

19



Octrooi centrum  
Nederland

11

2021099

12 B1 OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **2021099**

51 Int. Cl.:  
**A61B 5/11 (2018.01)**

22 Aanvraag ingediend: **11 juni 2018**

30 Voorrang:

41 Aanvraag ingeschreven:  
**16 december 2019**

43 Aanvraag gepubliceerd:  
-

47 Octrooi verleend:  
**16 december 2019**

45 Octrooischrift uitgegeven:  
**16 december 2019**

73 Octrooihouder(s):  
**Momo Medical Holding B.V. te DELFT**

72 Uitvinder(s):  
**Ide Simon Swager te DEN HAAG**  
**Menno Laurens Gravemaker te DELFT**

74 Gemachtigde:  
**ir. P.J. Hylarides c.s. te Den Haag**

54 **Assembly, configured to detect a body on a support surface**

57 The present invention relates to an assembly, configured to detect a body on a support surface, comprising:  
- at least one presence detector;  
- at least one liveliness detector; and  
- a controller configured to detect the presence of a living person based on measurement signals of both the at least one presence detector and the at least one liveliness detector.

## **Assembly, configured to detect a body on a support surface**

The present invention relates to an assembly, configured to detect a body on a support surface.

5                   Pressure ulcers, also known as pressure sores, pressure injuries, bedsores, and decubitus ulcers, are localized damage to the skin and/or underlying tissue resulting from prolonged pressure on the skin. The pressure may be in combination with shear and/or friction.

                  People most at risk of pressure ulcers are those with a medical condition that limits their ability to change posture or those who spend most of their time in a bed or (wheel)chair.

10                  Besides the patients suffering, pressure ulcers may also lengthen the time period patients are hospitalized, thereby increasing healthcare costs.

                  The best way to prevent pressure ulcers is by regularly changing the posture of the patient, also referred to as repositioning. However, in practice this method leads to either undertreatment or overtreatment. This is caused by lack of information about the posture and  
15                  movements of the patient over time. On the one hand, when repositioning is not done often enough, the chances are high that a pressure ulcer will develop. Pressure ulcers can develop within hours in weak patients. On the other hand, when repositioning is done too often, this takes up valuable time of the nurse and causes inconvenience to the patient.

                  Current solutions are not able to solve these problems adequately. Awareness  
20                  campaigns and manual administration lists have been used for decades but are not effective in the long run. Active air mattresses help by equalizing the pressure across the body, but repositioning is still needed.

                  Some sensor systems are available, and they are mostly targeted at bed exit and movement detection. Such sensor systems are arranged on top of a mattress, and may therefore be  
25                  felt by the patients, which is undesirable. In extreme situations, such sensor systems may even increase pressure applied on the skin, increasing the need for repositioning. Other sensors may be attached to the human body, which is undesirable for patients and many end-users.

                  An object of the present invention is to provide an assembly configured to detect a body on a support surface, that is improved relative to the prior art and wherein at least one of the  
30                  above stated problems is obviated.

                  Said object is achieved with the assembly configured to detect a body on a support surface, according to the present invention, comprising:

- at least one presence detector;
- at least one liveliness detector; and

- a controller configured to detect the presence of a living person based on measurement signals of both the at least one presence detector and the at least one liveliness detector.

5 By combining measurement signals of both a presence detector and a liveliness detector, it is possible to accurately predict if a living human body is supported by the support surface. The support surface is typically a bed, especially a bed in a hospital or other health care center.

10 Accurate prediction is obtained, because for example a heavy bag may activate the presence detector, but will not activate the liveliness detector. On the other hand, a liveliness detector in the form of a heart rate sensor may erroneously interpret a repetitive signal as a heart rate. For example, piling activities on a building site near a hospital have caused errors in heart rate monitors before. The chance that both a presence detector and a liveliness detector are mistaken at the same time is very low, and limited to extremely rare and specific situations. Therefore, an improved accuracy is obtained by combining measurement signals of both a presence detector and  
15 a liveliness detector.

Although the present invention is specifically aimed at, and described in relation to preventing pressure ulcers, an assembly configured to detect a body on a support surface, that comprises at least one presence detector, at least one liveliness detector, and a controller configured to detect the presence of a living person based on measurement signals of both the at  
20 least one presence detector and the at least one liveliness detector, may have many other useful applications. For example, incorporated in a driver's seat of a car, the controller may respond to a heart attack or unconsciousness of the driver by activating an autonomous driving mode to safely stop the car at an emergency lane or other safe place. Emergency services may be automatically informed, and a traffic accident may even be prevented.

25 An assembly as mentioned above may also be used in a triage process, wherein it is decided in which order patients should be treated first based on how sick or seriously injured they are. The assembly may distinguish between patients who have left the bed or stretcher (no presence nor liveliness is detected anymore), patients who have passed away (presence detected, but no liveliness is detected anymore), and patients who are alive and present. In situations with  
30 many casualties that need first aid, such as after a natural disaster or in a war situation or after terroristic attacks, the assembly according to the invention may facilitate the process of prioritizing.

From the examples above, it is clear that an assembly according to the invention may have many useful applications. However, in the remainder of this application, the focus will  
35 be on applications to prevent pressure ulcers.

Preferred embodiments are the subject of the dependent claims.

In the following description preferred embodiments of the present invention are further elucidated with reference to the drawing, in which:

Figure 1 is a top view of an assembly according to the invention;

Figure 2 is an exploded perspective view of the assembly of Figure 1;

5 Figure 3 is a detailed cross-sectional exploded view of Figure 2;

Figure 4 is a schematic figure showing an assembly with a time indicator; and

Figure 5 is a measurement signal of a piezo-electric sensor of a liveliness detector.

The assembly 1, configured to detect a body on a support surface, comprises at least one presence detector 2 and at least one liveliness detector 3, as well as a controller 4  
10 configured to detect the presence of a living person based on measurement signals of both the at least one presence detector 2 and the at least one liveliness detector 3.

The support surface may be a bed having a mattress (not shown), wherein the at least one presence detector 2 is arranged under the mattress. More in particular a device 5 of the assembly 1 may be arranged below the mattress and still accurately predict a posture of a person  
15 supported by said support surface. Contrary to most prior art sensor systems, which are mostly targeted at bed exit and movement detection, the present invention can determine the actual posture the patient is lying in. By obtaining information on posture over a time period, it is possible to accurately determine the need for repositioning required for preventing pressure ulcers.

Although the assembly 1 of the shown embodiment comprises two liveliness  
20 detectors 3 arranged in device 5, the skilled person will understand that the liveliness detectors 3 may also be external from the device 5. For example, in a hospital situation, the liveliness detector may comprise an already present monitoring system, such as an ECG-system that is connected to a patient's body. Also, the controller 4 may be external from device 5, as indicated in Figure 1. Communication between the device 5 and the controller 4 may be either by wire (as shown), or  
25 wireless.

The at least one presence detector 2 comprises at least one of a pressure sensor and a weight sensor, which is in the Figures indicated as a presence sensor 6. In the shown embodiment, the at least one presence detector 2 comprises a piezo-resistive sensor 6. In a piezo-resistive sensor 6, pressure or mechanical stress results in a change in resistance across the piezo  
30 material. With a piezo-resistive sensor 6, pressure / weight can be accurately measured. Under ideal conditions, some piezo-resistive sensors 6 may even be able to sense a breathing pattern.

The at least one liveliness detector 3 comprises at least one of a heart rate sensor and a breathing sensor, in the Figures both indicated as a liveliness sensor 7. As indicated above, the liveliness detector 3 may comprise an already present monitoring system, such as an ECG-  
35 system that is connected to a patient's body in a healthcare situation. In the shown embodiment, the at least one liveliness detector 3 comprises a piezo-electric sensor 7. A piezo-electric sensor 7

converts mechanical energy, such as pressure or mechanical stress, to electrical energy. As they exhibit near zero deflection, they respond across a fairly high-frequency bandwidth and exhibit consistent linearity over a wide amplitude range. Piezo-electric sensors 7 are capable of measuring a heart rate pattern H and/or breathing pattern B. The at least one liveliness detector 3 may also  
5 comprise a force sensing sensor of a different type than a piezo-electric sensor 7, such as a force sensing resistor.

The shown presence detector 2 is configured to determine if a body is lying on the back or on any of the sides. In order to be able to discriminate between these postures, the presence detector 2 of the shown embodiment comprises an array of piezo-resistive sensors 6. If a body is  
10 lying on the back, the array of piezo-resistive sensors 6 measures a more or less uniform pressure pattern. However, if a body is lying on one side, the pressure pattern will show a higher peak pressure due to the weight being distributed over a smaller contact area between the body and the mattress. In general, the pressure level will more gradually decrease away from the body at the front side of the body, than away from the back side of the body. The pressure measurement  
15 provided by the array of piezo-resistive sensors 6 may thus give an indication if a person is lying on the left or right side of the body.

In order to further increase the accuracy of predicting on which side a body is lying, the liveliness detector 3 is preferably configured to measure both a heart rate pattern H and a breathing pattern B, and the controller 4 is further configured to determine from the heart rate  
20 pattern H and breathing pattern B on which side a living person is lying.

The liveliness detector 3 of the shown embodiment comprises two piezo-electric sensors 7, which is the minimum number required to allow the assembly to determine both the location of the body on the support surface 24 and the posture of said body on the support surface  
24.

The position of the body may be determined by comparing the output of both piezo-electric sensors 7 of the liveliness detector 3. Most accurate prediction may be obtained if the piezo-electric sensors 7 are arranged in the area where the heart and lungs of the body are located, and if they are substantially arranged at the same height along the length of the body. In practice, the piezo-electric sensors 7 are preferably located on a left and right side of the support surface 24.  
30 The controller 4 may be configured to determine the difference in overall amplitudes of the measurement signal of both piezo-electric sensors 7. The piezo-electric sensor 7 that carries most of the body weight gives an indication where the body is positioned. Body position, besides being useful for pressure ulcer prevention, may also be used for fall prevention. After all, the controller 4 may notice a body moving too far towards an edge of the support surface 24, and provide an alarm  
35 before the person falls off the support surface 24.

The posture of the body may be accurately determined by the controller 4 based on measurement data of at least one piezo-electric sensor 7 of the liveliness detector 3. As mentioned above, the piezo-resistive sensors 6 of the presence detector 2 may accurately determine if a person is lying on the back or on one of the sides. Moreover, the piezo-resistive sensors 6 may also give an indication if the person is lying on its left or right side, but this indication is not always very accurate. Using a piezo-electric sensor 7 of the liveliness detector 3 it may be far more accurately predicted if a person is lying on the left or right side of the body. The controller 4 preferably first determines which one of the piezo-electric sensors 7 of the liveliness detector 3 provides the most suitable measurement signal, e.g. which piezo-electric sensor 7 carries most of the body weight at that time. The controller 4 then analyses the measurement signal of (a selected) one of the piezo-electric sensors 7 of the liveliness detector 3 over time. A piezo-electric sensor 7 may measure multiple biological signals (respiration / heartbeat / etc.), and thus the piezoelectric signal may be used to determine characteristics (like amplitude / RMS / power / energy / frequency / phase / etc.) of these signals relative to each other and themselves over time. The piezo-electric sensor 7 will output a Voltage, and will typically provide a measurement signal as shown in Figure 5. The breathing pattern B of e.g. one breath every five seconds provides a first sinusoidal-like pattern and has a significantly larger amplitude (i.e. variation) than the amplitude (i.e. variation) of the heart rate pattern H. At a resting heart rate of sixty beats per minute, there are about 5 heart beats during one breathing cycle. As the heart is positioned asymmetrical in the body, i.e. for most people in the left body half, the amplitude of the heart rate will be different for a person lying on its left side (with the heart relatively close to the piezo-electric sensor 7) compared to a person lying on its right side (with the heart relatively far away from the piezo-electric sensor 7). For a person lying on its left side, the signal of the heart rate will be more clearly present. Thus, if the controller 4 is configured to determine a ratio between the amplitude of the breathing pattern B and the amplitude of the heart rate pattern H over time, it is possible to accurately determine if a body is lying on its left or right side, and when changes are made to the posture.

The assembly 1 may further comprise an inclination sensor 10 that is configured to measure an inclination of the support surface. Based on the inclination, the controller 4 is able to more accurately determine the pressure on the skin that may cause pressure ulcers. The inclination sensor 10 may comprise an accelerometer.

The device 5 of the assembly 1 comprises a bottom layer 11, a lower mid layer 12, a top mid layer 13, and a top layer 14, assembled using a plurality of screws 15. The bottom layer 11 and top layer 14 provide a smooth outer surface of the device 5. Holes 16 in the top layer 14 expose a number of dome shaped concentrators 8. The lower mid layer 12 comprises accommodations 17 configured to accommodate one or more than one printed circuit board 18. Accommodation 19 in the lower mid layer 12 and accommodation 20 in the top mid layer 13

provide an accommodation space for the inclination sensor 10. The top mid layer 13 further comprises two accommodations 21 for the liveliness sensors 7 of the liveliness detector 3. Finally, the top mid layer 13 further comprises eight accommodations 22 for the concentrators 8.

5 The device 5 of the assembly 1 comprises an array of eight presence sensors 6. In the shown embodiment, near each presence sensor 6 there is provided a concentrator 8 that is configured to concentrate a load on the presence sensor 6.

10 Preferably, the concentrator 8 is further configured to unload the presence sensor 6 in an unoccupied state of the support surface. This prevents the assembly 1 from having to be calibrated before every use. It suffices if the presence sensors 6 are calibrated once, e.g. in the production process.

As can be best seen in the cross-sectional view of Figure 3, the concentrator 8 extends over the at least one pressure sensor 6. The concentrator 8 is preferably resilient, i.e. it be made of a resilient material and/or comprises resilience due to its mechanical construction. For example, it may comprise at least one living hinge (not shown).

15 The shown concentrators 8 comprise a dome shape, allowing it to concentrate a force applied to a relatively large area of the support surface 24, e.g. a mattress, on the dedicated presence sensor 6.

20 In order to enhance force transfer between the concentrator 8 and the presence sensor 6, the concentrator 8 may comprise a central contact portion 9 that is configured to abut the sensor 6 of the presence detector 2 when a body is present on the support surface. The central contact portion 9 is preferably a rigid portion.

The concentrator 8 is configured to have the contact portion 9 arranged at an offset relative to the sensor 6 of the presence detector 2 below a predetermined unoccupied load that is more than the load of an unoccupied support surface.

25 The concentrator 8 is further configured to have the contact portion 9 arranged in abutment with the sensor 6 of the presence detector 2 above a predetermined occupied load, that is less than or equal to the load of a support surface occupied by a human body.

30 As schematically shown in Figure 4, the assembly may further comprise a time indicator 23 configured to indicate a time lapsed since an event or a time to an event. The time indicator 23 thus gives an indication of time, but not necessarily the real time in a time unit such as minutes, as will be explained below.

The controller 4 may be further configured to reset the time indicator 23 if at least one of the at least one presence detector 2 and the at least one liveliness detector 3 detects that the body 25, that is lying on the support surface 24, i.e. the mattress in Figure 4, is changing posture.

35 The time indicator 23 may be arranged remote from the support surface 24, preferably in a different room, such as a control room 26. From this control room 26, healthcare

personnel may monitor multiple time indicators 23 that each indicate time lapsed since an event, such as a specific patient having moved to another posture, or a time to such an event.

The time indicator 23 provides healthcare personnel with information that allow them to pro-actively plan their work, rather than re-actively responding to auditory alarms. This  
5 planning contributes to a patient being moved to another position in time, thereby reducing the risk of pressure ulcers being formed.

Although the time indicator 23 may be a “real” timer, such as a countdown timer showing the minutes remaining till an event in digits, it is preferred that the time indicator 23 provides a visual indication 28 of the time lapsed since an event or a time to an event. Such a  
10 visual indication, which may comprise a graphical representation of the time lapsed since the event or a time to the event, is easy to monitor. In Figure 4, the time indicator 23 comprises a series of lights that gradually increases till it represents a full circle. Also the color of the lights may change. Of course, many forms are possible: the lights may also decrease to represent a countdown timer. Instead of shown discrete lights, the lights may also be embodied as a continuous bar. Instead of  
15 the circular shape, other shapes such as straight bars or even a pie diagram may be applied.

Dependent on the risk of developing pressure ulcers for a specific patient, a full circle may represent a different “real” time. If a first patient has to be moved every half an hour, a full circle may represent half an hour, whereas for another patient that is less prone to developing pressure ulcers, a full circle may represent forty-five minutes.

Whereas the time indicator 23 is described above in relation with the assembly 1 comprising at least one presence detector 2 and at least one liveliness detector 3, the skilled person will understand that the time indicator 23 is not limited to be used in combination with this assembly 1. Especially, the time indicator 23 may also be used with other types of detectors. The invention thus also relates to a time indicator 23 that is connected to a controller 4 that is  
20 configured to set the time indicator 23 based on a measurement signal of at least one detector, and that is configured to indicate a time lapsed since an event or a time to an event.

The controller 4 may be configured to reset the time indicator 23 if the at least one detector detects a body 25 on a support surface 24 changing posture.

The at least one detector may comprise at least one of a presence detector 2 and a  
30 liveliness detector 3. More preferred, the at least one detector may comprise at least one of a piezo-resistive sensor 6, a piezo-electric sensor 7 and a camera 29. If it is only required to detect a change of body posture to reset the time indicator 23, a camera 29 may suffice.

The above described embodiment is intended only to illustrate the invention and not to limit in any way the scope of the invention. Accordingly, it should be understood that where  
35 features mentioned in the appended claims are followed by reference signs, such signs are included

solely for the purpose of enhancing the intelligibility of the claims and are in no way limiting on the scope of the claims. The scope of the invention is defined solely by the following claims.

## Conclusies

1. Samenstel, ingericht om een lichaam op een steunoppervlak te detecteren, omvattende:

- 5
- ten minste één aanwezigheidsdetector;
  - ten minste één levendigheidsdetector; en
  - een besturing, die is ingericht om de aanwezigheid van een levend persoon te detecteren op basis van meetsignalen van zowel de ten minste één aanwezigheidsdetector en de ten minste één levendigheidsdetector.

10

2. Samenstel volgens conclusie 1, waarbij de ten minste één aanwezigheidsdetector ten minste één van een druksensor en een gewichtssensor omvat.

3. Samenstel volgens conclusie 1 of 2, waarbij de ten minste één aanwezigheidsdetector een piëzo-resistieve sensor omvat.

15

4. Samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, waarbij de ten minste één levendigheidsdetector ten minste één van een hartslagsensor en een ademhalingssensor omvat.

20

5. Samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, waarbij de ten minste één levendigheidsdetector een piëzo-elektrische sensor omvat.

6. Samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, waarbij de ten minste één levendigheidsdetector een krachtdetecterende sensor, en bij voorkeur een krachtdetecterende weerstand, omvat.

25

7. Samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, waarbij de aanwezigheidsdetector is ingericht om te bepalen of een lichaam op de rug of op één van de zijden ligt.

30

8. Samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, waarbij de aanwezigheidsdetector een rij van sensoren omvat.

9. Samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, waarbij de levendigheidsdetector is ingericht voor het bepalen of een lichaam op een linker- of een rechterzijde ligt.

5                   10. Samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, waarbij:  
- de levendigheidsdetector is ingericht om zowel een hartslagpatroon als een ademhalingspatroon te meten; en  
- de besturing verder is ingericht om op basis van het hartslagpatroon en het ademhalingspatroon te bepalen op welke zijde een levend persoon ligt.

10                   11. Samenstel volgens conclusie 10, waarbij de besturing is ingericht om een verhouding tussen een amplitude van de hartslag en een amplitude van het ademhalingspatroon te bepalen.

15                   12. Samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, verder omvattende een hellingsensor die is ingericht voor het meten van een helling van het steunoppervlak.

20                   13. Samenstel volgens conclusie 12, waarbij de hellingsensor een versnellingsmeter omvat.

14. Samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, omvattende een concentrator die is ingericht om een belasting op de aanwezigheidssensor te concentreren.

25                   15. Samenstel volgens conclusie 14, waarbij de concentrator verder is ingericht om de aanwezigheidsdetector in een niet-bezette toestand van het steunoppervlak te ontlasten.

30                   16. Samenstel volgens conclusie 13 of 14, waarbij de concentrator zich over de ten minste één druksensor heen uitstrekt.

17. Samenstel volgens een willekeurige van conclusies 14-16, waarbij de concentrator veerkrachtig is.

35                   18. Samenstel volgens een willekeurige van conclusies 14-17, waarbij de concentrator een koepelvorm omvat.

19. Samenstel volgens een willekeurige van conclusies 14-18, waarbij de concentrator een centraal contactdeel omvat, dat is ingericht om de sensor van de aanwezigheidsdetector te contacteren wanneer een lichaam op het steunoppervlak aanwezig is.

5                   20. Samenstel volgens conclusie 19, waarbij de concentrator is ingericht om het contactdeel, onder een vooraf bepaalde niet-bezette belasting, op een afstand ten opzichte van de sensor van de aanwezigheidsdetector aangebracht te hebben.

10                   21. Samenstel volgens conclusie 20, waarbij de vooraf bepaalde niet-bezette belasting meer is dan de belasting door een niet-bezet steunoppervlak.

15                   22. Samenstel volgens een willekeurige van conclusies 19-21, waarbij de concentrator is ingericht om het contactdeel, boven een vooraf bepaalde bezette belasting, in contact met de sensor van de aanwezigheidsdetector aangebracht te hebben.

23. Samenstel volgens conclusie 22, waarbij de vooraf bepaalde bezette belasting kleiner dan of gelijk is aan de belasting door een door een menselijk lichaam bezet steunoppervlak.

20                   24. Samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, waarbij het steunoppervlak een bed met een matras is.

25. Samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, waarbij de ten minste één aanwezigheidsdetector onder het matras is aangebracht.

25                   26. Samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, verder omvattende een tijdindicator die is ingericht om een tijd aan te geven die is verlopen sinds een voorval of een tijd die nog resteert tot aan een voorval.

30                   27. Samenstel volgens conclusie 26, waarbij de besturing verder is ingericht om de tijdindicator opnieuw in te stellen als ten minste één van de ten minste één aanwezigheidsdetector en de ten minste één levendigheid detector detecteert dat het lichaam van houding verandert.

35                   28. Samenstel volgens conclusie 26 of 27, waarbij de tijdindicator op afstand van het steunoppervlak, bij voorkeur in een besturingskamer, is aangebracht.

29. Samenstel volgens een willekeurige van conclusies 26-28, waarbij de tijdindicator een visuele indicatie verschaft van de tijd die is verlopen sinds een voorval of de tijd die nog resteert tot aan een voorval.

5                    30. Samenstel volgens conclusie 29, waarbij de visuele indicatie een grafische representatie omvat van de tijd die is verlopen sinds het voorval of de tijd die nog resteert tot aan het voorval.

10                   31. Tijdindicator van of voor een samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, waarbij de tijdindicator is:

- verbonden met een besturing die is ingericht om de tijdindicator opnieuw in te stellen op basis van een meetsignaal van ten minste één detector; en

- ingericht voor het aangeven van tijd die is verlopen sinds een voorval of de tijd die nog resteert tot aan een voorval.

15

32. Tijdindicator volgens conclusie 31, waarbij de besturing is ingericht om de tijdindicator opnieuw in te stellen wanneer de ten minste één detector detecteert dat een lichaam op een steunoppervlak van houding verandert.

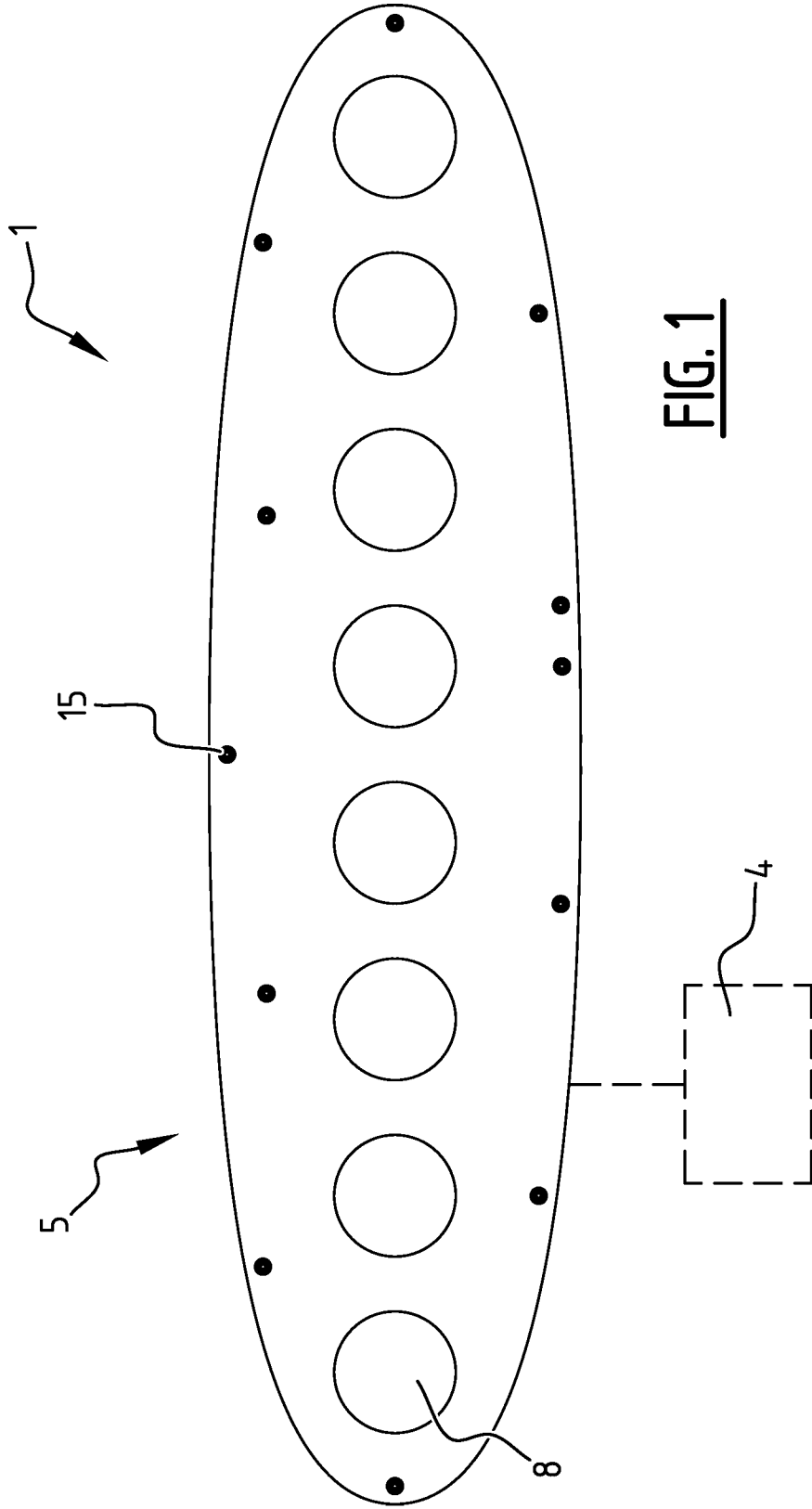
20                   33. Tijdindicator volgens conclusie 31 of 32, waarbij de tijdindicator is ingericht om op afstand van het steunoppervlak, bij voorkeur in een besturingskamer, aangebracht te worden.

25                   34. Tijdindicator volgens een willekeurige van conclusies 26-28, waarbij de tijdindicator een visuele indicatie geeft van de tijd die is verlopen sinds een voorval of de tijd die nog resteert tot aan een voorval.

30                   35. Tijdindicator volgens conclusie 34, waarbij de visuele indicatie een grafische representatie omvat van de tijd die is verlopen sinds het voorval of de tijd die nog resteert tot aan het voorval.

35                   36. Tijdindicator volgens een willekeurige van conclusies 31-35, waarbij de ten minste één detector ten minste één van een aanwezigheidsdetector en een levendigheidetector omvat.

37. Tijdindicator volgens een willekeurige van conclusies 31-35, waarbij de ten minste één detector ten minste één van een piëzo-resistieve sensor, een piëzo-elektrische sensor en een camera omvat.



**FIG. 1**

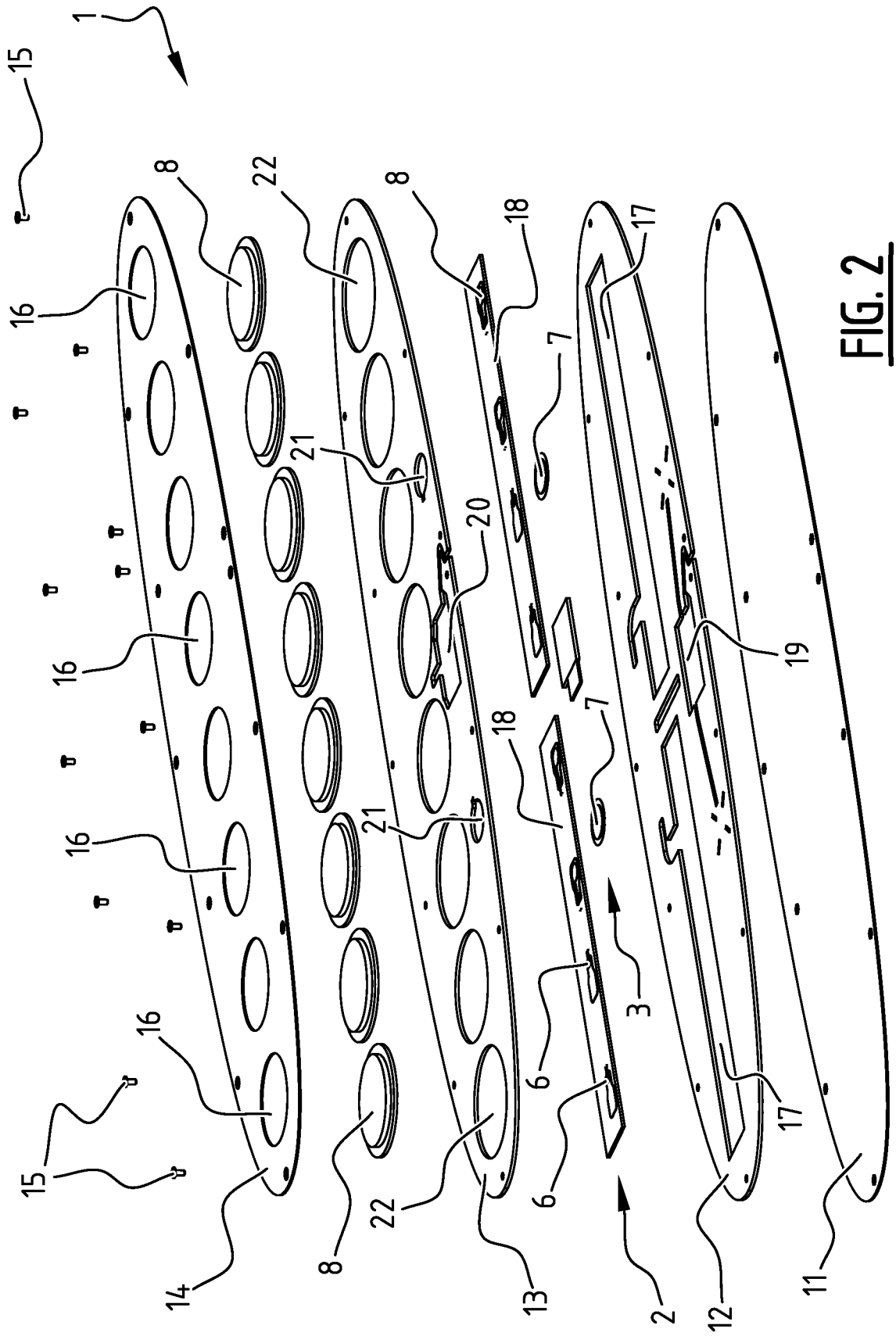
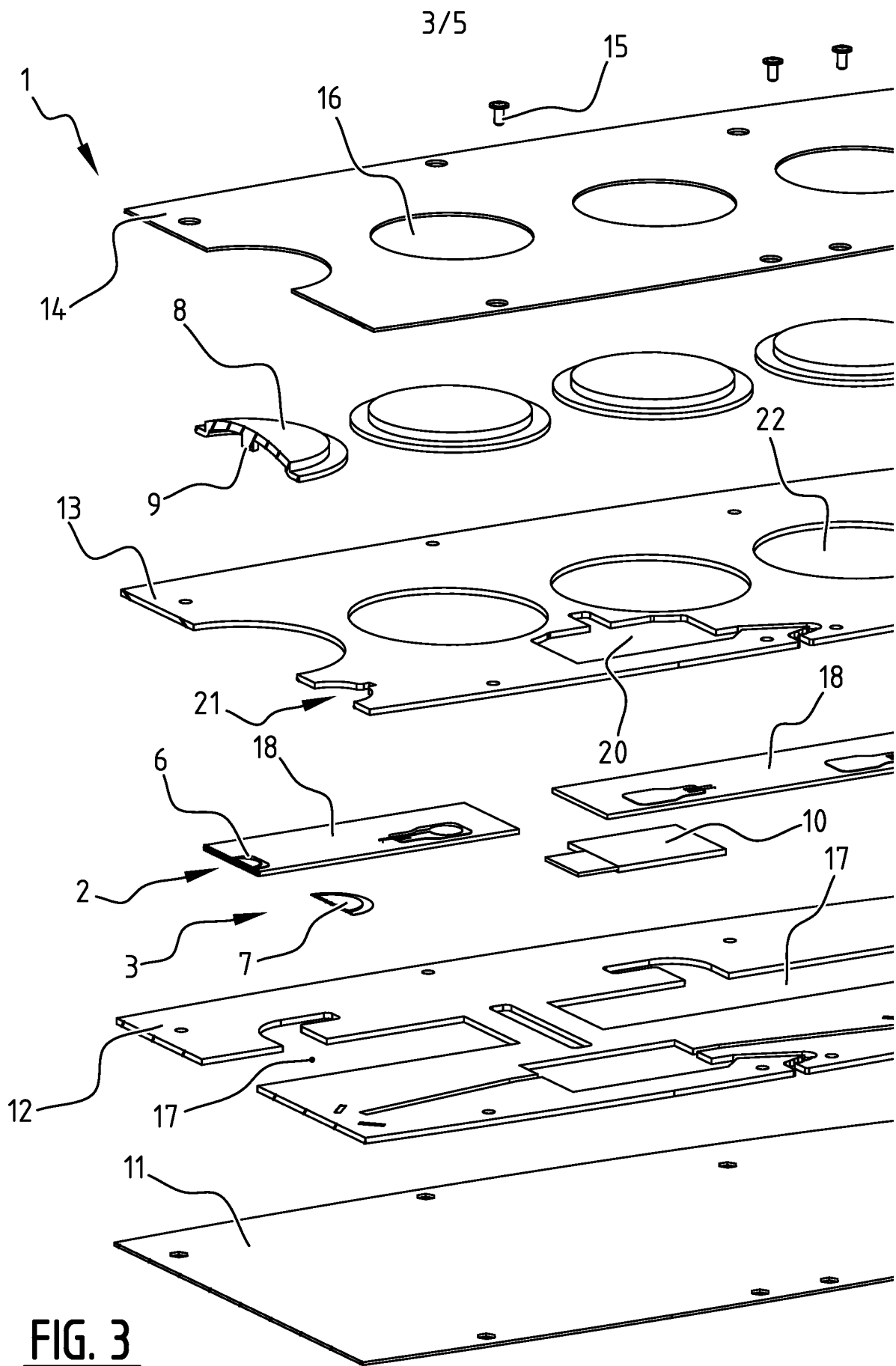
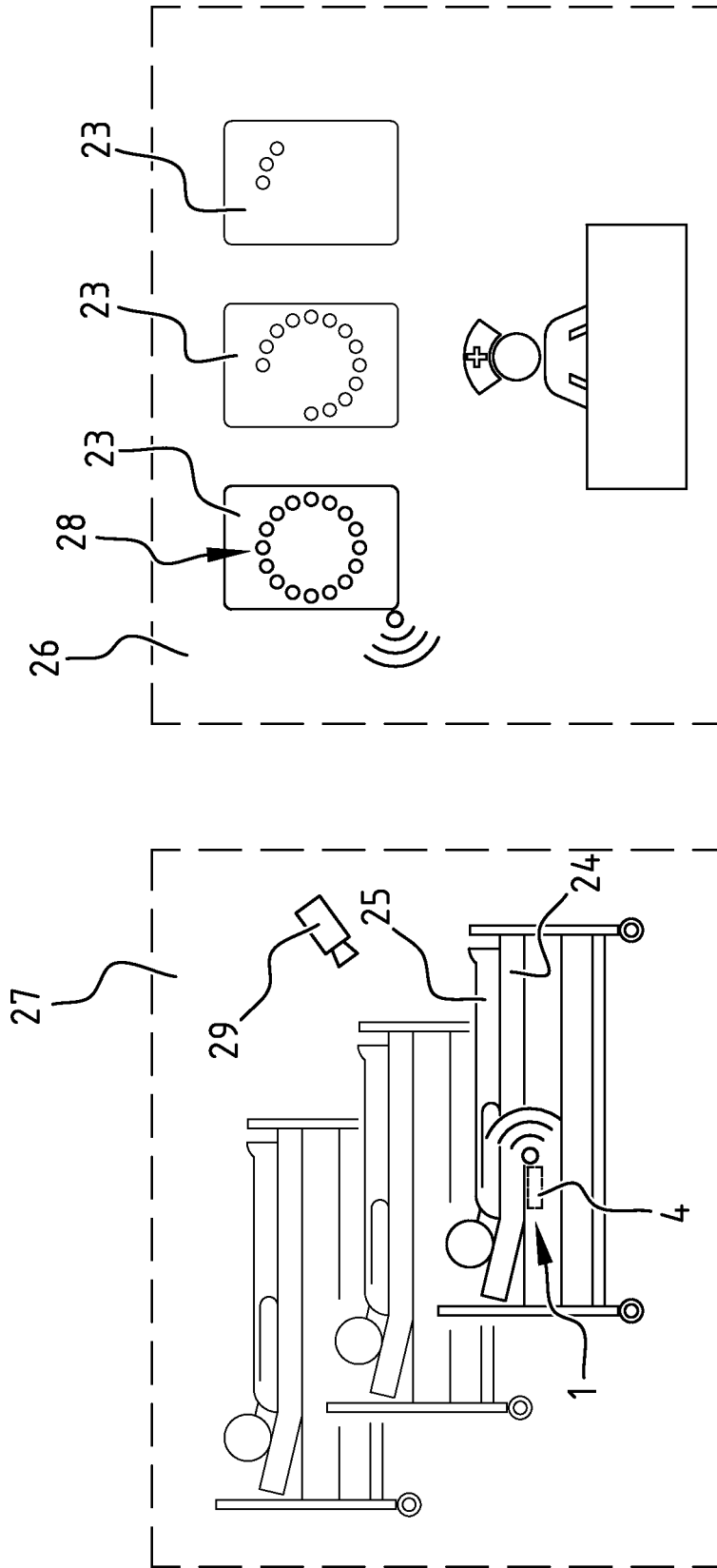


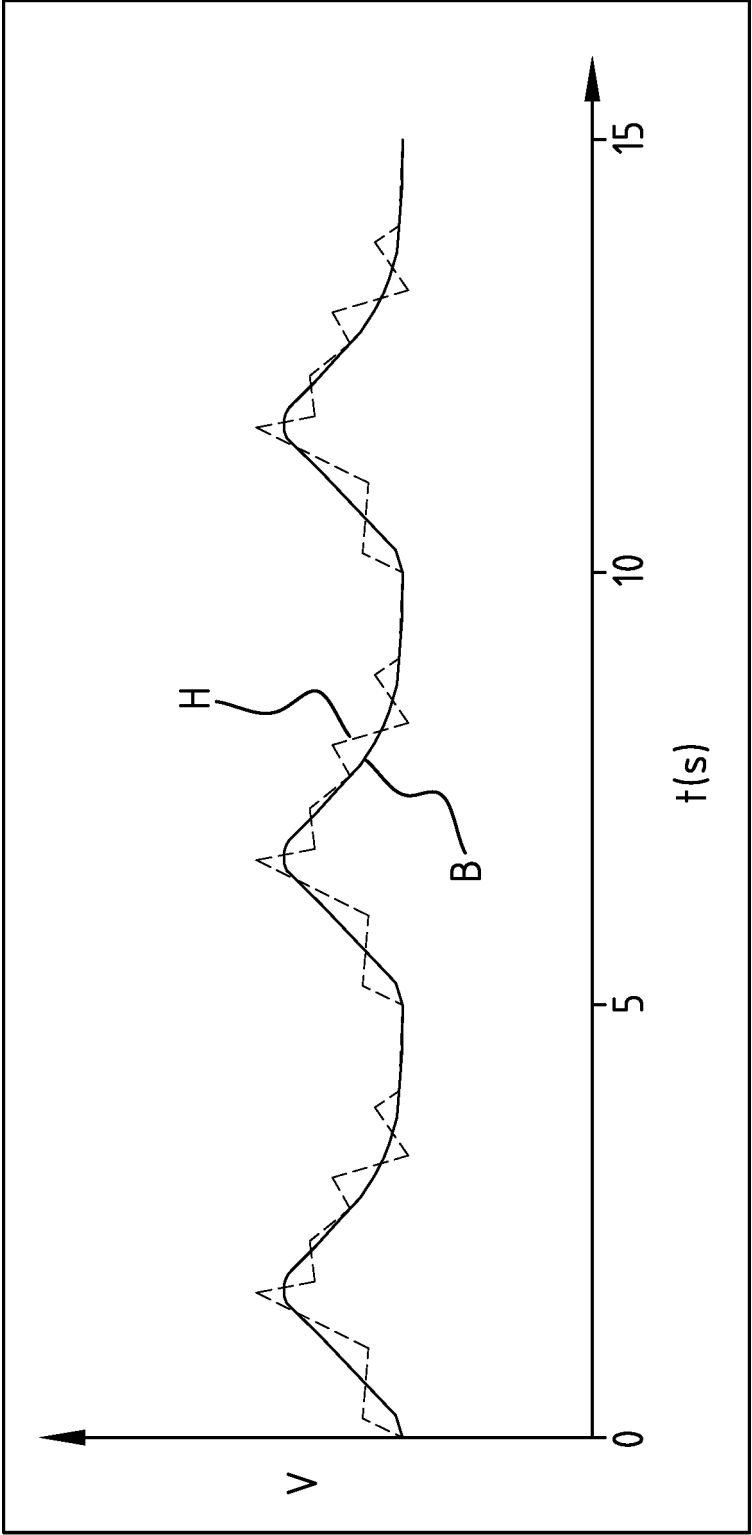
FIG. 2



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**

**Abstract**

The present invention relates to an assembly, configured to detect a body on a support surface, comprising:

- 5                   - at least one presence detector;  
                  - at least one liveliness detector; and  
                  - a controller configured to detect the presence of a living person based on  
measurement signals of both the at least one presence detector and the at least one liveliness  
detector.

10

## SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

### RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE  <b>2N/2WV02/1</b>
Nederlands aanvraag nr.  <b>2021099</b>	Indieningsdatum  <b>11-06-2018</b>
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam)  <b>Momo Medical Holding B.V.</b>	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type  <b>22-09-2018</b>	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.  <b>SN72017</b>
<b>I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP</b> (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC)  <b>A61B5/11</b>	
<b>II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</b>	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
<b>IPC</b>	<b>A61B;G04F</b>
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/>	<b>GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES</b> (opmerkingen op aanvullingsblad)
IV. <input checked="" type="checkbox"/>	<b>GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING</b> (opmerkingen op aanvullingsblad)

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

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

NL 2021099

<p>A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP INV. A61B5/11 ADD.</p>		
<p>Volgens de internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.</p>		
<p>B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</p>		
<p>Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatie symbolen): A61B G04F</p>		
<p>Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen.</p>		
<p>Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden): EPO-Internal, BIOSIS, EMBASE, WPI Data</p>		
<p>C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN</p>		
<p>Categorie *</p>	<p>Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages</p>	<p>Van belang voor conclusie nr.</p>
X	<p>EENHEID VAN UITVINDING ONTBREEKT zie aanvullingsblad B ----- US 2014/350351 A1 (HALPERIN AVNER [IL] ET AL) 27 november 2014 (2014-11-27) * alinea [0130]; figuur 2 *</p>	1-30
X	<p>US 2016/302715 A1 (LARSON BARRETT J [US] ET AL) 20 oktober 2016 (2016-10-20) * figuur 7 *</p>	1-30
X	<p>US 2016/022218 A1 (HAYES MICHAEL JOSEPH [US] ET AL) 28 januari 2016 (2016-01-28) * samenvatting; figuur 12 *</p>	1-30
X	<p>US 2014/039351 A1 (MIX JOSHUA ELMER [US] ET AL) 6 februari 2014 (2014-02-06) * alinea's [0210], [0220]; figuur 9 *</p>	1-30
<p><input type="checkbox"/> Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C. <input checked="" type="checkbox"/> Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage</p>		
<p>* Speciale categorieën van aangehaalde documenten</p>		
<p>"A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft</p>		<p>"T" na de indieningsdatum of de voorrangdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwerend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding</p>
<p>"D" in de octrooiaanvraag vermeld</p>		<p>"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur</p>
<p>"E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven</p>		<p>"Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht</p>
<p>"L" om andere redenen vermelde literatuur</p>		<p>"&amp;" lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie</p>
<p>"O" niet-schriftelijke stand van de techniek</p>		
<p>"P" tussen de voorrangdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur</p>		
<p>Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid. 29 januari 2019</p>		<p>Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type</p>
<p>Naam en adres van de instantie European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>De bevoegde ambtenaar Clevorn, Jens</p>

## GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING

Octrooiaanvraag Nr.:

SN 72017

NL 2021099

### AANVULLINGSBLAD B

De instantie belast met het uitvoeren van het onderzoek naar de stand van de techniek heeft vastgesteld dat deze aanvraag meerdere uitvindingen bevat, te weten:

#### 1. conclusies: 1-30

De ten minste één aanwezigheidsdetector omvat ten minste één van een druksensor en een gewichtssensor.

---

#### 2. conclusies: 31-37

Tijdindicator van of voor een samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, waarbij de tijdindicator is:- verbonden met een besturing die is ingericht om de tijdindicator opnieuw in te stellen op basis van een meetsignaal van ten minste één detector; en- ingericht voor het aangeven van tijd die is verlopen sinds een voorval of de tijd die nog resteert tot aan een voorval.

---

Het vooronderzoek werd tot het eerste onderwerp beperkt.

**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

NL 2021099

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie	
US 2014350351	A1	27-11-2014	US 2013267791 A1	10-10-2013
			US 2014350351 A1	27-11-2014
US 2016302715	A1	20-10-2016	US 2016296159 A1	13-10-2016
			US 2016296160 A1	13-10-2016
			US 2016302715 A1	20-10-2016
			US 2017360357 A1	21-12-2017
US 2016022218	A1	28-01-2016	EP 2968045 A1	20-01-2016
			US 2016022218 A1	28-01-2016
			WO 2014151577 A1	25-09-2014
US 2014039351	A1	06-02-2014	AU 2012225814 A1	19-09-2013
			EP 2680744 A1	08-01-2014
			JP 2014515628 A	03-07-2014
			US 2014039351 A1	06-02-2014
			WO 2012122002 A1	13-09-2012

## WRITTEN OPINION

File No. SN72017	Filing date (day/month/year) 11.06.2018	Priority date (day/month/year)	Application No. NL2021099
International Patent Classification (IPC) INV. A61B5/11			
Applicant Momo Medical Holding B.V.			

This opinion contains indications relating to the following items:

- Box No. I Basis of the opinion
- Box No. II Priority
- Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- Box No. IV Lack of unity of invention
- Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- Box No. VI Certain documents cited
- Box No. VII Certain defects in the application
- Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Clevorn, Jens
--	---------------------------

## WRITTEN OPINION

Application number

NL2021099

---

### Box No. 1 Basis of this opinion

---

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
  - a. type of material:
    - a sequence listing
    - table(s) related to the sequence listing
  - b. format of material:
    - on paper
    - in electronic form
  - c. time of filing/furnishing:
    - contained in the application as filed.
    - filed together with the application in electronic form.
    - furnished subsequently for the purposes of search.
3.  In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

## WRITTEN OPINION

NL2021099

---

**Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability**

---

The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step, or to be industrially applicable have not been examined in respect of

- the entire application
- claims Nos. 31-37

because:

- the said application, or the said claims Nos. relate to the following subject matter which does not require a search (*specify*):
- the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):
- the claims, or said claims Nos. are so inadequately supported by the description that no meaningful opinion could be formed (*specify*):
- no search report has been established for the whole application or for said claims Nos. 31-37
- a meaningful opinion could not be formed as the sequence listing was either not available, or was not furnished in the international format (WIPO ST25).
- a meaningful opinion could not be formed without the tables related to the sequence listings; or such tables were not available in electronic form.
- See Supplemental Box for further details.

---

**Box No. IV Lack of unity of invention**

---

1. The requirement of unity of invention is not complied with for the following reasons:

**see separate sheet**

2. This report has been established in respect of the following parts of the application:

- all parts.
- the parts relating to claims Nos. (see Search Report)

**WRITTEN OPINION**

---

**Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

---

## 1. Statement

Novelty	Yes: Claims	
	No: Claims	1-30
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-30
Industrial applicability	Yes: Claims	1-30
	No: Claims	

## 2. Citations and explanations

**see separate sheet**

Re Item IV

**Lack of unity of invention**

1 The application lacks unity, the reasons for the objection being as follows:

D1 discloses

Samenstel, ingericht om een lichaam op een steunoppervlak te detecteren, omvattende:

- ten minste één aanwezigheidsdetector (motion sensor; figure 2);
- ten minste één levendigheid detector (temperature sensor); en
- een besturing, die is ingericht om de aanwezigheid van een levend persoon te detecteren op basis van meetsignalen van zowel de ten minste één aanwezigheidsdetector en de ten minste één levendigheid detector (detecting motion and temperature inherently also results in detection of presence; see also paragraph 130).

The subject-matter of claim 1 is thus known from document D1.

Therefore, the subject-matter of this claim cannot be considered as a basis for a common inventive concept.

The special technical features of the first claimed invention (claims 1-30) are:

De ten minste één aanwezigheidsdetector omvat ten minste één van een druksensor en een gewichtssensor.

The objective problem solved can thus be seen in providing particular sensors.

The potential special technical feature of the second claimed invention (claims 31-37) is:

Tijdindicator van of voor een samenstel volgens een willekeurige van de voorgaande conclusies, waarbij de tijdindicator is:

- verbonden met een besturing die is ingericht om de tijdindicator opnieuw in te stellen op basis van een meetsignaal van ten minste één detector; en
- ingericht voor het aangeven van tijd die is verlopen sinds een voorval of de tijd die nog resteert tot aan een voorval.

The objective problem solved can thus be seen in determining time elapsed since an event.

Since those special technical features are neither the same nor corresponding, the technical relationship is lacking, and the requirement for unity of invention is not fulfilled.

**Re Item V**

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

2 Reference is made to the following documents:

- D1 US 2014/350351 A1 (HALPERIN AVNER [IL] ET AL) 27 november 2014 (2014-11-27)
- D2 US 2016/302715 A1 (LARSON BARRETT J [US] ET AL) 20 oktober 2016 (2016-10-20)
- D3 US 2016/022218 A1 (HAYES MICHAEL JOSEPH [US] ET AL) 28 januari 2016 (2016-01-28)
- D4 US 2014/039351 A1 (MIX JOSHUA ELMER [US] ET AL) 6 februari 2014 (2014-02-06)

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

3.1 D1 discloses the subject-matter of claim 1, as set out above.

3.2 D2 discloses

Samenstel, ingericht om een lichaam op een steunoppervlak te detecteren, omvattende:

- ten minste één aanwezigheidsdetector (figure 7, activity/mobility);
- ten minste één levendigheidsdetector (figure 7, HR/BR); en
- een besturing, die is ingericht om de aanwezigheid van een levend persoon te detecteren op basis van meetsignalen van zowel de ten minste één

aanwezigheidsdetector en de ten minste één levendigheidsdetector (detecting motion and HR/BR inherently also results in detection of presence, e.g. by using HR/BR to isolate mobility).

The subject-matter of claim 1 is thus not novel.

### 3.3 D3 discloses

Samenstel, ingericht om een lichaam op een steunoppervlak te detecteren, omvattende:

- ten minste één aanwezigheidsdetecor (abstract or figure 12; 140);
- ten minste één levendigheidsdetector (figure 12; 138; en
- een besturing, die is ingericht om de aanwezigheid van een levend persoon te detecteren op basis van meetsignalen van zowel de ten minste één aanwezigheidsdetector en de ten minste één levendigheidsdetector (detecting motion and vital signs inherently also results in detection of presence, e.g. in figure 12, steps 138-140-142-122).

The subject-matter of claim 1 is thus not novel.

### 3.4 D4 discloses

Samenstel, ingericht om een lichaam op een steunoppervlak te detecteren, omvattende:

- ten minste één aanwezigheidsdetecor (figure 9, pressure profile);
- ten minste één levendigheidsdetector (paragraphs 210, 220); en
- een besturing, die is ingericht om de aanwezigheid van een levend persoon te detecteren op basis van meetsignalen van zowel de ten minste één aanwezigheidsdetector en de ten minste één levendigheidsdetector (detecting motion and HR/RR inherently also results in detection of presence).

The subject-matter of claim 1 is thus not novel.

## 4 As to the dependent claims

Dependent claims 2-30 do not contain any additional features which meet the requirements of patentability with respect to novelty and/or inventive step.

See any of D1-D4 for the particular sensors.