

19



NL Octrooicentrum

11

2008435

12 C OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **2008435**

51 Int.Cl.:
G01B 5/004 (2006.01) **G01C 15/00** (2006.01)

22 Aanvraag ingediend: **08.03.2012**

43 Aanvraag gepubliceerd:
-

73 Octrooihouder(s):
Holding Prodim Systems B.V. te Helmond.

47 Octrooi verleend:
10.09.2013

72 Uitvinder(s):
René Teune te Helmond.
Antonius Johannes Janssen te Helmond.

45 Octrooischrift uitgegeven:
18.09.2013

74 Gemachtigde:
Ir. J.M.G. Dohmen c.s. te Eindhoven.

54 **An apparatus for pointing spatial coordinates, comprising a movable hand-held probe and a portable base unit, and a related method.**

57 An apparatus for pointing spatial coordinates, comprising a movable hand-held probe, having a pointing tip, and a portable base unit provided with a rotatably supported elongated arm, wherein the hand-held probe connects to the portable base unit by means of a cord or a wire via the elongated arm and wherein the base unit is provided with sensors for measuring length or a change in length of the cord or the wire and rotation of the arm in at least one degree of freedom, and computer-controlled processing means for processing measuring signals delivered by the sensors into position data of the hand-held probe.

NL C 2008435

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Title

An apparatus for pointing spatial coordinates, comprising a movable
5 hand-held probe and a portable base unit, and a related method.

Background

The invention relates to an apparatus for pointing spatial
10 coordinates, comprising a movable hand-held probe, having a pointing tip, and a
portable base unit provided with a rotatably supported elongated arm, wherein the
hand-held probe connects to the portable base unit by means of a cord or a wire via
the elongated arm and wherein the base unit is provided with sensors for measuring
length or a change in length of the cord or the wire and rotation of the arm in at
15 least one degree of freedom, and computer-controlled processing means for
processing measuring signals delivered by said sensors into position data of the
hand-held probe.

The spatial coordinates are understood to mean parameters
20 defining the position in a space with respect to a reference point in either a two
dimensional or three dimensional coordinate system. These parameters may be
distance, azimuth angle, and elevation angle of the relevant point with respect to
the reference point.

25 The portable base unit is understood to mean the cabinet of the
measuring apparatus having such dimensions and/or weight that a user can
transport it easily, for example by one arm only. This unit is not a hand-held unit.

An apparatus of the above mentioned type is known from US patent
30 6,785,973, which can be used for measuring the shape or contour of two-
dimensional or three-dimensional objects, such as small objects to be placed on a
measuring table, or relatively large objects disposed in a room.

The known apparatus is equipped with a cord or a wire, for
35 connecting the movable hand-held probe to the portable base unit via an elongated

arm. Therefore, only a single sensor suffices for determining the length or change in length of the cord or the wire. By using a cord or a wire, no strict limitations with regard to the length of the cord are imposed, and therefore it is possible to measure relatively large objects.

5

A second sensor in the apparatus is used in order to enable accurate determination of the angle or angular displacement of the cord caused by a change in position of the measuring probe. This second sensor is coupled to the rotatably supported arm in the longitudinal direction of which the cord or the wire engages the arm.

10

The computer-controlled processing means are arranged for processing the measuring signals delivered by the sensors, i.e. the angle or angular displacement of the cord and the length or change in length of the cord or the wire, into position data of the hand-held probe.

15

The positional accuracy of the hand-held probe of the above mentioned apparatus is determined by the sensor coupled to the rotatably supported arm and the sensor used for determining the length or change of length in the cord or wire.

20

It was the insight of the inventors to notice that the accuracy of the known apparatus is limited because the apparatus determines the positional data of the hand-held probe, which is not necessarily equal to the position of a desired point, for example the pointing tip of the hand-held probe. In the end, it is not the position of the hand-held probe, but for example, the position of the pointing tip of the hand-held probe which determines the accuracy of the apparatus for pointing spatial coordinates.

25

Consequently it is an object of the invention to provide an improved apparatus for pointing spatial coordinates, which determines the desired spatial coordinates, for example the actual position of the pointing tip of the hand-held probe.

30

35

Summary

According to the invention this object has been accomplished in that said hand-held probe further comprises orientation means for determining data relating to orientation of said hand-held probe, and interface means for interfacing
5 said orientation data to said computer-controlled processing means, and wherein said computer-controlled processing means are further arranged for processing said measuring signals and orientation data into said spatial coordinates using said pointing tip of said hand-held probe.

10 It was a further insight of the inventors that the orientation of the hand-held probe is needed in addition to the position data of the hand-held probe for determining the desired spatial coordinates, for example the actual position of the position tip. In order to accurately determine the orientation of the hand-held probe, the inventors realised that the hand-held probe should comprise orientation
15 means for determining data relating to the orientation of the hand-held probe.

In order for the computer-controlled processing means to further include the orientation data for determining the position of the pointing tip of the hand-held probe, the hand-held probe is equipped with interface means for
20 interfacing the orientation data from the hand-held probe to the base unit.

In an embodiment of the present invention, the interface means comprise probe communication means for communicating the orientation data to the base unit, wherein the base unit comprises base communication means for
25 receiving the orientation data.

The inventors further noted that it is not necessary that the position of the pointing tip of the hand-held device should be determined, but, when using orientation means according to the invention, any spatial coordinate relative to the
30 hand-held device may be determined.

For example, in the prior art, the position of the hand-held probe was determined, i.e. the position of the attachment point of the cord or wire to the hand-held device. According to the prior art, other spatial coordinates may be
35 determined, relative to the orientation of the hand-held device, which is not

necessarily the position of the pointing tip of the hand-held device. For example, the measurement point, i.e. the spatial coordinates, may be shifted or moved using optical, laser, or arithmetic means.

5 Imagine that the pointing tip of the hand-held device is pointing to a hollow tube. In such a case, it is possible that not the outer shell of the tube, which is appointed by the pointing tip, is the desired measuring point, i.e. the desired spatial coordinate to be measured, but the centre of the hollow tube is the desired spatial coordinate. The computer-controlled processing means may then be
10 arranged to redirect, or shift, the measurement point to the centre of the hollow tube using the position of the pointing tip of the hand-held device.

 The orientation, direction of the hand-held device, spatial orientation, and gimbal based position may be determined by the orientation means
15 in two and/or three dimensions, for example.

 In an embodiment, the orientation means comprises one or more inclinometers for determining the orientation data of the hand-held probe. As known by a skilled person in the art, an inclinometer is an instrument for measuring
20 angles of slope, elevation or depression of an object with respect to gravity. Other, or equivalent instruments are a tilt meter, tilt indicator, slope alert, slope gauge, gradient meter, gradiometer, level gauge, level meter, declinometer, and pitch & roll indicator, etc.. Inclinometers may measure both inclines and declines.

25 In order to measure in two dimensions, at minimum one inclinometer is needed for measuring an angle in the two dimensional plane. One inclinometer may be arranged for measuring angle(s) in one or more planes. For example, one inclinometer may measure angles in a three dimensional plane. In an example of the invention, one inclinometer is used for determining the actual
30 orientation of the hand-held in case of three-dimensional planes, i.e. the one inclinometer may be arranged to measure in three orthogonal planes. Of course, according to the invention, the orientation means may comprise more inclinometers, each measuring, for example, angles in different planes of a three dimensional system.

35

In an embodiment of the invention, the hand-held probe comprises a first part rotatably connected to a second part via a rotation angle meter, wherein the cord or the wire is connected to the second part of the hand-held probe, wherein the orientation data comprises a measured rotation angle of the rotation angle meter.

The above mentioned embodiment of the present invention provides a user with more freedom in pointing spatial coordinates. The shape of the pointing tip may, in many practical applications, differ from a standard "finger"-like shape. Sometimes, the pointing tip is equipped with a hook, corner, tilting angle, etc., for more easily pointing a spatial coordinate for a user. However, as the pointing tip does not need to be "finger"-like, the radial angle with respect to the longitudinal direction of the pointing tip is needed to determine the position of the pointing tip. This angle is measured using the rotation angle meter between the first part and the second part of the hand-held probe.

In a further embodiment of the present invention, the second part of the movable hand-held probe further comprises rotation angle indicating means for indicating the rotation angle. For example, when the apparatus is used for setting out contours of a work, the indicating means indicate to the user the radial rotation direction the user must perform to correctly position the pointing tip at a desired spatial coordinate.

In an example, these indicating means comprises several Light Emitting Diodes, LED's, disposed along side each other in a circle on the end face of the second part. Based on the LED's, a user is requested to twist, i.e. radially turn, the hand-held probe in a certain direction for pointing the desired spatial direction.

The indicating means, in a further embodiment, are arranged as an electronic display, showing the orientation and/or the position of the hand-held device.

In many practical situations, the pointing tip of the hand-held probe is interchangeable. This means that several pointing tips may be used for the hand-

held probe. Of course, the base unit should know which pointing tip is currently attached to the hand-held probe for determining the actual position of the pointing tip. Whenever a user changes the pointing tip of the hand-held probe, the base unit must also be updated with the pointing tip attached.

5

Many options exist for updating the base unit which pointing tip is attached. For example, a user could manually enter the used pointing tip at the base unit, or the hand-held probe is equipped with certain logic which detects which pointing tip is attached and communicates this to the base unit via the interface means, for example communication means.

10

In another embodiment of the invention, the rotation indicating means are arranged for providing guidance for pointing the hand-held probe in the form of direction information. As explained above, this type of guidance may involve a twist of the hand-held, i.e. radially turning. However, the guidance may also involve other types of assistance, like positional guidance of the hand-held itself. For example, the guidance information may indicate to the user that the hand-held should be moved to, or placed at, a different position.

15

20

In another embodiment, the direction information comprises any in the group of audio direction information, optical direction information, graphic direction information and tactile direction information.

25

In yet another embodiment, the hand-held probe further comprises a push button for acknowledging spatial coordinates. For example, if a user is setting out spatial coordinates, the push button assists the user for determining which spatial coordinates to set out. For instance, if the user has pointed to a first spatial coordinate, the user may push the push button so that the second spatial coordinate is provided.

30

Further, the computer-controlled processing means may be encompassed in the hand-held probe, the base unit or in a separate device of the apparatus for pointing spatial coordinates.

In an even further embodiment, the interface means comprise any in the group of Zigbee, Bluetooth, RF and Infrared communication means.

The above does not exclude other type of interface means which
5 are suitable for communication between the base unit and the hand-held device. Even acoustic information, radar information or any other type of communication is incorporated in the present invention.

10 The invention also provides for a method for measuring spatial coordinates of an object or for setting out contours, points or works, using an apparatus comprising a movable hand-held probe, having a pointing tip, and a portable base unit provided with a rotatably supported elongated arm. The hand-held probe is connected to the portable base unit by means of a cord or a wire via
15 the elongated arm and the base unit is provided with sensors for measuring length or a change in length of the cord or said wire and rotation of the arm in at least one degree of freedom, and with computer-controlled processing means connected to the sensors for processing measuring signals delivered by the sensors into position data of the hand-held probe.

20 The hand-held probe further comprises orientation means for determining orientation data of the hand-held probe, and probe communication means for communicating the orientation data to the base unit, wherein the base unit comprises base communication means for receiving the orientation data and
25 wherein said computer-controlled processing means are further arranged for processing said received orientation data into position data of spatial coordinates using the pointing tip of the hand-held probe.

The above mentioned method is characterized in the steps of
30 retrieving measuring signals of the sensors by the computer-controlled processing means, retrieving orientation data of the hand-held probe by the orientation means, communicating the orientation data to the base unit by the probe communication means, receiving orientation data from the hand-held probe by the base communication means, and processing the measuring signals and the received

orientation data into position data of spatial coordinates using the pointing tip of said hand-held probe.

In another embodiment, the invention provides for a computer
5 program product, comprising program code means stored on a computer readable medium, which computer program operates to carry out a method according to the invention, when the computer program is loaded in a working memory of a computer and is executed by the computer

10 The above-mentioned and other features and advantages of the invention will be best understood from the following description referring to an apparatus for pointing spatial coordinates and illustrated by the attached drawings. In the drawings. Like reference numerals denote identical parts or parts performing an identical or comparable function or operation.

15

Brief description of the drawings

Figure 1 is a schematic view of an apparatus for pointing spatial
coordinates according to the prior art.

20

Figure 2 is a schematic view of an apparatus for pointing spatial
coordinates according to the present invention.

Figure 3 is a schematic view of a three dimensional plane in which the
25 additional accuracy by incorporating the orientation means is shown.

Figure 4 is a schematic view of a method for measuring spatial
coordinates according to the present invention.

30

Detailed description

Figure 1 is a schematic view of an apparatus for pointing spatial
coordinates according to the prior art. To illustrate the background of the invention and to
clarify the differences between the known apparatus of US patent 6,785,973, which is
35 the most relevant prior art device, a schematic side view of the latter apparatus is

shown in Fig. 1. The apparatus 1 is composed of a base unit 2, which is accommodated in housing 11 that is, for example trapezoidal shaped, and a hand held probe 3. On the upper surface 9 of the housing 11 a rotatably supported arm 8 is disposed. The arm 8 is provided with a ball joint 13 at one end. Coupled to the ball joint 13 is a sensor, schematically represented by box 12, which is capable of measuring the rotation of the arm 8 in two degrees of freedom.

As indicated by means of curved arrow 7, the sensor may measure movement of the arm in an imaginary plane parallel to the upper surface 9 of housing 11, which plane may be called azimuth plane. In addition thereto and as indicated by means of curved arrow 6, the sensor may measure movement of the arm 8 in an imaginary plane perpendicular to the surface 9.

The hand held device 3 is connected to the base unit 2 by means of a cord or wire 4, which is extendable as schematically indicated by arrow 5. The base unit is provided with a tensioning and roll-up mechanism for the wire, which mechanism is schematically represented by block 22. This mechanism comprises a biased pre-set reel on which the cord or wire is wound. During measurement of, for example the contour of an object, the hand held probe 3 is directed at different locations on the object. The length or change in length of the free wire is measured by means of a sensor in the base unit 2, which sensor measures the angular displacement of the reel.

The hand held device 3 is further arranged with a pointing tip 14 for accurately pointing the spatial coordinates. As mentioned, these spatial coordinate may relate to setting out a contour of an object, or for measuring an object.

It is important that the construction of the arm 8 along with the ball joint 13 are as light-weight as possible to reduce friction. The arm 8 is therefore constructed from a light-weight material, such as aluminium or plastic. Also, the amount of material needed for constructing the arm 8 is minimized, so that the mechanical rigidity in the longitudinal direction of the arm 8 is retained and the weight of the arm 8 is reduced.

The measuring apparatus has the advantage that it can be designed as a relatively small and portable unit for measuring small objects placed on a measuring table, for example, but also for measuring larger objects that are present in a space. The measuring results obtained by means of this apparatus are not affected by environmental circumstances and parameters, such as dust, humidity, or temperature changes. The apparatus shows a high accuracy, it is user friendly, and its setup time is very short and processing of the measuring results is simple.

The present invention substantially improves the above mentioned apparatus, for example by more accurately determining the spatial coordinates the pointing tip is pointing at. According to the invention, the hand-held probe comprises orientation means for determining the orientation of the hand-held probe. The inventors noted that the orientation of the hand-held probe is required for accurately determining the position of the pointing tip.

The length or change in length of the free wire is measured by means of a sensor in the base unit, which sensor measures the angular displacement of the reel, and another sensor may measure movement of the arm in an imaginary plane parallel to the upper surface of the housing, which results in an accurate determination of the position of the attachment point of the wire to the hand-held device.

It is the insight of the inventors that an even more accurate position of the pointing tip may be determined by adjusting the position of the attachment point of the wire to the hand-held device with the orientation data of the hand-held device. Of course, the type of pointing tip used must be included in the determination of the actual position of the free end of the pointing tip.

Figure 2 is a schematic view of an apparatus for pointing spatial coordinates according to the present invention. Here, the hand-held device 3 is further arranged with orientation means 17 for determining orientation data of the hand-held probe 3. In an example according to the invention the orientation data comprises data relating to the orientation of the hand-held probe 3. This data is then communicated to the

base 2 unit via interface means, i.e. communication means 15 in the hand-held probe 3 and base communication means 18 in the base unit 2.

In such a case, it is necessary for the computer-controlled processing means to know which pointing tip 14 is attached to the hand-held probe 3. Based on the actual pointing tip 14 used, the computer-controlled processing means can determine the actual position data of the pointing tip 14 of the hand-held probe 3, which is more accurate compared to the position data of the attachment point of the cord 4 to the hand-held probe 3.

10

Which pointing tip 14 is attached to the hand-held probe 3 may be provided by a user to the base unit 2 directly. For example, every time a user changes the pointing tip 14 of the hand-held probe 3, the user should confirm the use of a different pointing tip 14 to the base unit 2. In other words, the user should inform the base unit 3 which pointing tip 14 is currently attached to the hand-held probe 3.

15

In another example, a user may provide the hand-held probe 3 with information on which pointing tip 14 is attached to the hand-held probe 3. In such a case, the data, which is communicated from the hand-held probe 3 to the base unit 2, comprises this type of information. The base unit 2 is then arranged to communicate the information to the computer-controlled processing means 18 for determining the position data of the pointing tip 14 of the hand-held probe 3.

20

In an even further example, the hand-held probe 3 is automatically aware which pointing tip 14 is attached, due to properties of the pointing tip 14 and the hand-held probe. For example, every pointing tip 14 may be arranged to mechanically connect slightly different to the hand-held probe 14. In such a case, the hand-held probe 3 is aware which pointing tip is attached due to the type of connection of the pointing tip 14 to the hand-held probe. The type of pointing tip 14 may also be automatically communicated to the hand-held probe 3 by means of, for example, RFID.

30

The hand-held probe 3 is further arranged with a push button 16 for acknowledging spatial coordinates. For example, whenever a user is trying to record coordinates in a three-dimensional plane, the user may acknowledge a spatial coordinate by pressing the push button 16. The communication means 15 of the

35

hand-held probe 3 transmit the data relating to the orientation of the hand-held probe 3 at the moment the push button 16 was pressed to the base unit 2.

5 In such a case, the base unit 2 is arranged to construe a map of the three-dimensional environment, which may be used to determine the dimensions of a window frame, for example.

Several implementations exist for implementing the communication means 15 of the hand-held probe 3 and the base communication means 18 of the base unit 2. One of the possible solutions is to use Zigbee communications, as Zigbee is known as a low-power, robust communication protocol. As the hand-held probe 3 needs to be arranged with a battery, the inventors realised that a low-power communication protocol is desired for increasing the life time / battery time.

15 Of course, as a skilled person in the art realizes, other solutions for implementing the actual communications between the hand-held probe 3 and the base unit 2 exist, for example, blue-tooth and/or RF. In an even more detailed embodiment, the interface means are not arranged as a wireless communication tool, but communication between the hand-held probe 3 and the base unit 2 is performed using the cord 4, or a separate cord, between the hand-held probe 3 and the base unit 2. The cord 4 may, for example, be equipped to transfer electronic signals from and to the hand-held probe 3.

Figure 3 is a schematic view of a three dimensional plane in which the additional accuracy by incorporating the orientation means is shown. Schematically the position of the pointing tip is indicated with reference numeral P_p , indicated with additional components U_p , V_p and W_p , and the position where the cord is attached to the hand-held device is indicated with reference numeral S_t , indicated with components X_t , Y_t and Z_t .

30 Figure 3 shows a three dimensional coordinate system (X,Y,Z) referenced to the base unit. The base unit may be seen as placed in the intersection of the X-axis, Y-axis and the Z-axis, referenced with (0,0,0).

The apparatus for measuring spatial coordinates according to the prior art is arranged to determine the coordinates of the point of attachment, i.e. the

position in which the cord or wire is attached to the hand-held device. This point is indicated with S_t , with components X_t , Y_t and Z_t . Here, the prior art apparatus is arranged to determine the azimuth and the inclination angle, α and β for determining in which direction, with reference to the base unit, the hand-held device is positioned. Further, the prior art apparatus is arranged to determine the length of the cord or wire, i.e. the length of the line between point (0,0,0) and point S_t , and provides the position of the hand-held device based on these angular and length measurements.

As mentioned before, and as is clearly shown in Figure 3, the position of the point in which the cord or wire is attached to the hand-held device is not equal to the position of the pointing tip. It was the insight of the inventors that the position of the attachment point should be corrected for the orientation of the hand-held device, so that the position of the pointing tip may be calculated.

In order to determine the orientation of the hand-held device, the inventors realized that the hand-held device needs to be equipped with orientation means, for example an inclinometer. In this case, the hand-held device must be arranged with at least one inclinometer to measure the orientation of the hand-held device in three dimensions. In order for more accuracy, the hand-held device may be arranged with more than one inclinometer.

The orientation means are arranged to determine the orientation of the hand-held device. The orientation of the hand-held device In addition to the position of the position of the attachment point provides sufficient information to determine the position of the pointing tip.

In a first aspect the orientation means may provide data relating to the orientation of the hand-held device. This data could comprise, for example, the actual orientation of the hand-held device with reference to the force of gravity. In another aspect, the orientation means are arranged for determining the correction factor which is needed to determine the position of the pointing tip. In such a case, the interface means of the hand-held device may be arranged to communicate the actual correction factor concerning the relative position of the pointing tip to the

base unit. The base unit is then arranged for updating the position of the point of attachment with the correction data received from the hand-held device.

5 Figure 4 is a schematic view of a method 30 for measuring spatial coordinates according to the present invention.

The method is characterised in the steps of retrieving 31 measuring signals of the sensors by the computer-controlled processing means, retrieving 32 data relating to orientation of the hand-held probe by the orientation means, 10 communicating 33 the orientation data to the base unit by the probe communication means, receiving 34 orientation data from the hand-held probe by the base communication means, and processing 35 the measuring signals and the received orientation data into position data of spatial coordinates using the pointing tip of the hand-held probe.

15

Although the invention has been explained in the foregoing by means of exemplary embodiments of the apparatus for measuring spatial coordinates, it will be appreciated that the inventive concept can be realised in several ways within the scope of the appending claims.

20

CONCLUSIES

1. Inrichting voor het aanwijzen van ruimtelijke coördinaten, omvattende een verplaatsbare handtaster, met een aanwijspunt, en een draagbare basiseenheid verschaft met een draaibare langgerekte arm, waarin de handtaster met de draagbare basiseenheid verbindt door middel van een koord of een draad via de langgerekte arm en waarin de basiseenheid is verschaft met sensoren voor het meten van lengte of een verandering in lengte van het koord of de draad en rotatie van de arm in ten minste één vrijheidsgraad, en computer gestuurde verwerkingsmiddelen voor het verwerken van meetsignalen verschaft door de sensoren naar positiedata van de handtaster, met het kenmerk, dat de handtaster verder omvat orientatiemiddelen voor het bepalen van data gerelateerd aan oriëntatie van de handtaster, en interfacemiddelen voor het interfacen van de orientatiedata naar de computer gestuurde verwerkingsmiddelen, en waarin de computer gestuurde verwerkingsmiddelen verder zijn ingericht voor het verwerken van de meetsignalen en orientatiedata naar de ruimtelijke coördinaten gebruikmakende van de aanwijspunt van de handtaster.
5
10
15
2. Inrichting volgens conclusie 1, waarin de verplaatsbare handtaster omvat een eerste deel, roteerbaar verbonden met een tweede deel via een rotatie-hoekmeter, waarin het koord of de draad met het tweede deel van de handtaster is verbonden, waarin de orientatiedata een gemeten rotatiehoek van de rotatie-hoekmeter omvat.
20
3. Inrichting volgens conclusie 2, waarin het tweede deel van de verplaatsbare handtaster verder rotatie-hoekaangeefmiddelen omvat voor het aangeven van de rotatie-hoek.
25
4. Inrichting volgens conclusie 2 of 3, waarin de handtaster verder positie-aangeefmiddelen omvat voor het aangeven van de positiedata van de aanwijspunt van de handtaster, ontvangen via tastercommunicatiemiddelen van basiscommunicatiemiddelen.
30
5. Inrichting volgens conclusie 4, waarin de positie-aangeefmiddelen en de rotatie-aangeefmiddelen verder zijn ingericht voor het verschaffen van begeleiding voor het aanwijzen van de handtaster in de vorm van richtingsinformatie.

6. Inrichting volgens conclusie 5, waarin de richtingsinformatie omvat een in de groep van audio-richtingsinformatie, optische richtingsinformatie, grafische richtingsinformatie en tastbare richtingsinformatie.

5

7. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, waarin de orientatiemiddelen omvatten ten minste een inclinomotor voor het bepalen van oriëntatie van de verplaatsbare handtaster voor communicatie met de basiseenheid.

10 8. Inrichting volgens conclusie 7, waarin de ten minste ene inclinomotor is ingericht voor het meten van een verhoogde hoek in verschillende vlakken van een driedimensionaal coördinaten systeem.

15 9. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, waarin de handtaster geschikt is voor gebruik met verschillende typen van aanwijspunten, en waarin de orientatiemiddelen zijn ingericht voor het bepalen van de orientatiedata op basis van een type punt gebruikt met de handtaster.

20 10. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, waarin de handtaster verder een drukknop omvat voor het bevestigen van ruimtelijke coördinaten.

25 11. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, waarin de communicatiemiddelen een in de groep van Zigbee, Bluetooth, RF en Infrarode communicatiemiddelen omvatten.

30 12. Werkwijze voor het aanwijzen van ruimtelijke coördinaten gebruikmakende van een inrichting omvattende een verplaatsbare handtaster, met een aanwijspunt, en een draagbare basiseenheid verschaft met een draaibare langgerekte arm, waarin de handtaster met de draagbare basiseenheid verbindt door middel van een koord of een draad via de langgerekte arm en waarin de basiseenheid is verschaft met sensoren voor het meten van lengte of een verandering in lengte van het koord of de draad en rotatie van de arm in tenminste één vrijheidsgraad, en computer gestuurde verwerkingsmiddelen voor het verwerken van meetsignalen verschaft door de sensoren naar positiesdata van de

handtaster, met het kenmerk, dat de handtaster verder omvat orientatiemiddelen voor het bepalen van data gerelateerd aan oriëntatie van de handtaster, en interfacemiddelen voor het interfacen van de orientatiedata naar de computer gestuurde verwerkingsmiddelen, en waarin de computer gestuurde verwerkingsmiddelen verder zijn ingericht voor het
 5 verwerken van de meetsignalen en orientatiedata naar de ruimtelijke coördinaten gebruikmakende van de aanwijspunt van de handtaster, gekenmerkt door de stappen van het:

- ophalen van meetsignalen van de sensoren door computer gestuurde verwerkingsmiddelen;
- 10 - ophalen van data gerelateerd aan oriëntatie van de handtaster door de orientatiemiddelen;
- interfacen van de orientatiedata naar de computer gestuurde verwerkingsmiddelen door de taster interfacemiddelen;
- verwerken van de meetsignalen en de ontvangen orientatiedata naar
 15 positiedata van ruimtelijke coördinaten gebruikmakende van de aanwijspunt van de handtaster.

13. Werkwijze volgens conclusie 12, waarin de verplaatsbare handtaster omvat een eerste deel roteerbaar verbonden met een tweede deel via een rotatie-hoekmeter,
 20 waarin het koord of de draad is verbonden met het tweede deel van de handtaster, en waarin de stap van het ophalen van orientatiedata van de handtaster omvat het meten van een rotatie-hoek tussen het eerste deel en het tweede deel.

14. Werkwijze volgens conclusie 12, waarin de stap van het ophalen van
 25 orientatiedata van de handtaster omvat het meten van verhoogde hoeken in tenminste twee onafhankelijke vlakken van een driedimensionaal coördinaten systeem.

15. computerprogrammaproduct, omvattende programmacodemiddelen
 opgeslagen op een door een computer leesbaar medium, welk computerprogramma
 30 werkzaam is voor het uitvoeren van de werkwijze volgens een van de conclusies 12 – 14, wanneer het computerprogramma is geladen in een werkgeheugen van een computer en wordt uitgevoerd door de computer.

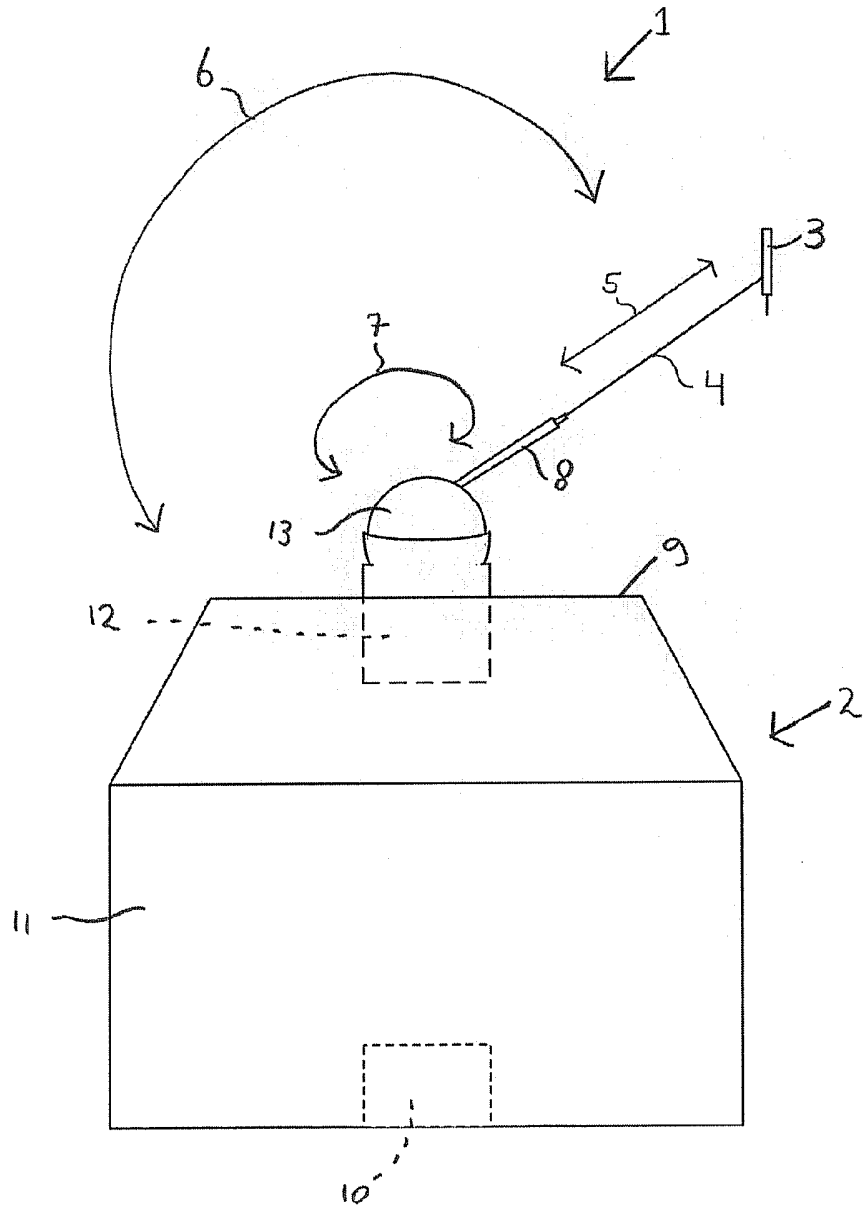


Fig. 1

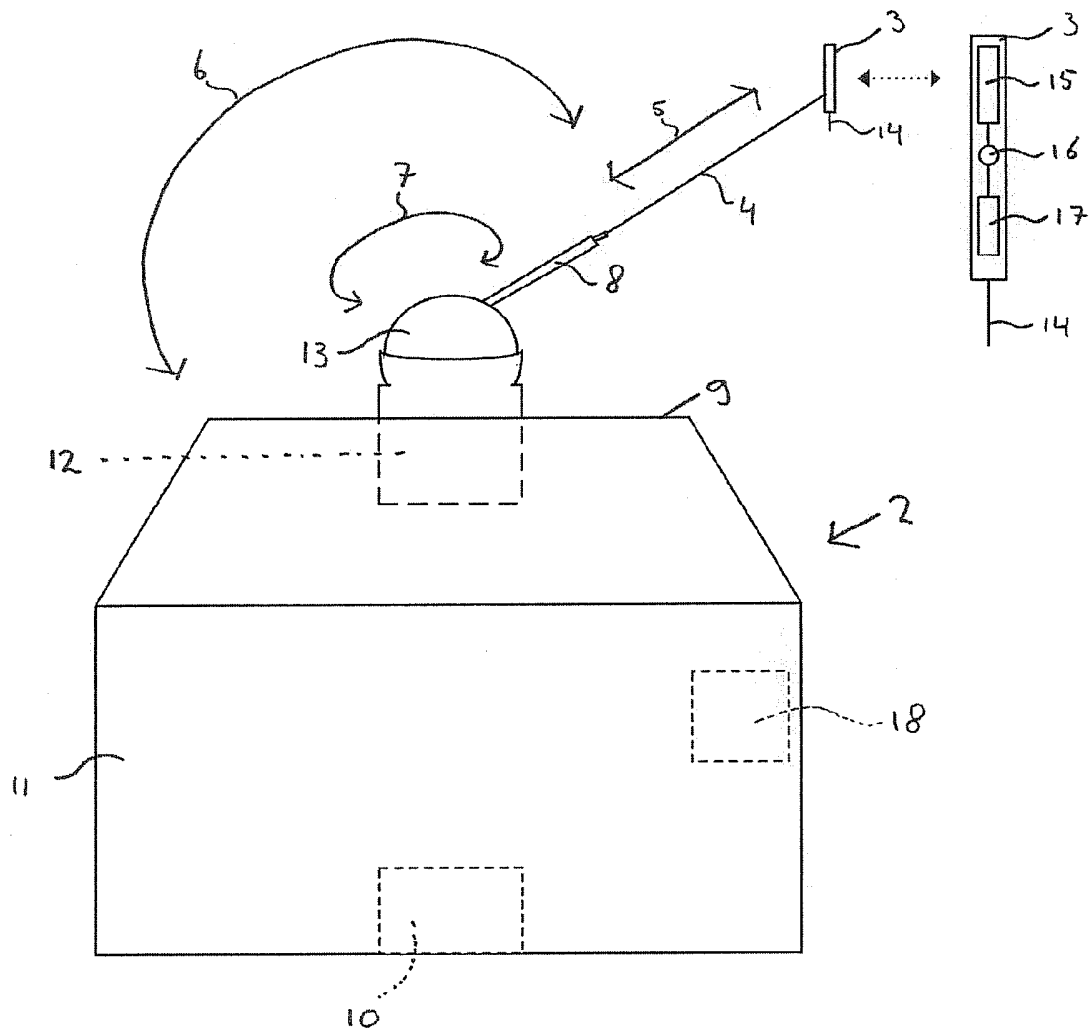


Fig. 2

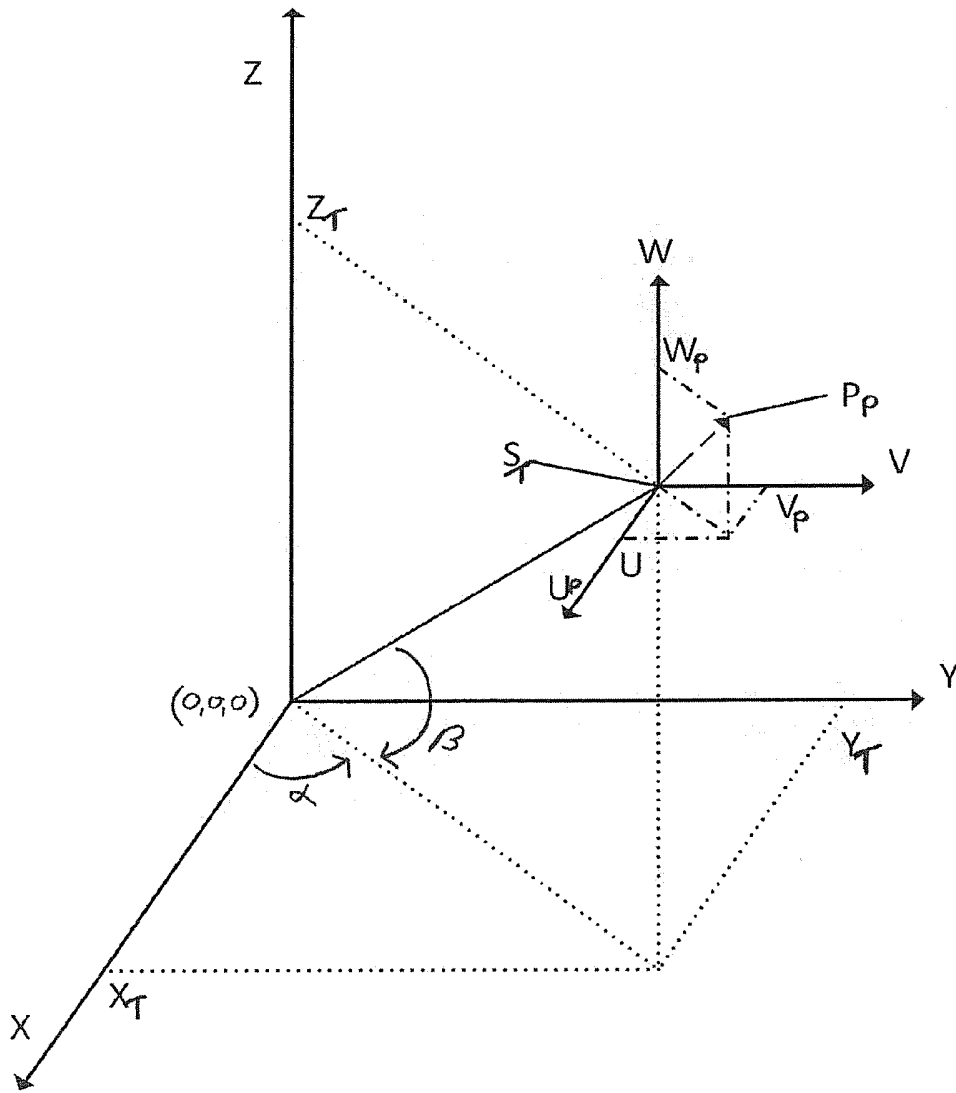


Fig. 3

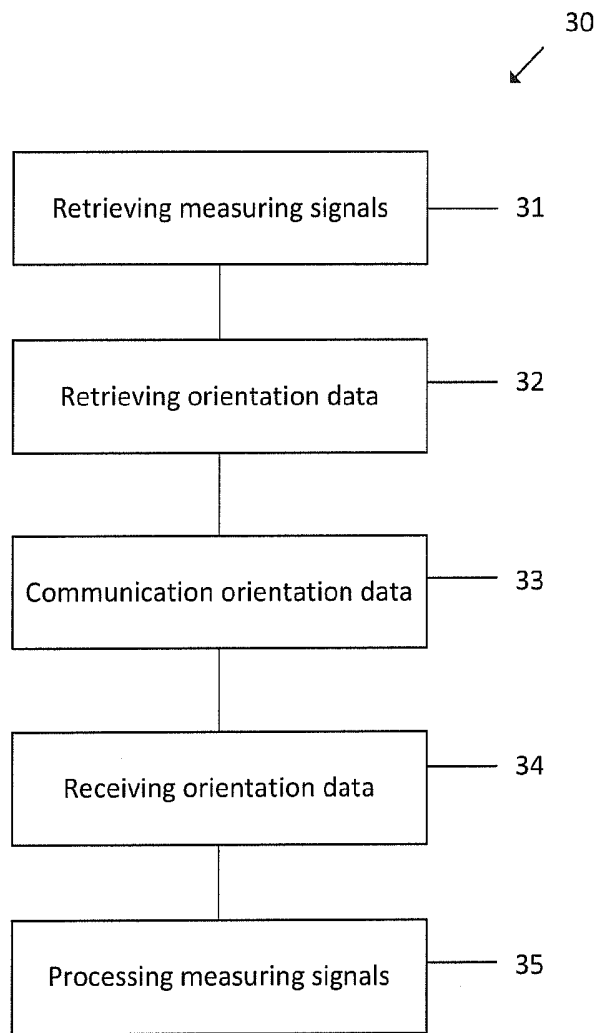


Fig. 4



RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK
Octrooiaanvraag 2008435

Classificatie van het onderwerp ¹ : G01B5/004; G01C15/00	Onderzochte gebieden van de techniek ¹ : G01B; G01C
Computerbestanden: EPODOC, WPI	Omvang van het onderzoek: Volledig
Datum van de onderzochte conclusies: 8 maart 2012	Niet onderzochte conclusies ² :

Van belang zijnde literatuur

Categorie ³	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) nr.:
Y	US 5675514 A (LEFEBVRE GUY) 7 oktober 1997 * figuren 1 – 8; samenvatting; kolom 2, regels 29 – 67; kolom 3, regel 60 – kolom 4, regel 35; kolom 7, regels 24 – 43 *	1 – 6, 9 – 13, 15 7, 8, 14

Y	NL 1036517 C (HOLDING PRODIM SYSTEMS B V) 10 augustus 2010 * figuren 1, 2 en 6; samenvatting; bladzijde 8, regel 19 – bladzijde 9, regel 12 *	1 – 6, 9 – 13, 15

Y	JP 2010-223754 A (SHINRYO AIR COND) 7 oktober 2010 * figuren 1, 2 en 9 * & Vertaling van JP 2010-223754 A (TXTJPS) * samenvatting; alinea [0021] *	7, 8, 14

D, A	US 6785973 B (KNIP & CO E) 7 september 2004 * gehele document *	1

Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 18 september 2012		De bevoegde ambtenaar: ir. W. Boek NL Octrooiencentrum

>> Als het gaat om octrooien

¹ Gedefinieerd volgens International Patent Classification (IPC).

² Voor motivering zie toelichting in de schriftelijke opinie.

³ Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad.

Categorie van de vermelde literatuur:

- X: op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y: in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde stand van de techniek
- O: verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
- P: literatuur gepubliceerd tussen voorrang- en indieningsdatum
- T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
- E: octrooliteratuur gepubliceerd op of na de indieningsdatum van de onderhavige aanvraag en waarvan de indieningsdatum of de voorrangdatum ligt voor de indieningsdatum van de onderhavige aanvraag.
- D: in de aanvraag genoemd
- L: om andere redenen vermelde literatuur
- &: lid van dezelfde octrooifamilie; corresponderende literatuur

AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK, UITGEVOERD IN OCTROOIAANVRAGE NR. 2008435

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooigeschriften genoemd in het rapport. De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per 25 september 2012

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door NL Octrooicentrum gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

In het rapport genoemd octrooi-geschrift		datum van publicatie	overeenkomend(e) geschrift(en)		datum van publicatie
US5675514	A	1997-10-07			
NL1036517C	C	2010-08-10	US2010198543	A	2010-08-05
			NL1037693	A	2010-08-09
			DE102010007159	A	2010-10-14
JP2010223754	A	2010-10-07			
US6785973	B	2004-09-07	NL1013479C	C	2001-05-09
			CA2390159	A	2001-05-10
			WO0133161	A	2001-05-10
			AU1739901	A	2001-05-14
			EP1226401	A	2002-07-31
			CN1402828	A	2003-03-12
			JP2003513259	A	2003-04-08
			AU779807B	B	2005-02-10
			HK1053165	A	2005-07-29
			AT328264T	T	2006-06-15
			ES2261262T	T	2006-11-16
			DE60028404T	T	2006-11-16

SCHRIFTELIJKE OPINIE
Octrooiaanvraag 2008435

Indieningsdatum:
8 maart 2012

Vorrangsdatum:

Classificatie van het onderwerp¹:
G01B5/004; G01C15/00

Aanvragers:
Holding Prodim Systems B.V.

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting op de volgende onderdelen:

- Onderdeel I Basis van de schriftelijke opinie
- Onderdeel II Voorrang
- Onderdeel III Vaststelling 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
- Onderdeel VI Andere geciteerde documenten
- Onderdeel VII Overige gebreken
- Onderdeel VIII Overige opmerkingen

De bevoegde ambtenaar:

ir. W. Boek

NL Octrooicentrum

¹ Gedefinieerd volgens International Patent Classification (IPC).

Onderdeel I Basis van de schriftelijke opinie

Deze schriftelijke opinie is opgesteld op basis van de meest recente conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.

Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja:	Conclusies	1 - 15
	Nee:	Conclusies	
Inventiviteit	Ja:	Conclusies	
	Nee:	Conclusies	1 - 15
Industriële toepasbaarheid	Ja:	Conclusies	1 - 15
	Nee:	Conclusies	

2. Literatuur en toelichting

In het rapport betreffende het onderzoek naar de stand van de techniek worden de volgende documenten genoemd:

- D1 - US 5675514 A (7 oktober 1997), "Telemetric spacial data recorder";
- D2 - NL 1036517 C (10 augustus 2010), "Inrichting en werkwijze voor het uitzetten van contouren of werken en een meetinrichting en aanwijsinrichting ingericht voor gebruik hierbij";
- D3 - JP 2010-223754 A (7 oktober 2010), "Three-dimensional position measurement and positioning system";
- D4 - US 6785973 B (7 september 2004), "Measuring device comprising a movable measuring probe".

Uit publicatie D1 is een inrichting en een werkwijze bekend voor het aanwijzen van ruimtelijke coördinaten met behulp van een handtaster, die door middel van een koord is verbonden met een basiseenheid (zie samenvatting). De in de figuren 1 – 8 van D1 getoonde inrichting omvat een verplaatsbare handtaster ("remote member 32") met een aanwijspunt ("probe 48"), die door middel van een draad ("extendable cable 34") is verbonden met een basiseenheid ("base member 30"). De basiseenheid omvat sensoren voor het meten van de lengte en de rotatie van het koord (zie kolom 2, regels 24 – 45 en 50 – 52). De handtaster omvat daarnaast oriëntatiemiddelen voor het bepalen van de data gerelateerd aan de oriëntatie van de handtaster en interfacemiddelen voor het communiceren van deze data (zie kolom 2, regels 46 – 49 en kolom 4, regels 16 – 27). Voorts omvat de inrichting computergestuurde verwerkingsmiddelen ("data acquisition device 36") voor het verwerken van meetsignalen naar positiedata van de handtaster (zie kolom 4, regels 5 – 15). De geometrie van de aanwijspunt van de handtaster wordt daarbij gebruikt om de ruimtelijke coördinaten van de aanwijspunt te bepalen (zie kolom 7, regels 30 – 42). De essentiële maatregelen volgens conclusie 1 zijn hiermee bekend uit D1.

Schriftelijke Opinie

Octrooiaanvraag **2008435**

Publicatie D1 openbaart niet de maatregel volgens conclusie 1, dat de draad vanuit de basiseenheid via een langgerekte arm loopt. Een dergelijke maatregel, gebaseerd op constructieve overwegingen, is evenwel bekend uit publicatie D2 (ook uit D4), op naam van de aanvrager. Een vakman op het gebied van meetinrichtingen voor ruimtelijke coördinaten, zal zonder inventieve inspanning in staat zijn om deze constructieve maatregel toe te passen bij de uit D1 bekende inrichting, waarmee een inrichting wordt verkregen overeenkomstig de maatregelen van conclusie 1.

Uit publicatie D1 is voorts de maatregel volgens conclusie 2 bekend, dat de verplaatsbare handtaster bestaat uit meerdere delen die roteerbaar verbonden zijn (zie figuren 3, 4 en 5). De rotatiehoeken worden gemeten door rotatiehoekmeters (zie kolom 4, regels 21 – 27; kolom 5, regels 53 – 57).

De maatregelen volgens conclusies 3 – 6 hebben betrekking op de weergave van positie- en richtingsinformatie door voorzieningen op de handtaster. Deze maatregelen worden geacht geen functionele samenwerking te hebben met de in conclusie 1 benoemde oriëntatiemiddelen van de handtaster. Vergelijkbare weergavemiddelen zijn bekend uit D2 (zie de in het rapport aangegeven passages). De maatregelen volgens conclusies 3 – 6 kunnen de vinding geen inventiviteit verschaffen.

Voorts is uit publicatie D1 niet de maatregel volgens conclusie 7 bekend, dat de oriëntatiemiddelen een of meerdere inclinosenoren omvatten. Het voordeel van het toepassen inclinosenoren is, dat oriëntatie van de handtaster hierdoor onafhankelijk van de basiseenheid kan worden bepaald. Een vakman op het gebied van meetinrichtingen voor ruimtelijke coördinaten, die voor de taak wordt gesteld om de uit D1 bekende handtaster geschikt te maken voor onafhankelijke oriëntatiemeting, zal binnen zijn vakgebied op zoek gaan naar mogelijkheden om dit te bewerkstelligen. Hij zal documenten tegenkomen zoals D3, waarin een meetinrichtingen voor ruimtelijke coördinaten wordt geopenbaard, gebruikmakende van inclinosenoren (zie de in het rapport aangegeven passages). Het ligt voor de hand dat de vakman deze kennis toepast op de inrichting volgens D1, waarmee een inrichting wordt verkregen overeenkomstig de maatregelen van conclusies 7 en 8.

Tenslotte hebben conclusies 10 en 11 betrekking op communicatiemogelijkheden tussen handtaster en computergestuurde verwerkingsmiddelen. Ook deze maatregelen tonen geen functionele samenwerking met het hoofdonderwerp van conclusie 1 (oriëntatiemiddelen van de handtaster). De maatregelen zijn op zichzelf bekend uit publicaties D2 en D4.

Op grond van het voorgaande worden conclusies 1 – 6, 9 – 11, 12, 13 en 15 niet inventief beoordeeld ten opzichte van D1 in combinatie met D2, terwijl conclusies 7, 8 en 14 niet inventief worden geacht ten opzichte van D1 in combinatie met D3.