 1 bij voorkeur ook een oplaadcircuit of herlaadcircuit (niet getoond) dat voorzien is voor het draadloos opladen van de oplaadbare energiebron. Een geschikte vorm van draadloze oplading is door middel van capacitieve koppeling met een extern oplaadcircuit. Een andere geschikte vorm van draadloze oplading is door middel van RF-straling. Circuits voor oplading door capacitieve koppeling is onder meer bekend van elektrische tandenborstels, en hoeft dus niet verder toegelicht te worden. Circuits voor oplading door RF-straling is onder meer bekend van toegangskaartlezers (zogenaamde "badge readers"), en hoeft dus evenmin verder toegelicht te worden.

De pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding kan verder middelen bevatten voor het draadloos versturen van de gemeten gegevens door middel van draadloze communicatie, bv volgens een protocol zoals Bluetooth of Zigbee, die beiden in de ISM band werken, maar de uitvinding is daartoe niet beperkt, en andere protocollen kunnen eveneens gebruikt worden, zelfs een eigen protocol.

De pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding kan verder een adhesielaag 7 bevatten voor hechting van de pleistersensor 1, meerbepaald van de filmlaag 2 op de huid van een mens of dier. Deze adhesielaag is bij voorkeur een zelfklevende laag van medische kwaliteit. In sommige gevallen kan een adhesielaag gebruikt worden die specifiek geschikt is

voor het aanbrengen op dierenhuid, waar een voldoende graad van adhesie vaak moeilijke te bekomen is. De adhesielaag kan aangebracht zijn onder het ganse oppervlak van de filmlaag, of kan enkel aangebracht zijn aan de omtrek van de pleistersensor, bv. in de vorm van een dubbelzijdige kleefstrook. In het geval de pleistersensor 1 bedoeld is om aangebracht te worden op een poot van een dier, kan bv. een extra stevige adhesielaag gebruikt worden, om de kans op geheel of gedeeltelijk loskomen van de pleistersensor 1 te verkleinen. Hoewel het voordelig is dat de adhesielaag reeds op voorhand aanwezig is, kan deze in sommige uitvoeringsvormen ook afzonderlijk worden aangebracht.

De pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding kan verder een elastische, rekbare en buigbare beschermlaag 15 bevatten voor het beschermen van de hoger genoemde filmlaag 2, en de hoger genoemde componenten (oa. de DEAP strips 3 en de geïntegreerde schakeling 4). In FIG. 3 bevindt de adhesielaag 7 zich onderaan (niet zichtbaar), en de beschermlaag 15 bevindt zich bovenaan (gedeeltelijk weggehaald voor illustratieve redenen). In FIG. 4 bevindt de adhesielaag zich achteraan (niet zichtbaar), en de beschermlaag 15 is grotendeels weggehaald (behalve de hoek links onderaan) voor illustratieve redenen. Deze beschermlaag 15 kan aangebracht zijn als een coating. In bepaalde uitvoeringsvormen is de beschermlaag een waterdichte beschermlaag. De beschermlaag kan eventueel bestaan uit meerdere lagen.

Met andere woorden, de genoemde componenten (de geïntegreerde schakeling 4, de elastische DEAP strips 3, de elastische elektrische verbindingen, de batterij (flexibel of niet), het oplaadcircuit (indien aanwezig), de RF-zendmodule, enz) kunnen zich allen tussen de elastische filmlaag 2 en de elastische beschermlaag 15 bevinden, en afgezien van eventueel niet-flexibele elektronische componenten (zoals bv. de geïntegreerde schakeling 4) die zich aan een rand of een uiteinde of op een/de hoek(en) van de pleistersensor 1 bevindt, is het grootste gedeelte (bv. meer dan 80%) van de oppervlakte van de pleistersensor 1 elastisch, rekbaar en plooibaar. Alternatief worden ook de andere componenten, zoals elektronische componenten, flexibel gekozen.

De pleistersensor 1 kan verder volgens de onderhavige uitvinding verder ook EMG-electrodes omvatten, met een uitleescircuit zoals bekend in de stand der techniek. Dit uitleescircuit kan deel uitmaken van de hoger genoemde geïntegreerde schakeling of kan een apart uitleescircuit zijn.

De filmlaag 2 en de eventuele beschermlaag kunnen de vorm van de pleistersensor 1 bepalen. Deze vorm kan rond zijn, of rechthoekig of vierkant, maar andere vormen zijn

eveneens mogelijk. De afmetingen kunnen ook sterk uiteenlopen, met een lengte in het bereik van bv. 5 cm tot 100 cm, en een breedte in het bereik van 5 cm tot 100 cm, afhankelijk van de toepassing. De afmetingen zijn hierdoor echter niet beperkt. De sensoren kunnen roll-to-roll gemaakt worden dus de lengte is praktisch niet beperkt. Een voorbeeld van een typische afmeting van een sensorpleister 1 voor het meten van bewegingen van een menselijke knie is 5
bv. 5cm x 10cm terwijl voor het meten van een nek dit bv. 1cm x 20cm is. Een typische sensorpleister 1 voor het meten van bewegingen van een gewricht van een poot van een volwassen koe of paard kan bijvoorbeeld in de vorm van een mof, mouw, omhulsel (sleeve) zijn. Een typische sensorpleister 1 voor het meten van bewegingen van een onderrug van een
10 volwassen persoon is bv. 10cm x 100cm. Uiteraard is het ook mogelijk om één enkele (lange) pleister te voorzien voor het meten van de ganse wervelkolom. Zulke pleistersensor 1 kan bv. ook grotere afmetingen hebben.

De massa van de pleistersensor is zeer gering, en is nagenoeg evenredig met de oppervlakte. In een specifiek voorbeeld bedraagt de dichtheid van het substraat 55 g/m² voor
15 een dikte van 50 µm, dus voor een patch van 10 x100 cm weegt het substraat (0.1x1x55=) 5.5 g. In een specifiek voorbeeld bedraagt de dichtheid van de sensormat 1100 kg/m³, dus voor een sensor strip van 1 x 100 cm resulteert dit in een gewicht van (0.01x1x40*10⁻⁶x1100 =) 0.44 g. Deze kracht is nodig om onder meer de spanning van de elastische filmlaag 2, de elastische DEAP strips 3, en de elastische beschermplaat 15 te overwinnen, en eventueel ook (afhankelijk
20 van de precieze configuratie) de spanning van de elastische elektrische verbindingen en van de elastische batterij (indien aanwezig).

Dankzij deze geringe kracht merkt de gebruiker niet of nauwelijks de aanwezigheid van de pleistersensor 1, en wordt hij niet of nauwelijks gehinderd in zijn bewegingsvrijheid. Tevens is hierdoor het risico op het loskomen van de adhesielaag van de huid (vanwege de kleine
25 schuifkrachten) geminimaliseerd.

Bij voorkeur is de dikte van de pleistersensor 1 over minstens 80%, liefst over haar ganse oppervlakte, minder dan een paar mm, in sommige gevallen zelfs tot minder 100µm. Het substraat kan daarbij bijvoorbeeld dunner zijn dan 50µm, bijvoorbeeld slechts ongeveer 30µm. De dikte van de sensoren zelf kan daarbij voorbeeld variëren tussen 40 en 20µm dik.
30 De dikte zal onder andere bepaald worden afhankelijk van de applicatie. De dikte kan verder ook beïnvloed worden door andere componenten die geïntegreerd zijn, zoals onder meer mogelijks het gebruik van zgn. "printable electronics". Hierdoor is de pleistersensor 1 nagenoeg vlak met de huid waarop hij is aangebracht, en bijgevolg ondervindt de gebruiker geen of

nauwelijks hinder van de aanwezigheid van de pleistersensor 1. Ook dieren ervaren de pleistersensor 1 niet als "een blok aan hun poot", waardoor ze niet geneigd zijn de pleister te willen verwijderen. De pleister kan ook in de vorm van een huls, mof of mouw (sleeve).

In de uitvoeringsvorm van FIG. 3 heeft de pleistersensor slechts drie DEAP strips 3, 5 maar de uitvinding is daartoe niet beperkt, en minder dan drie DEAP strips, bv. slechts één of slechts twee, of meer dan drie DEAP strips, bv. minstens vier, of minstens zes, of minstens acht, of minstens tien DEAP strips 3, is eveneens mogelijk. Indien de DEAP strips 3 een smalle breedte W_s hebben, van bv. ten hoogste 5 mm, of ten hoogste 4 mm, of ten hoogste 3 mm, dan is het mogelijk om een relatief groot aantal DEAP strips 3 op het oppervlakte van de filmlaag 2 te 10 voorzien. Deze strips kunnen bv. evenwijdig aan elkaar en op een relatief kleine onderlinge afstand 32 van elkaar, bv. in de orde van 5 mm tot 15 mm aangebracht worden. Hierdoor is een grote concentratie mogelijk van meetwaarden, waardoor een beweging van bv. een gewricht nauwkeurig in kaart kan gebracht worden. Dit aspect is een belangrijk voordeel van de pleistersensor 1 van de onderhavige uitvinding, omdat een dergelijke grote concentratie 15 van metingen niet zonder meer mogelijk is met de meetsystemen uit de stand der techniek. Indien bv. één meetlijn wordt voorzien per 5 mm, in beide richtingen X, Y, dan kunnen met een pleistersensor van 300 mm x 200 mm maar liefst 100 bewegingslijnen gemeten worden. Een voorbeeld van een sensor waarin een twee dimensionele meting nuttig kan gebruikt worden is een rugsensor waarbij een visgraat patroon kan worden gebruikt.

20 Een ander belangrijk voordeel van smalle DEAP strips 3 is dat de capaciteitswaarde kleiner wordt, waardoor er minder energie nodig is om de capaciteit te laden of the ontladen, en dus om de capaciteit te meten. Dit betekent dat voor een gegeven energiehoeveelheid (bv. eenzelfde batterij), er meer metingen kunnen gebeuren indien smallere strips worden gebruikt, waardoor bv. een langere meting mogelijk is, of de meetfrequentie kan verhoogd 25 worden.

FIG. 4 toont een andere uitvoeringsvorm van een pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding. Een gelijkaardige elektronica als hierboven beschreven kan gebruikt worden, (afgezien misschien van een grotere package met meer pinnen van de geïntegreerde schakeling 4, voor het aansluiten van het groter aantal elastische verbindingen naar de acht 30 DEAP strips 3. De elektronica is niet de focus van deze figuur, en wordt daarom voorgesteld door zwarte blokken zonder verdere details te tonen.

FIG. 4 toont een pleistersensor 1 met twee groepen van telkens vier onderling evenwijdige DEAP strips 3, waarbij de vier strips 3 van de eerste groep onderling evenwijdig

zijn, en de vier strips 3 van de tweede groep onderling evenwijdig zijn, maar waarbij de strips van de eerste groep en de strips van de tweede groep nagenoeg loodrecht op elkaar staan. In de getoonde uitvoeringsvorm vormen de DEAP strips een figuur die lijkt op een visgraat. Maar het is niet noodzakelijk voor de onderhavige uitvinding dat het aantal DEAP strips 3 van de eerste groep dezelfde is als het aantal DEAP strips 3 van de tweede groep, en het is evenmin noodzakelijk dat de DEAP strips 3 van de eerste groep loodrecht staan op de DEAP strips 3 van de tweede groep. Een orthogonale positie van de strips laat toe om de onderliggende beweging nauwkeuriger in kaart te brengen, ongeacht de richting waarin de huid wordt uitgerokken.

De DEAP strips 3 zijn verbonden met de elektronica (in de zwarte blokken) door middel van rekbare en buigbare verbindingen 11, zoals bv. in meer detail getoond in FIG. 6. In de uitvoeringsvorm van FIG. 4 wordt de eerste groep (bv. bovenaan) van vier evenwijdige DEAP strips 3 aangestuurd / uitgelezen door een eerste elektronica blok (bovenaan), en de tweede groep (onderaan) van vier evenwijdige DEAP strips 3 wordt aangestuurd / uitgelezen door een tweede elektronica blok (onderaan), maar dat is niet noodzakelijk, en bij voorkeur worden alle DEAP strips 3 aangestuurd door één en dezelfde elektronica blok, met slechts één geïntegreerde schakeling 4.

FIG. 5 toont een schematische tekening van een man met een pleistersensor 1 bevestigd op zijn rug. De pleistersensor 1 heeft relatief grote afmetingen (bv. 20 cm x 100 cm), maar andere afmetingen zijn uiteraard eveneens mogelijk. De DEAP strips zijn gepositioneerd in een visgraat-structuur zoals beschreven bij FIG. 4. De getoonde DEAP strips 3 vertonen allen een hoek van nagenoeg 45° t.o.v. de lengterichting van de wervelkolom Y, maar de uitvinding is daartoe niet beperkt, en andere hoeken kunnen eveneens gebruikt worden. De afstand tussen de getoonde strips 3 is relatief groot (bv. ongeveer 15 cm), maar het zal duidelijk zijn dat het ook mogelijk is de strips 3 veel dichter bij elkaar te liggen, mits er voldoende plaats is voor de bedrading. Eventueel kunnen meerdere afzonderlijke pleistersensoren 1 aangebracht worden op eenzelfde rug, waarbij iedere pleistersensor slechts een gedeelte van de wervelkolom bestrijkt, bv. de helft, of één derde.

FIG. 6 toont in meer detail een voorbeeld van de flexibele, rekbare en buigbare elektrische verbindingen van FIG. 4 tussen de DEAP strips 3 en de geïntegreerde schakeling 4. Zulke verbindingen zijn gekend in de stand der techniek, en kunnen bv. gevormd worden door een zigzagbaan te printen op de filmlaag 2. In de specifieke uitvoeringsvorm van FIG. 6 bestaat de zigzagbaan hoofdzakelijk uit een aaneenschakeling van hoefijzer-vormige elementen, maar dat is niet absoluut noodzakelijk voor de uitvinding, en andere vormen zijn eveneens mogelijk.

FIG. 7 toont een voorbeeld van een plooibaar (maar niet rekbaar) substraat met een geïntegreerde schakeling en enkele randcomponenten (bv. weerstanden, capaciteiten, een klokmodule, en dergelijke), zoals gekend in de stand der techniek, als voorbeeld van hoe flexibel een substraat met elektronische componenten kan zijn. Zulke elektronica wordt soms ook "flexible electronics" of ook "printable electronics" genoemd. In sommige uitvoeringsvormen kunnen eveneens substraten met een geïntegreerde schakeling voorzien worden die zowel plooibaar als rekbaar zijn. Aangezien de afmetingen van een been van een mens, of van een poot van een koe of een paard of ander vee aanzienlijk groter is dan de afmetingen van deze geïntegreerde schakeling, zal het duidelijk zijn voor de vakman dat, zelfs indien een klein gedeelte (bv. minder dan 20%) van de oppervlakte van de pleistersensor 1 waar de elektronica zich bevindt niet rekbaar is, dit geen afbreuk hoeft te doen aan de rekbaarheid en buigbaarheid van de rest van de pleistersensor 1, vooral wanneer de elektronische componenten aan of nabij een rand van de pleistersensor 1 worden geplaatst. In het voorbeeld van FIG. 4 is bv. de zone "A" rekbaar en buigbaar, en dat is de zone waar de DEAP strips 3 zich bevinden. De zones "B" zijn niet rekbaar, maar dat is ook niet nodig, als deze zone wordt aangebracht op een gedeelte van de huid waarvan de rek niet hoeft bepaald te worden (bv. naast een gewricht).

FIG. 8 toont een voorbeeld van een "flexibele en rekbare batterij", gekend in de stand der techniek, meer bepaald van "<http://engineering.illinois.edu/news/article/2013-02-28-stretchable-battery-flexible-circuits>", maar andere zgn. "flexibele batterijen" kunnen eveneens gebruikt worden. Het is een voordeel van uitvoeringsvormen waarbij de energiebron uit meerdere kleine cellen (bv. capaciteiten) bestaat t.o.v. één grote cel, en die cellen onderling te verbinden door middel van flexibele verbindingen, omdat op die manier de ganse pleistersensor 1 zijn flexibiliteit, rekbaarheid en buigzaamheid behoudt, en de dikte klein kan behouden worden. Bovendien is het mogelijk de energiebron zo te configureren (bv. door gebruik te maken van parallelisme) dat in het geval er toch één elastische verbinding zou breken, er toch nog energie kan geleverd worden uit de andere cellen 19.

FIG. 9 toont de basiselementen van een elektrische capaciteit, zoals algemeen bekend is in de elektronica. De getoonde capaciteit bestaat uit twee geleidende platen (geleiders) waartussen zich een diëlectricum bevindt. Als een spanning V wordt aangelegd over de platen, zal een bepaalde lading Q zich verdelen over de platen. De capaciteit van deze structuur is gedefinieerd als de hoeveelheid lading gedeeld door de aangelegde spanning, en is een constante voor deze structuur. De capaciteit C kan bv. bepaald worden door een gekende

spanning V aan te leggen over de platen (bv. 3.0 Volt), en de resulterende lading Q te meten (bv. door vervolgens de spanning V te verwijderen, en te vervangen door een weerstand, en de stroom te meten die door de weerstand vloeit. Daarbij wordt opgemerkt dat het niet noodzakelijk is om de ganse lading te laten verdwijnen, en dat een gedeeltelijke ontlading kan
5 volstaan. Zo zou men bv. een gekende tweede spanning (bv. 1.5 V) in serie met de weerstand kunnen aanleggen, en de capaciteitswaarde kunnen afleiden uit het transiënt gedrag van de ontlading. Men zou de capaciteit daarna opnieuw kunnen opladen tot 3.0 V en opnieuw de capaciteitswaarde bepalen. Op die manier kan veel energie bespaard worden, of kan men voor
10 eenzelfde hoeveelheid energie meerdere capaciteitsmetingen uitvoeren (bv. door de meetfrequentie op te voeren), of kan men over een lagere periode metingen uitvoeren alvorens de energiebron bij te laden (in het geval van een herlaadbare energiebron). Een capaciteit is een basiscomponent in de elektronica, en hoeft dus niet in verder detail beschreven te worden.

FIG. 10 toont een voorbeeld van een specifieke structuur met een diëlectrisch electro-actief polymeer (DEAP) 12 aangebracht tussen twee dunne geleidende lagen 17a, 17b, die
15 fungeren als "elektrodes". Doordat de geleidende lagen voorzien zijn van een rimpelstructuur of een golfstructuur, wordt de ganse structuur van FIG. 10 rekbaar en buigbaar. Dergelijke elastische structuren zijn gekend in de stand der techniek, en zijn oa. commercieel verkrijgbaar bij "Danfoss-PolyPower", waar een silicone diëlectrisch materiaal wordt gesandwiched tussen
20 twee golfvormige metaalfilmlagen (bv. van zilver). De dikte van het elastomeer kan in de orde grootte van 40 micron zijn. De golfvorm en de metaalfilm kunnen aangebracht worden door coating. De metaalfilm kan bv. ongeveer 100 nm dik zijn. Op de volgende link is meer informatie te vinden over één specifieke uitvoeringvorm van zulk materiaal: "<http://www.polypower.com/Technology/Overview/>", maar de uitvinding is niet beperkt tot
25 dit ene materiaal, en andere materialen of structuren die gelijkaardige eigenschappen vertonen kunnen eveneens gebruikt worden, bv. volgende generaties van dit materiaal.

Hoewel het materiaal op zich niet nieuw is, is het aanbrengen van smalle strips ervan, die bevestigd zijn op een flexibele filmlaag 2, om de pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding te vormen, zoals hoger beschreven, wel nieuw. Het grote voordeel is dat hierdoor
30 een grote dichtheid aan meetlijnen kan bekomen worden.

De genoemde structuur van Danfoss-Polypower vertoont een zeer stabiele signaal- x - x curve zoals getoond in FIG. 10 (rechts). Het materiaal behoudt zijn eigenschappen zelfs na meer dan duizenden keren rekken en krimpen. De rek kan gemeten worden zowel op rechte als op

gebogen oppervlakken. De rek kan tot 100% bedragen. Wanneer de DEAP strip 3 mechanisch uitgerokken wordt, dan neemt de lengte toe, de dikte vermindert, en de elektrische capaciteit neemt toe. Door het signaal, bv. de capaciteit te meten, kan de rek van de structuur dus zeer nauwkeurig bepaald worden. Metingen aan een frequentie tot ongeveer 100 Hz zijn mogelijk.

5 Dit laat toe om bv. de snelheid te berekenen van de uitrekking van de DEAP strip 3, wat overeenkomt met de snelheid van de uitrekking van de huid en van de onderliggende beweging van bv. het gewricht.

Een voorkeursuitvoeringsvorm van de pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding gebruikt de DEAP strips 3 van "Danfoss-Polypower" als materiaal voor de elastische langwerpige strips 3.

FIG. 11 toont (links) een persoon met een pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding aangebracht op de rug. Deze pleistersensor 1 zou de vorm kunnen hebben van de pleistersensor 1 volgens FIG. 3, maar heeft in dit specifieke voorbeeld slechts één enkele elastische langwerpige capacatieve strip 3 zoals getoond en beschreven in FIG. 10. De capaciteit van deze strip werd gemeten aan een frequentie van nagenoeg 25 Hz, de capaciteit werd omgerekend naar een lengtemaat, gebruik makend van een curve getoond in FIG. 10 (rechts). De verplaatsing werd gemeten tijdens herhaaldelijk opheffen van de knie. De aldus verkregen lengte wordt getoond als een continue (donkere) curve met de referentie "verplaatsing" in FIG. 11, die de uitrekking van de huid ter hoogte van de rug waar de pleistersensor 1 is aangebracht, en in de richting bepaald door de DEAP strip 3 (niet zichtbaar) toont als functie van de tijd. De alzo verkregen lengtematen (hoewel afgeleid van capaciteitswaarden) worden beschouwd als de basisgegevens. Uit deze basisgegevens kunnen ook afgeleide gegevens bepaald worden, zoals de bewegingssnelheid, die berekend kan worden als de eerste afgeleide naar de tijd van de verplaatsingscurve. Typisch wordt de capaciteit van de DEAP strips 3 gemeten (bemonsterd) aan een frequentie van 10 Hz tot 100 Hz, bv. aan een frequentie van nagenoeg 25 Hz. Processing van het signaal, bijvoorbeeld het bepalen van de afgeleide, kan zowel in de sensor zelf gebeuren als in het computersysteem.

In de praktijk blijft de curve van FIG. 10 (rechts) voor de DEAP strips 3 van "Danfoss-Polypower" enigszins temperatuursafhankelijk te zijn. Deze temperatuursafhankelijkheid kan echter sterk gereduceerd of nagenoeg volledig gecorrigeerd worden door gebruik te maken van temperatuurscompensatie. Daartoe bevat de geïntegreerde schakeling 4 bij voorkeur een temperatuursensor, en de nodige software voor de processor om de temperatuursafhankelijkheid in rekening te brengen (bv. door middel van een opzoekingtabel

of een wiskundige formule). Testen hebben aangetoond dat de temperatuursafhankelijkheid op deze manier nagenoeg volledig weggewerkt kan worden.

FIG. 12 toont een voorbeeld van de hoeksnelheid van de voorpoten gemeten op basis van verplaatsingssensoren en de effectieve beweging (realiteit). De subtiele variaties zichtbaar in de effectieve beweging (realiteit) zijn identificeerbaar gebruik makende van pleistersensoren overeenkomstig de onderhavige uitvinding. Het is daarbij een voordeel dat de snelle variaties die in realiteit voorkomen gemeten kunnen worden met zo'n pleistersensoren. De pleistersensor 1 kan dus gebruikt worden om beweging te analyseren die uitgeoefend wordt op de rug of op een ander gewricht tijdens bepaalde activiteiten (bv. het opheffen van de knie), maar de uitvinding is daartoe niet beperkt, en kan soortgelijke metingen doen voor gelijk welke activiteit. Verdere analyse is eveneens mogelijk, zoals verder zal worden beschreven.

FIG. 13 toont een voorbeeld-grafiek van een normale percent cyclus van metingen van een knieflexiehoek (of kniebuigingshoek) tijdens de normale gang (normaal wandelen of stappen) van een persoon. De getoonde beting betreft één cyclus van een stap van een persoon.

FIG. 14 toont meerdere grafieken zoals FIG. 13, gemeten over meerdere trajecten, bv. minuten of dagen of weken uit elkaar. De verschillende metingen worden hier getoond in eenzelfde grafiek om het aantal illustraties te beperken. Een vergelijking van de grafieken van FIG. 14 met die van FIG. 13, die als referentiegrafiek kan worden gebruikt, laten toe "abnormaliteiten" vast te stellen, ongeacht hun oorzaak, bv acute problemen, of langzame verslechtering. Het zal duidelijk zijn dat diverse oorzaken aan de grond kunnen liggen van een abnormale gang of stap, uiteraard acute pijn ten gevolge van een kwetsuur of letsel, maar ook onrechtstreekse oorzaken zoals vermoeidheid, of dergelijke.

FIG. 15 toont een koe, en duidt mogelijk interessante plaatsen aan waarop een sensorpleister 1 volgens de onderhavige uitvinding zou kunnen aangebracht worden voor stapanalyse. Voor hijgen te meten, wat eveneens een interessante parameter is om dierenwelzijn te bepalen, kan bijvoorbeeld een sensor op de borst aangebracht worden. Ook voor het meten van pre-natale contracties kan een patch op de onderbuik aangebracht worden. Dit laat toe om een nakende afkalving te identificeren. De sensor kan in sommige uitvoeringsvormen verbonden zijn met een analyse en verwittigingssysteem om de gepaste personen van de nakende afkalving te informeren.

FIG. 16 is een schematische weergave van de voorpoten 21 en achterpoten 22 van de koe van FIG. 15. Meerbepaald worden de gewrichten van de poten 21, 22 schematisch weergegeven.

FIG. 17 toont verschillende posities op de voorpoten van een dier tijdens de wandelgang van een koe, waarvoor metingen werden uitgevoerd. Aparte grafieken werden opgesteld voor ieder specifiek gewricht van de voorpoot of van de achterpoot van de koe tijdens de normale gang (het normale stappen). Dit leverde meerdere grafieken op (één per gewricht van iedere poot). Om die grafieken op te meten werden verschillende pleistersensors 1 volgens de onderhavige uitvinding aangebracht. Het zal duidelijk zijn dat de pleistersensors 1 niet allemaal dezelfde afmetingen en/of hetzelfde aantal DEAP strips 3 hoeven te hebben, maar het zou wel kunnen. Het is uiteraard mogelijk meerdere pleistersensors 1 tegelijk aan te brengen op de huid van één koe, en de metingen tegelijk uit te voeren. In dit verband wordt opgemerkt dat het zelfs perfect mogelijk is om de gegevens van alle pleistersensors nagenoeg tegelijk uit te lezen via bv. Bluetooth, enerzijds omdat de nodige bitsnelheid erg laag is (bv. in de orde van grootte van $50 \text{ Hz} \times 16 \text{ bits} = 800 \text{ bits/seconde}$ per DEAP-strip). Aangezien Bluetooth werkt in burst-mode en met frequentie-hopping, stelt deze gegevensoverdracht geen enkel probleem, maar andere RF-protocollen kunnen eveneens werken.

Een vergelijking tussen de beweging van een bepaald gewricht van bv. de linkse voorpoot en hetzelfde gewricht van de rechtse voorpoot zou bv. informatie kunnen opleveren dat het dier een bepaalde kwetsuur heeft opgelopen aan het betrokken gewricht. Maar de analyse kan veel verder gaan dan dat. Zo geeft FIG. 18 een weergave van de verticale verplaatsing versus de horizontale verplaatsing van de evolutie van het stappatroon van een linker voorhoef van de koe (slechts 3 stapbewegingen worden in kaart gebracht). Dergelijke grafieken kunnen bepaald worden door de positie van meerdere gewrichten "te vertalen" naar de positie van de hoef, gebruik makend van een wiskundig model en/of een biomechanisch model van de poten van de koe. Door het opmeten en bewaren van dergelijke karakteristieken, en door het vergelijken van de evolutie van verschillende "opnames" (bv. een week later, of een maand later) kan men een ziektebeeld bepalen, gezien de evolutie van het stappatroon specifiek en indicatief is voor verschillende ziektebeelden. Met andere woorden, een evolutie in functie van de tijd kan worden bepaald en deze evolutie is typisch karakteristiek voor een gezond dier, of voor specifieke aandoeningen bij dieren. De sensoren overeenkomstig de onderhavige uitvinding laten m.a.w. een analyse van de tijdsevolutie van het stapgedrag toe. FIG. 19 toont waarom het zo belangrijk is om het "stappatroon" van een dier, meerbepaald van

vee, te observeren. Eén van de redenen is het vroegtijdig opsporen van lamheid (of kreupelheid), maar de analyse kan veel verder gaan dan dat. Er blijkt namelijk een verband te bestaan tussen lamheid en diverse andere aspecten die belangrijk zijn bij de veeteelt, zoals bv. een invloed ten gevolge van infectie of ten gevolge van de voeding. Dus door het

5 stappenpatroon van één of meerdere dieren te meten, kan men andere belangrijke facetten afleiden gerelateerd aan de veeteelt, en kan men tijdig corrigeren.

FIG. 20 toont een voorbeeld van een sensorsysteem 25 volgens uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding. Het toont een uitvoeringsvorm van een pleistersensor 1 zoals hoger beschreven, die aangebracht is op een huid van een mens of een dier, en die metingen uitvoert,

10 en die meetgegevens opslaat in een lokaal geheugen. In bepaalde uitvoeringsvormen heeft de pleistersensor 1 een RF-zendeenheid waarmee de gegevens kunnen verzonden worden naar een verwerkingssysteem 33. Het doorsturen van de gegevens kan nagenoeg ogenblikkelijk gebeuren (bv. met een vertraging kleiner dan 10 seconden), of kan -indien gewenst- enkel

15 gebeuren op verzoek (bv. enkel 's morgens tijdens het melken), afhankelijk van de implementatie. De meetgegevens (bv. de "verplaatsingen") kunnen dan verder gecorreleerd worden aan werkelijke biomechanische bewegingen van het betreffend gewricht of de rug of ander lichaamsdeel van de betreffende mens of het betreffend dier waarop de meting gebeurde, door gebruik te maken van een wiskundig model, en een biomechanisch gegevensbestand.

20 In sommige uitvoeringsvormen wordt de output van de sensoren op de sensorpatch opgeslagen en eventueel ge-preprocessed. Zo pre-processing kan het verwijderen/samenvatten van stille episodes omvatten, encryptie, het gebruik van data pakketten voor bursting, etc. In sommige gevallen kan ook een energimanagement programma draaien op een chip in de patch, dat bijvoorbeeld het doorsturen mee kan controleren. In sommige uitvoeringsvormen worden de

25 data opgeslagen op een chip in de patch en pas gedownload op het einde van de observatie. Soms kan het doorsturen gefaseerd gebeuren, soms kan de data rechtstreeks doorgestuurd worden. De data kan op een chip in de patch verwerkt worden, maar wordt bij voorkeur verwerkt door een snelle processor op een andere locatie.

Het verwerkingssysteem 33 kan bv. een computer of een laptop zijn met Bluetooth-

30 functionaliteit, en voorzien van de nodige software voor het uitlezen van de gegevens van de rekbare pleistersensor 1. Deze computer of laptop verschilt van gekende computers laptops doordat hij een specifiek software-programma bevat voor het verder verwerken en interpreteren van de gegevens, door de meetgegevens (of afgeleide gegevens, zoals snelheid,

5 versnelling, enz) te analyseren aan de hand van een wiskundig model, gekoppeld aan een specifiek biomechanisch gegevensbestand met betrekking tot de specifieke gewrichten (of rug of dergelijke) van het subject (bv. een mens of een koe of paard). Het resultaat van deze analyse kan dan getoond worden op het display of monitor of scherm, en/of opgeslagen in een bestand, en/of afgedrukt worden, en/of verzonden worden via een netwerk.

10 In plaats van een computer of een laptop kunnen echter ook andere, bv. kleinere draagbare apparaten gebruikt worden voor het uitlezen van de pleistersensor 1, bv. een. smartphone of een pda of een tablet, of dergelijke, voorzien van Bluetooth functionaliteit en de nodige software. Vanuit de laptop of het draagbaar apparaat kunnen de gegevens dan verder verstuurd worden naar andere belanghebbenden, bv. medisch personeel.

Uitvoeringsvormen van de pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding kunnen handig gebruikt worden voor het meten van prenatale contracties, bijvoorbeeld van een dier zoals van vee, bv. een koe of een paard. De pleistersensor 1 wordt dan bij voorkeur aangebracht op de huid.

15 Uitvoeringsvormen van de pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding kunnen ook handig gebruikt worden voor het meten van stapbewegingen (de gang) van een dier of mens. Daarbij worden één of meerdere pleistersensors 1 aangebracht op de huid van een dier, met name ter hoogte van minstens één van de gewrichten van minstens één van de poten 21, 22 van het dier.

20 Uitvoeringsvormen van de pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding kunnen ook handig gebruikt worden voor het meten van stapbewegingen (de gang) van een dier voor het opsporen van de eerste tekenen van "lamheid" of "kreupelheid", een aandoening die een verwoestende invloed kan hebben op de gehele Europese veestapel. Vroege behandeling kan de kostenefficiëntie van dierhouderij drastisch verbeteren.

25 Uitvoeringsvormen van de pleistersensor 1 volgens de onderhavige uitvinding kunnen ook handig gebruikt worden het meten van bewegingen van de rug van een mens of een dier, d.w.z. voor het meten van bewegingen van de wervelkolom. Eén of meerdere pleistersensors 1 worden daarbij aangebracht op de huid, ter hoogte van de wervelkolom, bv. aan de onderrug, of aan de hals, of op beide plaatsen tegelijk.

30 De pleistersensor 1 wordt bij voorkeur op de huid aangebracht onder voorgerekte vorm. Om de pleistersensor 1 aan te brengen met een geschikte voorspanning (niet teveel, niet te weinig), kan optioneel een ellipsvormige figuur (tekening, opdruk) aangebracht zijn op de rekbare beschermlaag 15 van de pleistersensor 1, die in de ideale voorgerokken toestand een

cirkel vormt. Op die manier kan de pleistersensor 1 eenvoudig aangebracht worden met een geschikte voorspanning. Anderzijds is de voorspanning niet kritisch, en de pleistersensor zal eveneens werken met een beetje meer of een beetje minder, of zelfs helemaal geen voorspanning. Het voordeel van de pleistersensor 1 aan te brengen met voorspanning is dat

5 het ook mogelijk is om negatieve rek te meten (dus inkrimping van de huid).

Bij wijze van voorbeeld kan de informatiestroom bekomen met een sensorpleister overeenkomstig uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding als volgt verlopen. Met behulp van de sensoren worden signalen opgemeten. Deze worden lokaal opgeslagen en op gepaste tijdstippen doorgestuurd. Dit doorsturen kan bijvoorbeeld lokaal zijn (lage energie

10 transmissie) zoals naar een lokaal mobiel apparaat zoals een mobiele telefoon of smartphone.

Op dit mobiel apparaat kan bijvoorbeeld reeds een gebruikersinterface voorzien zijn om preliminaire informatie te verstrekken. Vanaf het mobiel apparaat kan de informatie over een netwerk naar een data processing eenheid verstuurd worden, waar de informatie verder verwerkt kan worden. De verwerkte informatie kan dan verder verspreid worden naar de

15 rechtstreekse gebruikers, naar medische staf, naar thuishulp, etc. De specifieke interface waarop de verwerkte informatie kan worden aangeboden, alsook de aangeboden informatie kan toepassingspecifiek zijn.

Uiteraard kunnen verschillende fasen van de processing en presentatie van informatie op verschillende tijdstippen

20 Terwijl in bovenstaande beschrijving referentie gemaakt wordt naar een pleistersensor in de klassieke vorm van een pleister, kan de pleistersensor overeenkomstig uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding ook betrekking hebben op een mouw, huls of mof (sleeve) met een pleistersensor geïntegreerd. In één specifiek voorbeeld is een pleistersensor in de vorm van een mof voorzien, die bijvoorbeeld kan gebruikt worden voor de beweging van een poot van

25 een dier te monitoren en/or te analyseren. In specifieke toepassingen wordt bijvoorbeeld de beweging van een been van een paard gemonitord, bijvoorbeeld in het kader van training of analyse van het loopgedrag van het paard. In de voorbeeldmatige pleistersensor is een polymeer stretch sensor voorzien die gemonteerd zit tussen een onder en boven textielband. In de textielbanden kunnen controllers, processoren voor het verwerken van meetresultaten,

30 elektrische contacten, batterijen verwerkt zitten. Alternatief kunnen deze hierop gemonteerd worden. De sensor kan aan de textielbanden bevestigd worden op om het even welke manier, zoals bijvoorbeeld via haak-lus connecties, bv. velcro connecties. Elektrische connectoren kunnen eveneens voorzien worden. In sensorpleisters overeenkomstig de onderhavige

uitvinding kan bovendien ook een identificatie element voorzien worden zoals een RFID element, een barcode, ... dat van op afstand kan geïdentificeerd worden, of een ander identificatie element zoals gekend door de vakman. Dit laat niet alleen toe om de sensor te identificeren maar eveneens om de presteerde cycli te koppelen aan de levensduur van de

5 sensor.

REFERENTIECIJFERS

	1	pleistersensor
	2	filmlaag
	3	DEAP strip
10	4	geïntegreerde schakeling
	6	energiebron
	7	adhesielaag
	8	mens
	11	rekbare elektrische verbindingen
15	12	DEAP materiaal
	15	beschermlaag
	17	metaalfilmlaag
	19	energiecel (bv. capaciteit)
	20	koe
20	21	voorpoot
	22	achterpoot
	25	sensorsysteem
	26	ontvanger
	27	rekeneenheid
25	28	wiskundig model
	29	biomechanisch gegevensbestand
	30	display, scherm
	32	afstand tussen evenwijdige DEAP strips
	33	verwerkingssysteem
30	Ls	lengte van de strip
	Ws	breedte van de strip
	L	lengte van de filmlaag/pleister
	W	breedte van de filmlaag/pleister

CONCLUSIES

- 1.- Een elastische pleistersensor (1), omvattende:
 - een elastische en elektrisch isolerende filmlaag (2) met een rekbaarheid van minstens 100% in alle richtingen in het vlak van de filmlaag (X,Y), en
 - minstens één elastische langwerpige capacitieve strip (3) bevestigd aan de elastische filmlaag (2), waarbij de strip (3) een diëlectrisch electro-actief polymeer omvat, en een rekbaarheid hebben van minstens 50% in hun lengterichting.
- 2.- De pleistersensor (1) volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de genoemde minstens één strip (3) twee elektrisch geleidende metaalfilmlagen (17) omvat aangebracht aan overstaande zijden van de strip (3), waarbij de twee metaalfilmlagen (17) een geometrische vorm hebben die elastische uitrekking toelaat zonder de metaalfilm te breken.
- 3.- De pleistersensor (1) volgens conclusie 2, waarbij de metaalfilms een rimpelstructuur of een gegolfde structuur hebben.
- 4.- De pleistersensor (1) volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de minstens één strip een eerste aantal van minstens twee strips omvat die onderling evenwijdig aan elkaar gericht zijn in een eerste richting, en op een afstand van elkaar liggen in het bereik van 3 mm tot 100 mm.
- 5.- De pleistersensor (1) volgens conclusie 4, waarbij de minstens één strip verder een tweede aantal van minstens twee strips omvat die onderling evenwijdig aan elkaar gericht zijn in een tweede richting, die de eerste richting snijdt.
- 6.- De pleistersensor (1) volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de breedte (Ws) van de strip (3) kleiner is dan 5 mm.
- 7.- De pleistersensor (1) volgens één der voorgaande conclusies, waarin de pleistersensor verder een geïntegreerde schakeling (4) omvat bevestigd aan de elastische filmlaag (1), en elektrisch verbonden met de minstens één strip (3) door middel van elastische elektrische verbindingen (11), waarbij de geïntegreerde schakeling (4) voorzien is voor het meten van een waarde indicatief voor de uitrekking van de genoemde strip (3).
- 8.- De pleistersensor (1) volgens één van voorgaande conclusies, waarin de pleistersensor verder een adhesielaag (7) voor hechting van de filmlaag (1) op een huid van een mens (8) of een dier (20) omvat.

- 9.- De pleistersensor (1) volgens één van voorgaande conclusies, waarin de pleistersensor verder een geheugen omvat voor het opslaan van de gemeten waarden.
- 10.- De pleistersensor (1) volgens conclusie 9, waarbij het geheugen (5) een intern geheugen is van de geïntegreerde schakeling (4).
- 5 11.- De pleistersensor (1) volgens één van conclusies 9 of 10, waarbij het geheugen (5) een gegevensopslagcapaciteit heeft die voldoende groot is voor het opslaan van gegevens van een meting over minstens 8 uur.
- 12.- De pleistersensor (1) volgens één van voorgaande conclusies voor zover afhankelijk van conclusie 7, waarin de pleistersensor een energiebron (6) heeft verbonden met de
10 geïntegreerde schakeling (4), voor het verschaffen van elektrische voeding aan de geïntegreerde schakeling (4).
- 13.- De pleistersensor (1) volgens conclusie 12, waarbij de energiebron (6) herlaadbaar is, en de pleistersensor (1) verder een oplaadcircuit bevat voor het draadloos opladen van de herlaadbare energiebron (6).
- 15 14.- De pleistersensor (1) volgens één van conclusies 12 of 13, waarbij de energiebron een veelheid van elektrische energiecellen (19) omvat, onderling verbonden door middel van een elastische elektrische verbinding.
- 15.- De pleistersensor (1) volgens één van voorgaande conclusies, waarin de pleistersensor een elastische rekbaar en buigzame bescherm laag (15) voor het beschermen van de minstens
20 één strip (13) aangebracht op de filmlaag (2) zodanig dat de filmlaag (2) naar de omgeving toe is afgeschermd.
- 16.- De pleistersensor (1) volgens voorgaande conclusie, waarbij de bescherm laag (15) een waterdichte bescherm laag is.
- 17.- De pleistersensor (1) volgens één van voorgaande conclusies, waarbij de pleistersensor
25 een massa (m) heeft van minder dan 100 gram, bij voorkeur minder dan 50 gram.
- 18.- De pleistersensor (1) volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de kracht nodig om de pleistersensor (1) met 50% te rekken in eender welke richting in het vlak van de pleistersensor (X, Y) minder is dan 2.0 Newton.
- 19.- De pleistersensor (1) volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de pleistersensor (1)
30 een dikte (d) heeft die over haar gehele oppervlak minder is dan 10 mm, bijvoorbeeld minder dan 1mm.
- 20.- De pleistersensor (1) volgens één der voorgaande conclusies voor zover afhankelijk van conclusie 7, verder omvattende een draadloos zendcircuit functioneel verbonden met de

geïntegreerde schakeling (4) voor het draadloos versturen van gegevens, en waarbij de geïntegreerde schakeling voorzien is voor het draadloos verzenden van gegevens uit het geheugen.

- 21.- De pleistersensor (1) volgens conclusie 20, waarbij het zendcircuit voorzien is voor het verzenden van een RF-signaal.
- 22.- De pleistersensor (1) volgens conclusie 20 of 21, waarbij het zendcircuit voorzien is voor het verzenden van een signaal door capacatieve koppeling.
- 23.- De pleistersensor (1) volgens één der voorgaande conclusies, verder omvattende een temperatuursensor, en waarbij de geïntegreerde schakeling (4) voorzien is van een algoritme om de gemeten temperatuur op te slaan in het geheugen, en/of om de meetwaarden te compenseren rekening houdend met de gemeten temperatuur.
24. Gebruik van de pleistersensor (1) volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de pleistersensor (1) is aangebracht op de huid van een dier (20) voor het meten van prenatale contracties.
25. Gebruik van de pleistersensor (1) volgens één der conclusies 1 tot 23, waarbij de pleistersensor (1) wordt aangebracht op de huid van een dier (20), met name ter hoogte van één van de gewrichten van één van de poten (21, 22) van het dier (20), voor het meten van stapbewegingen van een dier.
- 26.- Gebruik overeenkomstig conclusie 25, voor de detectie van lamheid bij vee.
- 27.- Gebruik van de pleistersensor (1) volgens één der conclusies 1 tot 23, waarbij de pleistersensor (1) wordt aangebracht op de huid van een mens (8), met name op de rug ter hoogte van de ruggengraat, voor het meten van bewegingen van de rug.
- 28.- Het gebruik volgens één der conclusies 24 tot 27, waarbij de pleistersensor (1) op de genoemde huid werd aangebracht onder een voorgerekte vorm.
- 29.- Een sensorsysteem (25) omvattende:
- de pleistersensor (1) volgens één der voorgaande conclusies 1 tot 23;
 - een verwerkingssysteem (33) met een ontvanger (26) voorzien voor het ontvangen van de gegevens verzonden door de pleistersensor (1), en met een rekeneenheid (27) voor het verwerken van de ontvangen gegevens, en met een uitleeseenheid (30) voor het weergeven van de verwerkte gegevens.



FIG 1
(stand der techniek)

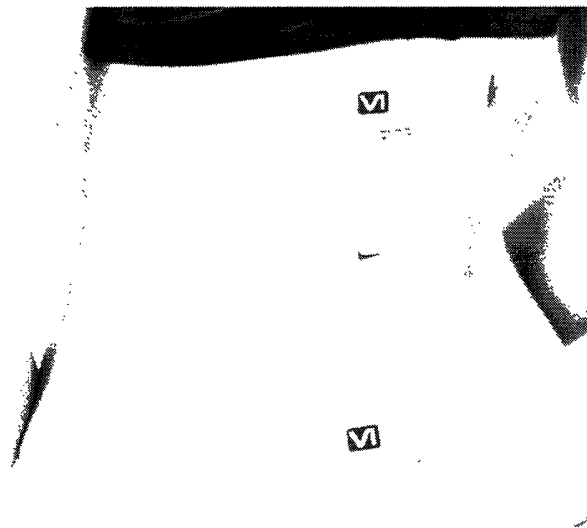


FIG 2
(stand der techniek)

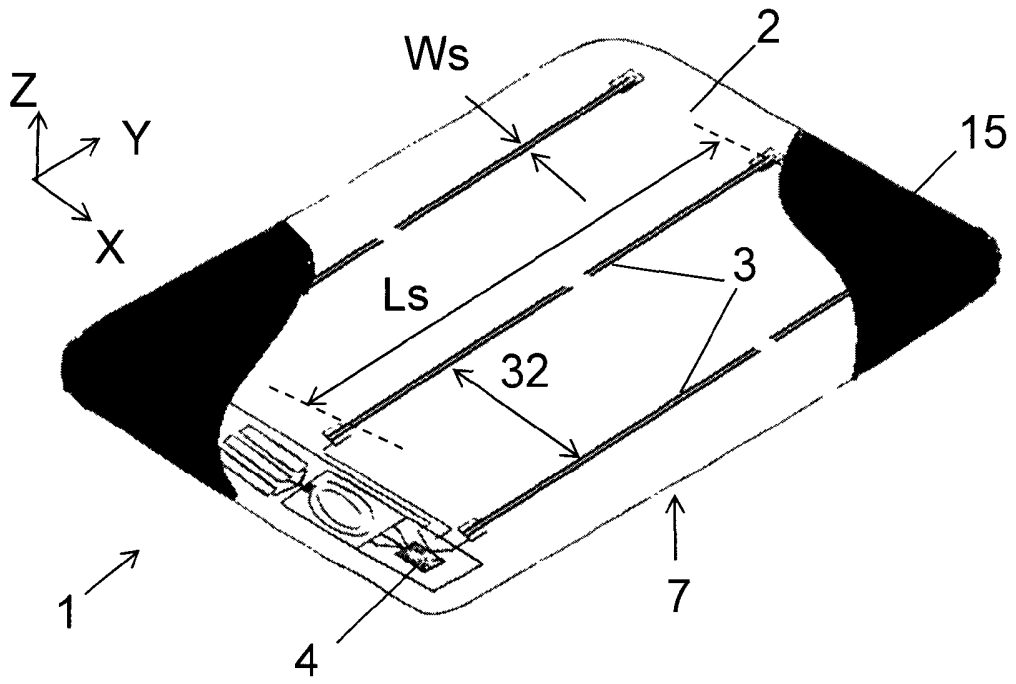


FIG 3

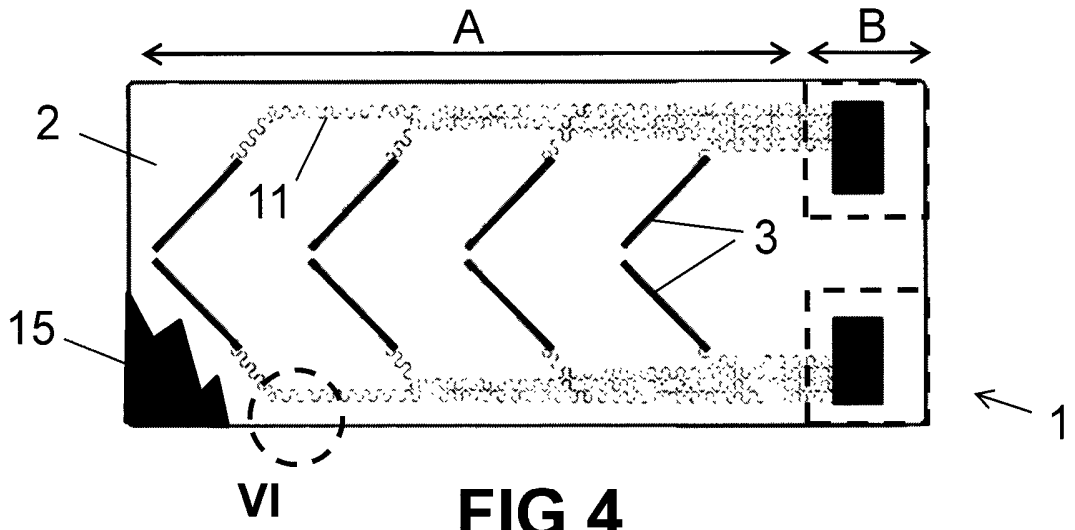


FIG 4

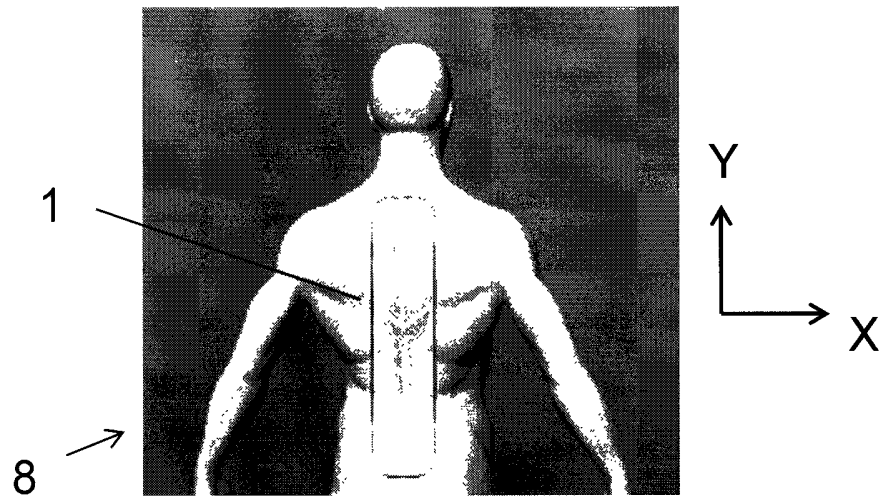


FIG 5

FIG 6

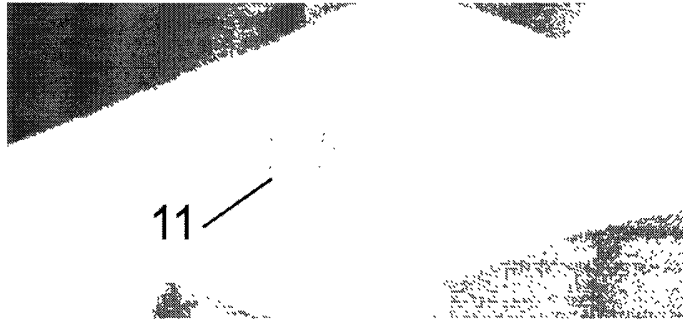


FIG 7

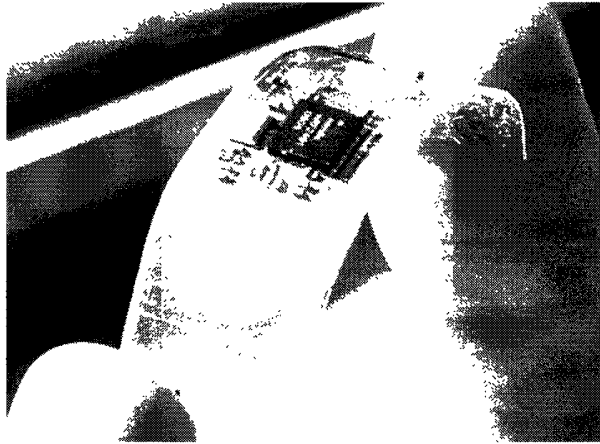
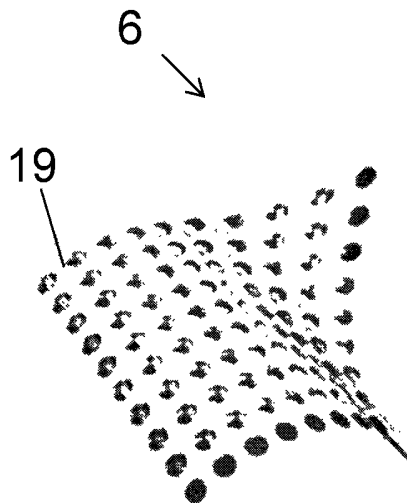


FIG 8



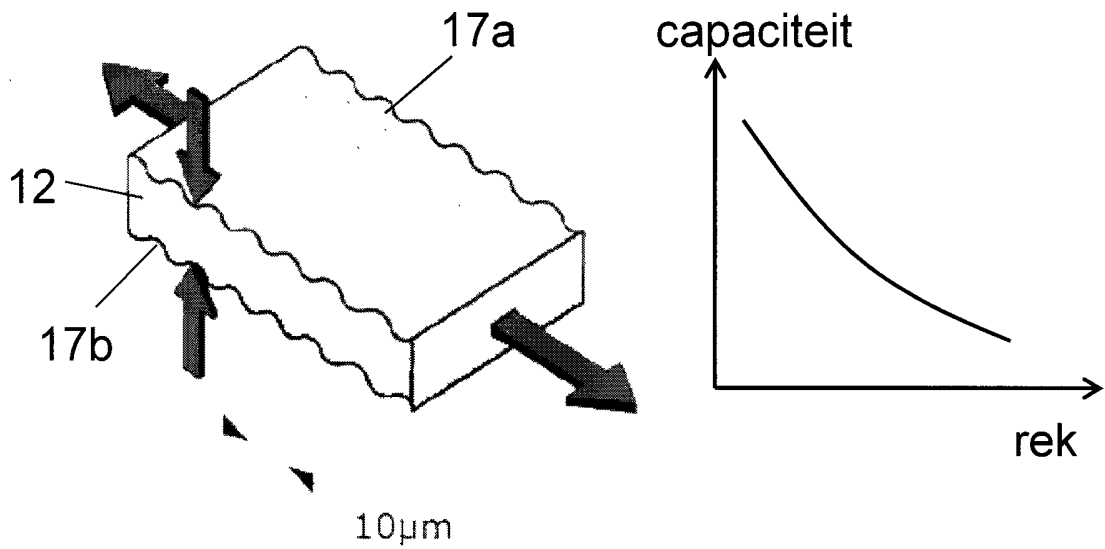
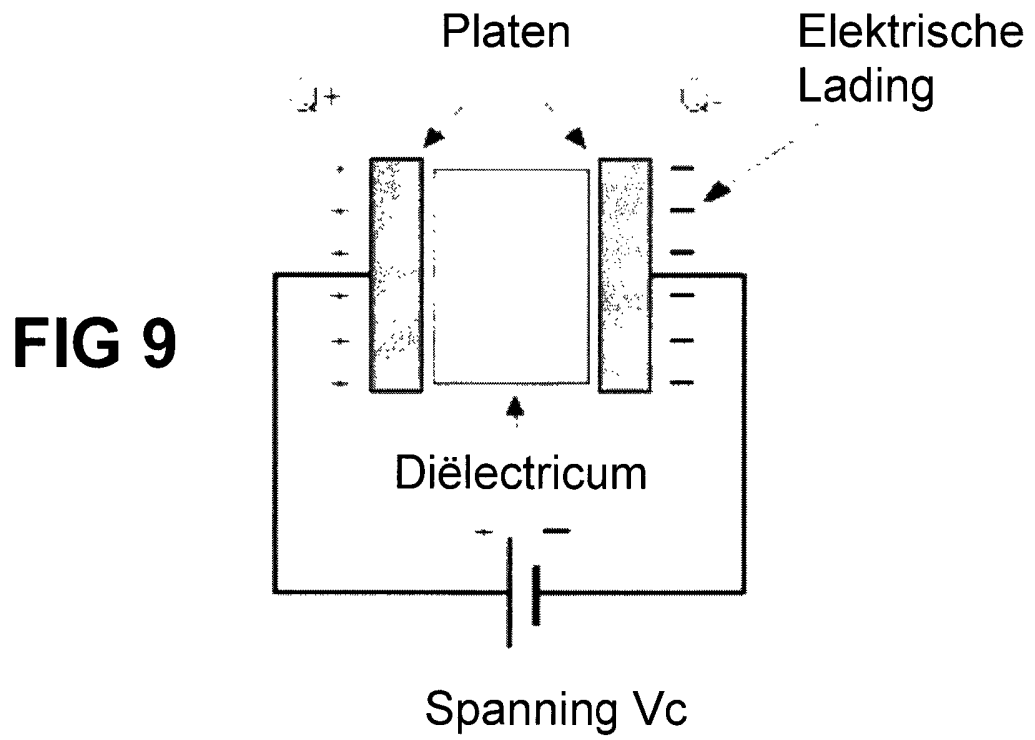


FIG 10

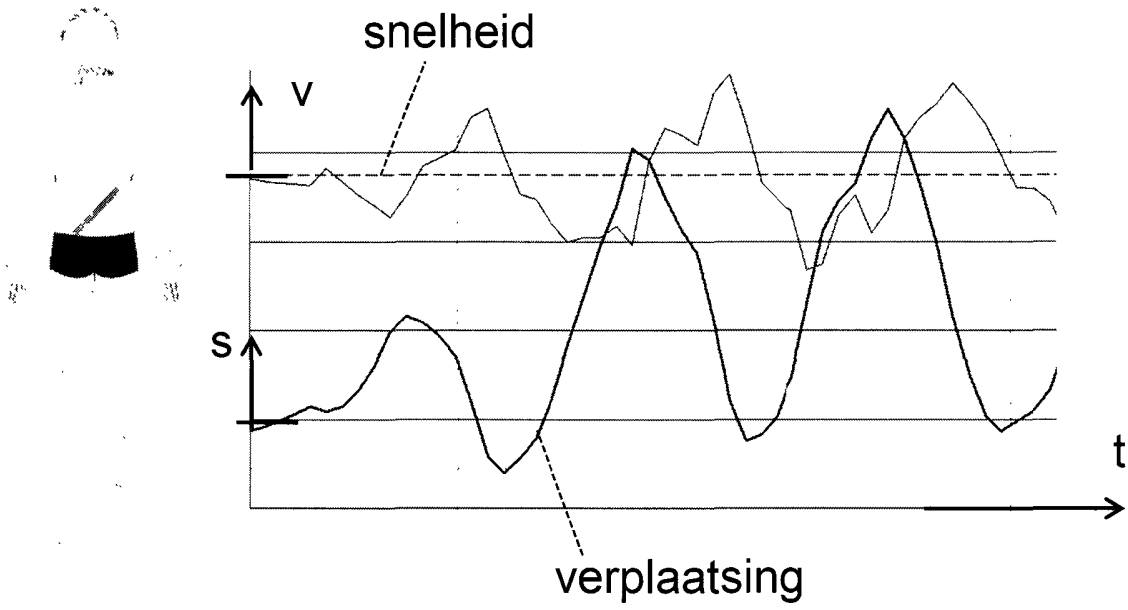


FIG 11

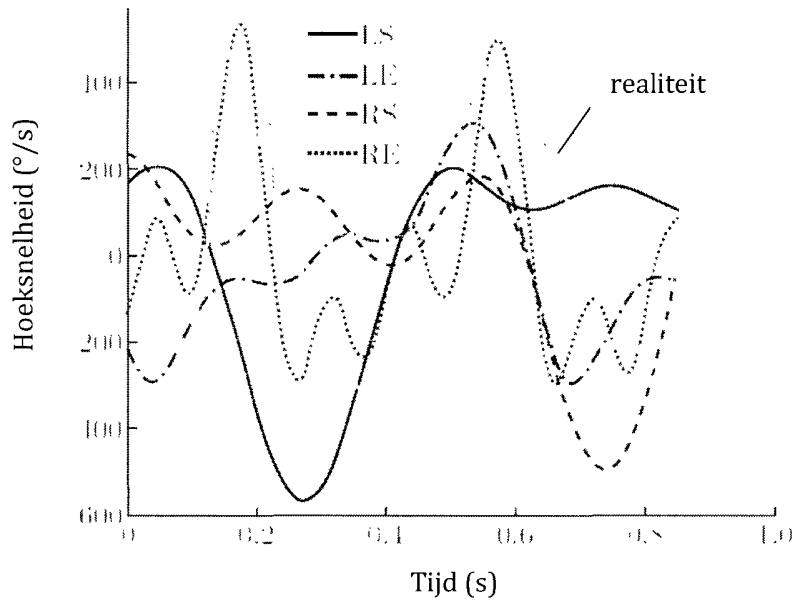


FIG 12

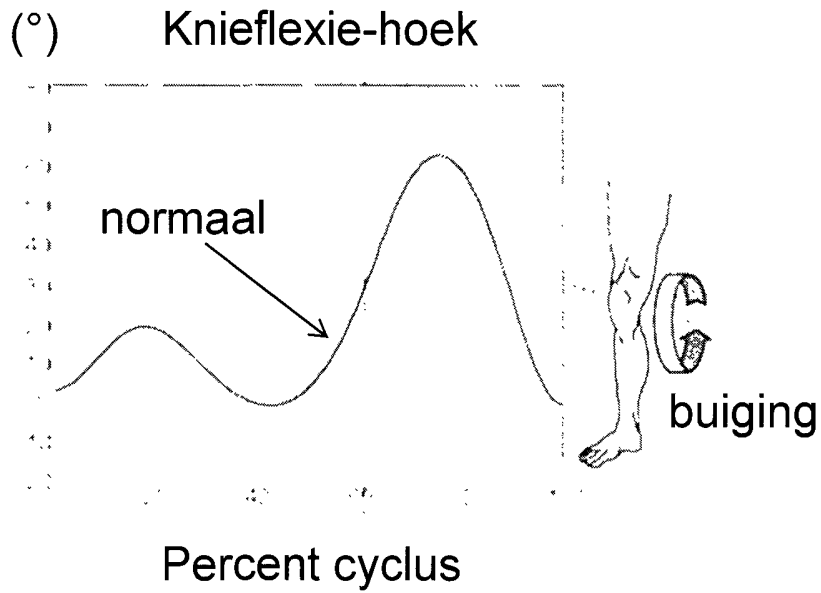


FIG 13

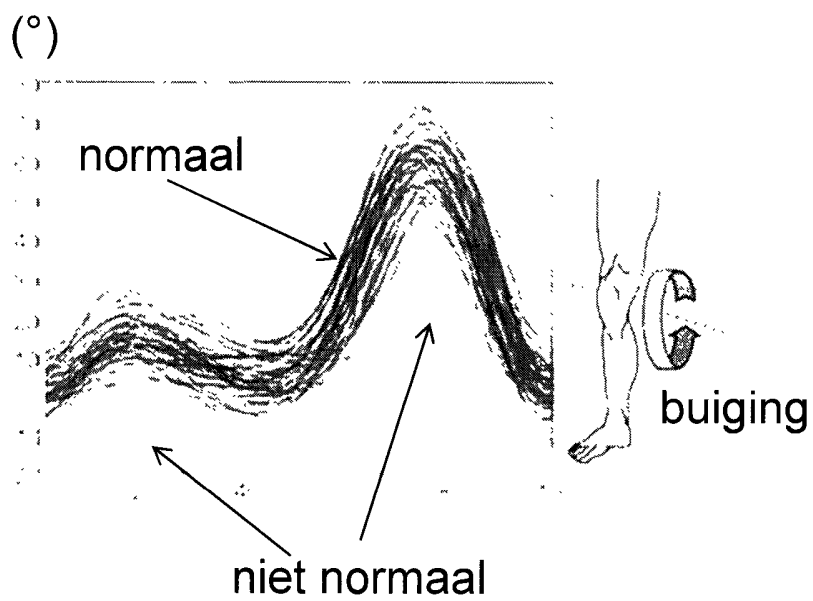


FIG 14

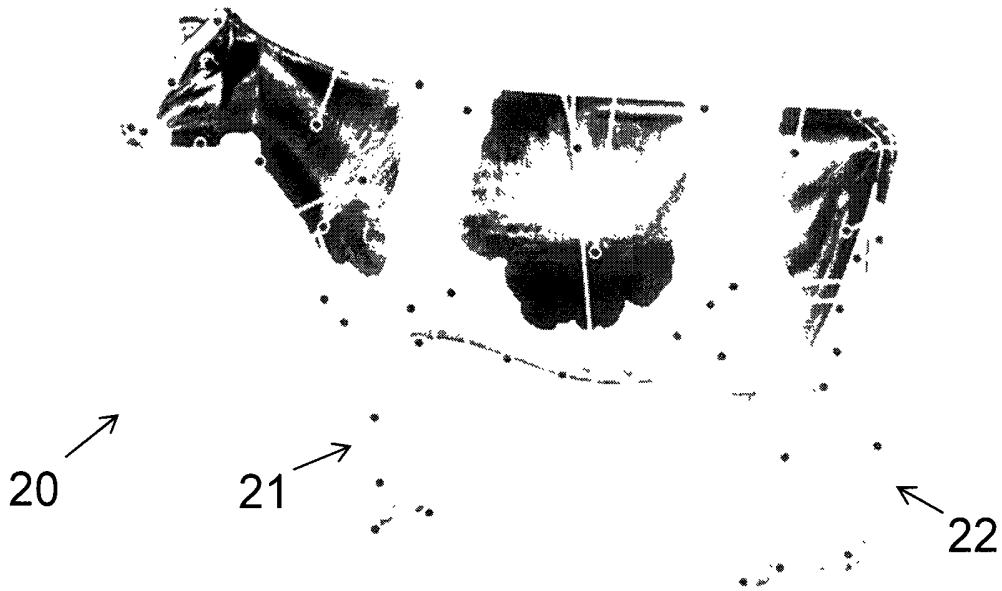


FIG 15

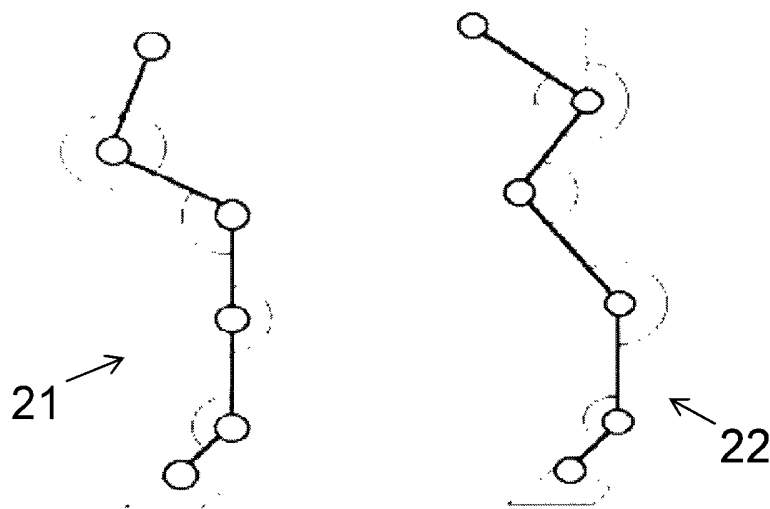


FIG 16

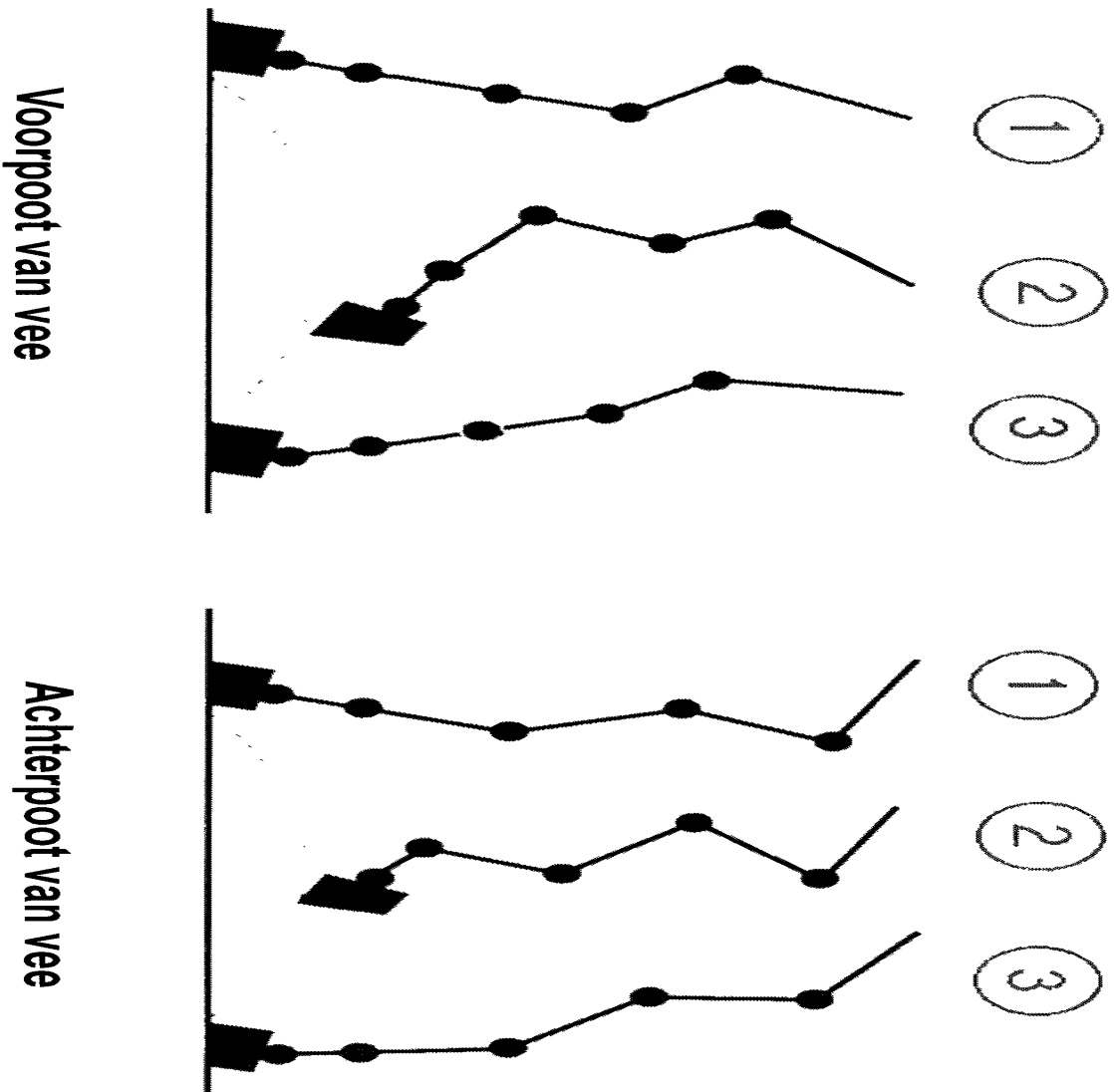


FIG 17

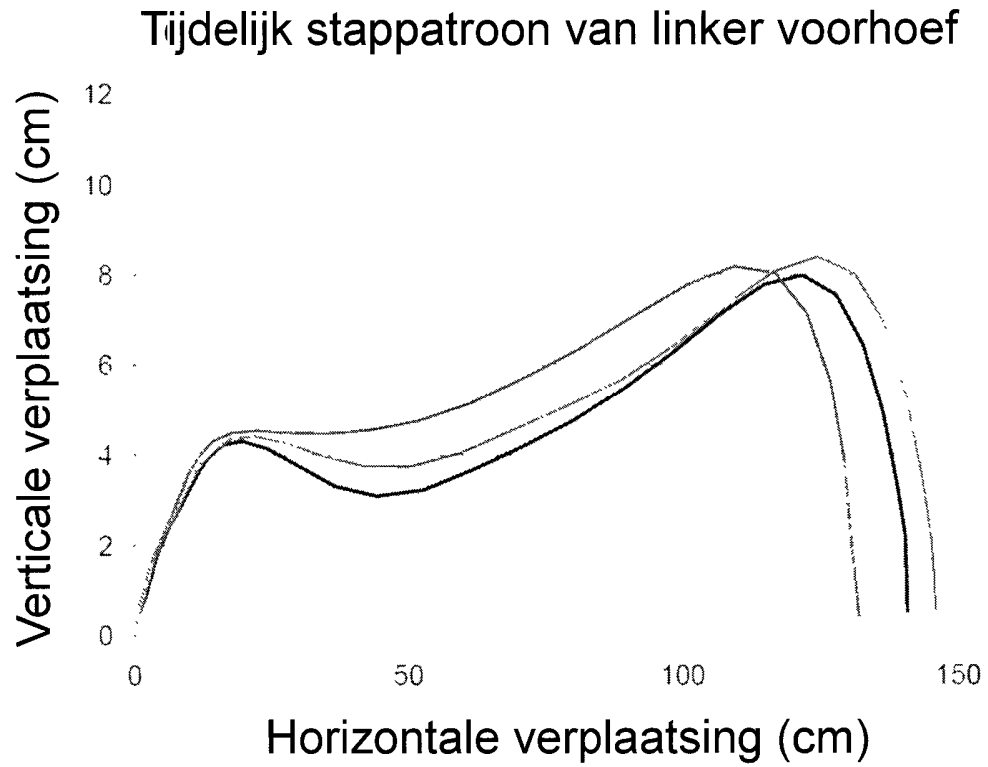


FIG 18

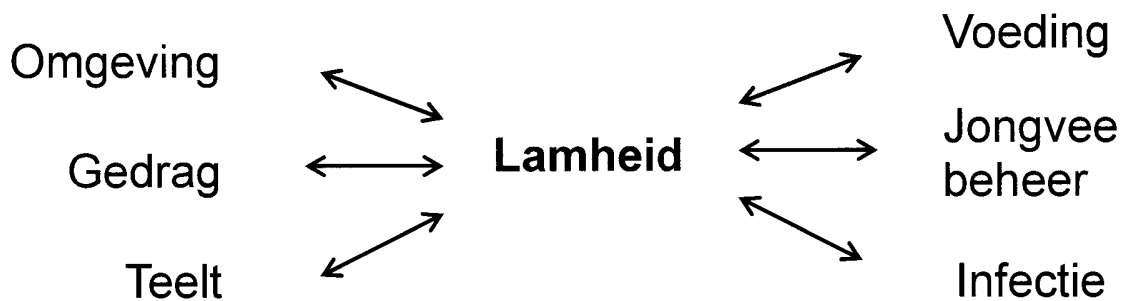


FIG 19

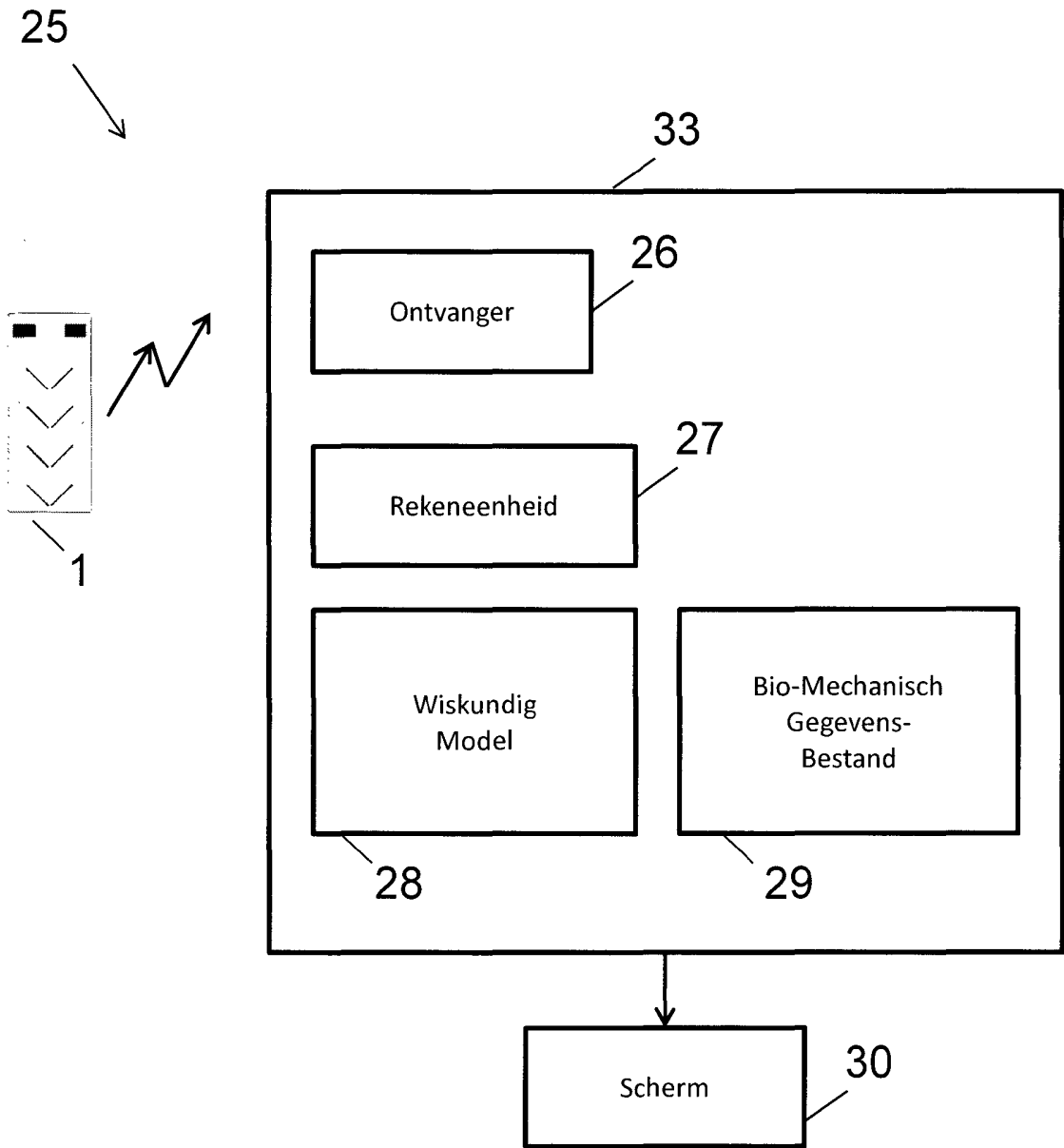


FIG 20

Uittreksel**ELASTISCHE PLEISTERSENSOR, GEBRUIK VAN ZULKE PLEISTERSENSOR, EN EEN
SENSORSYSTEEM MET ZULKE PLEISTERSENSOR**

5

Een rekbare pleistersensor (1), omvattende: een elastische filmlaag (2) met een rekbaarheid van minstens 100% en minstens één elastische DEAP strip (3) met een rekbaarheid van minstens 50%. De pleistersensor kan een geïntegreerde schakeling (4), een geheugen (5), een energiebron (6), een adhesielaag (7) voor hechting van de filmlaag (1) op een huid, en een bescherm laag (15) omvatten. Een sensorsysteem (25) met dergelijke pleistersensor (1) wordt eveneens besproken.

10

+ FIG. 4

SAMENWERKINGSVERDRAG INZAKE OCTROOIEN

VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE OPGESTELD KRACHTENS ARTIKEL 21 § 9 VAN DE BELGISCHE WET OP DE UITVINDINGSOCTROOIEN VAN 28 MAART 1984

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF GEMACHTIGDE		
	14066BI008E		
Belgische nationale aanvraag nr.	Datum van indiening		
2014/00645	25-08-2014		
	ingevulde voerangedatum		
Aanvrager (Naam)			
Bainisha CVBA			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.		
26-01-2015	SN 63302		
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgevoerd)			
Volgens de internationale octrooi-classificatie (CIB), of tezelfdertijd volgens de nationale classificatie en de CIB			
A61B5/00	A61B5/11	G01B7/00	G01B7/16
II. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimum documentatie			
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen		
IPC	A61B	G01B	G01L
Onderzocht andere documentatie dan de minimum documentatie, waar zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
III. <input type="checkbox"/> MEN IS VAN OORDEEL DAT BEPAALDE CONCLUSIES NIET MET			
ONDERWERP KONDEN UITMAKEN VAN EEN ONDERZOEK	<small>(opmerkingen op aanvraagblad)</small>		
IV. <input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING EN/OF VASTSTELLING			
BETREFFENDE DE OMVANG VAN HET ONDERZOEK	<small>(opmerkingen op aanvraagblad)</small>		

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

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

BE 201400645

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. A61B5/00 A61B5/11 G01B7/00 G01B7/16
ADD.

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

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbool)

A61B G01B G01L

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

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

EPO-Internal, WPI Data

C. VAN BELANGS GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geselecteerde documenten, eventueel met aanduiding van aspecten van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie II
X	DARRYL P J COTTON ET AL: *A Multifunctional Capacitive Sensor for Stretchable Electronic Skins", IEEE SENSORS JOURNAL, IEEE SERVICE CENTER, NEW YORK, NY, US, deel 9, nr. 12, 1 december 2009 (2009-12-01), bladzijden 2008-2009, XP011279348, ISSN: 1530-437X, DOI: 10.1109/JSEN.2009.2030709	1-3,6,7, 9-14, 17-27,29
Y	* I. Introduction * * II. Experimental * * III. Results * ----- -/-	4,5,8, 15,16,28

Verdere documenten worden vermeld in het verslag van vak C.

Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage

*** Speciale categorieën van aangehaalde documenten**

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

"D" in de octrooiaanvraag vermeld

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

"L" om andere redenen vermeldde literatuur

"O" niet-schriftelijke stand van de techniek

"P" tussen de voortgangdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

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

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

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

"Z" lid van dezelfde octroofamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

18 mei 2015

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.O. 2818, Patentlaan 2
541 - 2280 HV Eindhoven
Tel. (+31-70) 340-2040
Fax: (+31-70) 340-2018

De bevoegde ambtenaar

Faymann, Juan

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

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

BE 201400645

C (Verzoek) VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Code	Geachte documenten, eventueel met aanduiding van specifiek van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
Y	US 2011/067253 A1 (HAPPEL TOBIAS [DE]) 24 maart 2011 (2011-03-24)	4,5,8, 15,16,28
A	* alinea's [0004] - [0005], [0114] - [0117], [0129], [0154], [0172] * * figuur 1a *	1-3,6,7, 9-14, 17-27,29
A	----- US 2010/036287 A1 (WEBER MICHAEL [DE]) 11 februari 2010 (2010-02-11) * alinea [0004] - alinea [0005] * * figuur 1 *	1-29
A	----- WO 2013/041101 A1 (REGION NORDJYLLAND AALBORG SYGENUS [DK]; INGENIØRHØJESKOLEN AARHUS UN) 28 maart 2013 (2013-03-28) * bladzijde 2, regels 1-31 *	1-29
A	----- US 2011/241704 A1 (LAFLAMME SIMON [US] ET AL) 6 oktober 2011 (2011-10-06) * alinea [0023] - alinea [0024] * * alinea [0033] *	1-29
A	----- WO 2013/186693 A2 (ECOLE POLYTECH [CH]) 19 december 2013 (2013-12-19) * het gehele document *	1-29

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

informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

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

BE 201400545

In het rapport genoemd octrooigezinslid	Datum van publicatie	Overeenkomstige geschrift(en)	Datum van publicatie
US 2011067253	A1	24-03-2011	US 2011067253 A1
			WO 2011032575 A1

US 2010036287	A1	11-02-2010	GEEN

WO 2013041101	A1	28-03-2013	AU 2012313065 A1
			EP 2757950 A1
			NZ 623804 A
			US 2014336538 A1
			WO 2013041101 A1

US 2011241704	A1	06-10-2011	GEEN

WO 2013186693	A2	19-12-2013	EP 2859314 A2
			WO 2013186693 A2



SCHRIFTELIJKE OPINIE

Deesier Nummer SN63302	Indieningsdatum (dag/maand/jaar) 25.08.2014	Voerrangdatum (dag/maand/jaar)	Aanvraagnummer BE201400645
Classificatie (IPC) INV. A61B5/00 A61B5/11 G01B7/00 G01B7/15			
Aanvrager Bainisha CVBA			

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 Voerrang
- 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 Gebruken in de aanvraag
- Onderdeel VIII Opmerkingen betreffende de aanvraag

Form BE237A (Dekblad) (Januari 2007)	De Examinator Faymann, Juan
--------------------------------------	--------------------------------

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraagnummer
BE201400645

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:

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraagnummer
BE201400645

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 3-5, 7-16, 20-28
	Nee: Conclusies 1, 2, 6, 17-19, 29
Inventiviteit	Ja: Conclusies
	Nee: Conclusies 1-29
Industriële toepasbaarheid	Ja: Conclusies 1-29
	Nee: Conclusies

2. Citaten en explicaties:

Zie apart blad

Onderdeel VIII Opmerkingen betreffende de aanvraag

Zie apart blad

Re Item V

Reference is made to the following documents:

- D1 DARRYL P J COTTON ET AL: "A Multifunctional Capacitive Sensor for Stretchable Electronic Skins",
IEEE SENSORS JOURNAL, IEEE SERVICE CENTER, NEW YORK, NY,
US,
deel 9, nr. 12, 1 december 2009 (2009-12-01), bladzijden 2008-2009,
XP011279348,
ISSN: 1530-437X, DOI: 10.1109/JSEN.2009.2030709
- D2 US 2011/067253 A1 (HAPPEL TOBIAS [DE]); 24 maart 2011 (2011-03-24)
- D3 US 2010/036287 A1 (WEBER MICHAEL [DE]); 11 februari 2010
(2010-02-11)
- D4 WO 2013/041101 A1 (REGION NORDJYLLAND AALBORG SYGEHUS
[DK]; INGENIOERHOEJSKOLEN AARHUS UN) 28 maart 2013
(2013-03-28)
- D5 US 2011/241704 A1 (LAFLAMME SIMON [US] ET AL) 6 oktober 2011
(2011-10-06)

V.1 Claims 1, 24, 25 and 27

V.1.1 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 is not new.

Document D1 discloses (the references in parentheses applying to this document):

Een elastische pleistersensor (*see "I. Introduction"*; *an elastic artificial skin is disclosed as a sensor which can conform to curved shapes or move in tandem with the skin, and is therefore considered as an elastic plaster-sensor*), omvattende:

- een elastische en elektrisch isolerende filmlaag met een rekbaarheid van minstens 100% in alle richtingen in het vlak van de filmlaag (X,Y) (*see "I. Introduction" and "II. Experimental"*; *a dielectric layer of silicon rubber which can stretch up to twice its length is disclosed*), en

- minstens één elastische langwerpige capacitieve strip bevestigd aan de elastische film laag (see "I. Introduction" and "II. Experimental"; the dielectric layer of silicon comprises gold film conductors, which form a capacitive strip), waarbij de strip een dielectrisch electro-actief polymeer omvat (see "I. Introduction" and "II. Experimental"; silicone rubber, particularly PDMS, is a dielectric electro-active polymer), en een rekbaarheid hebben van minstens 50% in hun lengterichting (see "I. Introduction"; the thin gold film conductors evaporated onto silicone rubber are stretchable and can reversibly stretch up to twice their length).

V.1.2 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claims 24, 25 and 27 does not involve an inventive step.

Document D1 is regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 24, 25 and 27, and discloses the use of the plaster-sensor of claim 1 on the skin of a human, and therefore implicitly of an animal as well.

These claims only differ from document D1 in that the plaster-sensor, which is effectively a strain gauge, is used on the skin of a living being for a particular purpose, such as for measuring pre-natal contractions, measuring foot motion and/or back movement. The use strain gauges for such purposes is however well-known in the field of medicine and monitoring livestock, and does not involve an inventive step (see in particular, document D2, paragraph 0004-0005 with Fig.14a, and document D3, paragraphs 0004-0005 with Fig.1, for assessing back movements, as well as document D4, page 2, l.1-31, for foot motion).

V.2 Dependent Claims

Dependent claims 2-23, 26 and 28-29 do not appear to contain any additional features which, in combination with the features of any claims to which they refer, meet the requirements of novelty and/or inventive step.

-claim 2: see document D1, "I. Introduction" and "II. Experimental"; two opposing stretchable plates are disclosed that are structured not to break when stretched. The claim is therefore not new.

-claim 3 refers to a corrugated structure of the strain gauge. This is a well-known form of strain gauge, and does not involve an inventive step (see document D5, paragraphs 0023-0024, for example).

- claims 4-5 refer to two strain gauges with particular arrangements. Such arrangements is known from document D2, Fig. 14a, and Document D3, Fig. 1, which use strain gauges to measure back movements. The claims, therefore, do not involve an inventive step.
- claim 6: see document D1, "I. Introduction" and "II. Experimental"; the width of the sensor is smaller than 5mm. The claim is therefore not new.
- claims 7, 9-14 and 20-22 refer to electronic circuitry features which are common to skin sensors, and therefore do not involve an inventive step. Some of these features are furthermore known from document D2, paragraphs 0114-0016 and 0129 with Fig. 4c.
- claim 8 refers to an adhesive, which is known from document D2, paragraph 0154, and therefore does not involve an inventive step.
- claims 15-16 refer to a protective cover, which is known from document D2, paragraph 0117, and therefore do not involve an inventive step.
- claim 17 refers to a weight of the sensor. See document D1, "I. Introduction" and "II. Experimental"; given the dimensions and materials disclosed, and the inherent properties of such materials (e.g. density of silicone rubber and gold), it can be calculated that the weight of the sensor disclosed in document D1 is less than 50 grams. The claim is therefore not new.
- claim 18 refers to a force needed to stretch the sensor by 50%. See document D1, "I. Introduction" and "II. Experimental"; given the properties of the silicone rubber used, it can be calculated that less than 2.0 Newton are required to stretch it by 50%. The claim is therefore not new.
- claim 19: see document D1, "II. Experimental"; the sensor thickness is less than 1mm, thus the claim is not new.
- claim 23: the use of a temperature sensor in strain gauges to mitigate temperature changes is known, for example from document D5, paragraph 0033, and therefore does not involve an inventive step.
- claim 26: use of strain gauges for detecting lameness of an animal is known to skilled person, and does not involve an inventive step. Furthermore, such a method of use implies a method of diagnosis practiced on a living being.
- claim 28: pre-stretching of a strain gauge is known from document D2, paragraph 0172, and does not involve an inventive step.
- claim 29: see document D1, "II. Experimental, B. Sensor Characterization" and "III. Results"; a processing system to analyse and display measurements of the strain gauge is disclosed. The claim is therefore not new.

Re Item VIII

Although claims 24, 25 and 27 have been drafted as separate independent method claims, they appear to relate effectively to the same subject-matter and to differ from each other only with regard to the definition of the subject-matter for which protection is sought and/or in respect of the terminology used for the features of that subject-matter. The aforementioned claims therefore lack conciseness.