

(19)



**Octrooi Centrum
Nederland**

(11)

2031383

(12) B1 OCTROOI

(21)

Aanvraagnummer: **2031383**

(51)

Int. Cl.:
H01L 23/00 (2023.01)

(22)

Aanvraag ingediend: **23 maart 2022**

(62)

(30)

Voorrang:

-

(41)

Aanvraag ingeschreven:
6 oktober 2023

(43)

Aanvraag gepubliceerd:
-

(47)

Octrooi verleend:
6 oktober 2023

(45)

Octrooischrift uitgegeven:
6 oktober 2023

(73)

Octrooihouder(s):
Boschman Technologies BV te Duiven

(72)

Uitvinder(s):
**Franciscus Gerardus Johannes Boschman
te Duiven**

(74)

Gemachtigde:
Geen

(54)

Pressure Sintering Apparatus, and corresponding Pressure Sintering Method

(57)

A pressure sintering apparatus is provided for attaching a component to a substrate with a sintering material there between by pressure sintering at a sintering pressure and a sintering temperature during a pressure sintering time interval, the pressure sintering apparatus comprising a first tool part and a second tool part that is configured to hold the substrate, and the first tool part and the second tool part are arranged to be movable with respect to one another in between an open configuration, for receiving the component and the substrate in between the first tool part and the second tool part, and a closed configuration, for holding the component and the substrate between and in contact with the first tool part and the second tool part with the sintering material between and in contact with the component and the substrate to apply the sintering pressure to the component, the sintering material and the substrate.

Pressure Sintering Apparatus, and corresponding Pressure Sintering Method

FIELD OF THE INVENTION

5 **[01]** The invention relates to a pressure sintering apparatus for attaching a component to a substrate with a sintering material there between by pressure sintering. The invention further relates to a pressure sintering method for attaching a component to a substrate with a sintering material there between by pressure sintering.

BACKGROUND OF THE INVENTION

10 **[02]** A sintering process is used for producing a device by creating a good bond between a component, such as semiconductor device like a power IC, and a (carrier) substrate. In known sintering methods and apparatus, the device to be sintered is positioned onto its substrate or carrier together with a sintering material in between component and substrate. The substrate or carrier with the components can be preheated at around 130-
15 150° C before the sintering process. Subsequently, a pressure is applied on the associated component and the sintering material while the device, the sintering material and the substrate or carrier are heated at around 230°-300° C in the sinter tool, so as to complete the sintering process.

20 **[03]** In conventional systems, the sintering material having a liquid for is disposed for all devices on the substrate or carrier in one step during the process. In the case of any deficiency, the process should be suspended and the substrate or the carrier needs to be clean completely. Since the packaging of the devices are arranged on top of the sintering material, during the preheating of the components, drying time for the sintering material can cause a time drain in the process. Furthermore, heating up from the preheat temperature to
25 the sintering temperature of the substrate or carrier with the components can result in a quite-time consuming process. Moreover, transmitting the substrate or carrier with the component to the sinter tool must be done slowly and carefully in order to prevent any displacement of the components.

30 **[04]** Reference is made above to a sintering process and its system. However, there are more processes and their systems that require heating the component with a paste material to high temperatures when processing the component. In such methods, the heating stages of the components with the paste material may lead to inhomogeneous drying of the paste material and quality issues of the component itself so that the limitations, drawbacks and disadvantages of the sintering method described above apply equally well
35 to such other processing methods.

SUMMARY OF THE INVENTION

40 **[05]** It is an objective of the invention to reduce the time cycle for processing a component.

40 **[06]** It is another or alternative objective of the invention to provide a pressure

sintering apparatus that can provide fast and uniform drying process for the sintering material on each component.

[07] It is yet another or alternative objective of the invention to provide a pressure sintering apparatus to prevent any displacement of the components on the substrate or the carrier, during transmitting the substrate or carrier with the component to the sinter tool.

[08] It is yet another or alternative object of the invention to provide a pressure sintering apparatus that can provide a well-defined pressure onto each of the component.

[09] In one aspect, at least one of the above objectives is achieved by a pressure sintering apparatus for attaching a component to a substrate with a sintering material there between by pressure sintering at a sintering pressure and a sintering temperature during a pressure sintering time interval, wherein the pressure sintering apparatus comprises a first tool part and a second tool part that is configured to hold the substrate, and the first tool part and the second tool part are configured and arranged to be movable with respect to one another in between an open configuration, for receiving the component and the substrate in between the first tool part and the second tool part, and a closed configuration, for holding the component and the substrate between and in contact with the first tool part and the second tool part with the sintering material between and in contact with the component and the substrate to apply the sintering pressure to the component, the sintering material and the substrate and to heat the component, the sintering material and the substrate at the sintering temperature during the pressure sintering time interval, wherein, in the open configuration, the apparatus is configured to hold the component in between the first tool part and the substrate held on the second tool part with the sintering material applied on the component and directed toward the substrate, and preheated to a component preheating temperature at a distance from and not in thermal contact with the first tool part and the substrate held on the second tool part.

[10] According to one embodiment, the apparatus is configured and arranged for preheating the component with the sintering material applied on the component to the component preheating temperature.

[11] According to another embodiment, wherein the pressure sintering apparatus comprises a preheating station and a sintering station that comprises the first and second tool parts, the preheating station is configured to preheat the component with the sintering material to the component preheating temperature, and the pressure sintering apparatus is configured for transferring the component with the sintering material preheated to the component preheating temperature, from the preheating station to the sintering station in between the first tool part and the second tool part in the open configuration.

[12] According to another embodiment, the sintering is configured to preheat the substrate to the sintering temperature on the second tool part.

[13] According to another embodiment, the component is held in a carrier and the apparatus is configured for transferring the carrier from the preheating station to the sintering station.

[14] According to another embodiment, the first tool part is configured for holding the carrier.

[15] According to another embodiment, the pressure sintering apparatus is configured for attaching at least two components to a substrate with a sintering material there between by pressure sintering.

[16] In another aspect, at least one of the above objectives is also achieved by a pressure sintering method for attaching a component to a substrate with a sintering material there between by pressure sintering at a sintering pressure and a sintering temperature during a pressure sintering time interval, wherein the method comprises;

providing a pressure sintering apparatus comprising a first tool part and a second tool part that is configured to hold the substrate, and the first tool part and the second tool part are configured and arranged to be movable with respect to one another in between an open configuration, for receiving the component and the substrate in between the first tool part and the second tool part, and a closed configuration, for holding the component and the substrate between and in contact with the first tool part and the second tool part with the sintering material between and in contact with the component and the substrate to apply the sintering pressure to the component, the sintering material and the substrate and to heat the component, the sintering material and the substrate at the sintering temperature during the pressure sintering time interval,

preheating the component with the sintering material applied on the component to a component preheating temperature,

providing the component with the sintering material applied on the component in between the first tool part and the second tool part in the open configuration of the pressure sintering apparatus,

providing the substrate onto the second tool part in the open configuration of the pressure sintering apparatus,

closing the first and second tool parts to hold the component and the substrate between and in contact with the first tool part and the second tool part with the sintering material between and in contact with the component and the substrate to apply the sintering pressure to the component, the sintering material and the substrate and to heat the component, the sintering material and the substrate at the sintering temperature during the pressure sintering time interval.

[17] According one embodiment, the component with the sintering material applied on the component is provided preheated to the component preheating temperature in between the first tool part and the second tool part in the open configuration of the pressure sintering apparatus.

[18] According another embodiment, the component with the sintering material applied on the component is provided preheated to the component preheating temperature in between the first tool part and the second tool part in the open configuration of the pressure sintering apparatus, to be held in between the first tool part and the substrate held

on the second tool part with the sintering material applied on the component and directed toward the substrate, and at a distance from and not in thermal contact with the first tool part and the substrate held on the second tool part.

5 **[19]** According another embodiment, wherein the substrate is preheated to the sintering temperature on the second tool part (120) in the open configuration of the pressure sintering apparatus.

10 **[20]** According another embodiment, the first tool part and the second tool part with the substrate are maintained at the sintering temperature when providing the component with the sintering material applied on the component in between the first tool part and the second tool part, , in the open configuration of the pressure sintering apparatus.

15 **[21]** According another embodiment, the component is held in a carrier that is provided into the pressure sintering apparatus for providing the component in between the first tool part and the second tool part.

20 **[22]** According another embodiment, at least two components are attached to a substrate (140) with a sintering material there between by pressure sintering.

25 **[23]** According another embodiment, the component preheating temperature is below the sintering temperature.

30 **[24]** In another aspect, the invention provides a carrier for holding at least one component for use in the above mentioned apparatus or the.

35 **[25]** According to one embodiment, the carrier comprises a thermally insulating material.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

40 **[26]** Further features and advantages of the invention will become apparent from the description of the invention by way of non-limiting and non-exclusive embodiments. These embodiments are not to be construed as limiting the scope of protection. The person skilled in the art will realize that other alternatives and equivalent embodiments of the invention can be conceived and reduced to practice without departing from the scope of the present invention. Embodiments of the invention will be described with reference to the accompanying drawings, in which like or same reference symbols denote like, same or corresponding parts, and in which;

Figure 1 shows schematic view of an apparatus for attaching a sintering material onto the component prior to a pressure sintering apparatus;

Figures 2A, 2B, 2C and 2D show schematic views of a pressure sintering apparatus having a component and a substrate being provided in first and second tool parts, respectively, and their configurations with respect to each other, for attaching a component to a substrate with a sintering material there between by pressure sintering;

Figures 3A, 3B, 3C, 3D and 3E show schematic views of a pressure sintering apparatus having a component being held by a carrier and provided in a first tool part and a substrate being provided a second tool part, and their configurations with respect to each

other, for attaching a component to a substrate with a sintering material there between by pressure sintering;

Figure 4 schematically shows a cross section of a pressure sintering processing apparatus with a first tool part and second tool part having a heating arrangement;

5 Figure 5A schematically shows a cross section of a pressure sintering processing apparatus with a first tool part having a plurality of insert members and a second tool part, before a component in the first tool part and a substrate in the second tool part are brought together; and

10 Figure 5B schematically shows a cross section of a pressure sintering processing apparatus with a first tool part having a plurality of insert members and a second tool part, when a component in the first tool part and a substrate in the second tool part are brought together.

DETAILED DESCRIPTION OF EMBODIMENTS

15 **[27]** Figures 2A, 2B, 2C and 2D schematically show a preheating station 101 and a sintering station 102 of a pressure sintering apparatus 100, and various process steps according to an embodiment of the invention. Figure 1 shows an additional step done in an additional apparatus prior to the sintering apparatus in order to attach the sintering material onto the component and the process steps done therein. The sintering station 102 of the
20 sintering apparatus 100 comprises a first tool part 110 for holding a component 130, and a second tool part 120 for holding a substrate 140. The first tool part 110 and the second tool part 120 are configured and arranged to be movable with respect to one another to apply a pressure to the component 130 and the substrate 140 held between the first 110 and second 120 tool parts with a sintering material 150 between the component and the substrate, and
25 allow heating the component and substrate at a sintering temperature in the pressure sintering steps.

30 **[28]** Prior to entering the sintering apparatus 100, a sintering material 150 is applied to an attachment surface 130a of the component 130, as is schematically shown in figure 1. The component 130 is to be attached with its attachment surface to the substrate 140 by pressure sintering. Generally, the sintering material 150, such as a sintering paste, is applied to the component 130 in a machine that is dedicated and laid out for that purpose. Subsequently, the component 130 with the sintering material 150 applied thereto is provided to the preheating station 101 of the sintering apparatus 100. Multiple components 130 can be arranged on a carrier in a section of the preheating station 101 for preheating to a
35 component preheating temperature, which can be in the range of 130-150°C. Since the component 130 will be held on the first tool part 110 and processed in the sintering station 102 with the attachment surface 130a of the component 130 and the sintering material 150 applied thereto facing downward towards the substrate 140 held on the second tool part 120, the component 130 is handled and preheated with the sintering material 150
40 applied thereto facing downward as well in the preheating station 101. Meanwhile, the

substrate 140 is preheated in the sintering station 102 to a sintering temperature, which will generally be the temperature required for the pressure sintering step. The temperature required for the pressure sintering step can be in the range of 200-300°C dependent on the specific application and sintering material 150 employed. Only one substrate 140 and one component 130 are shown in figures 1 and 2A to 2D for illustration purposes. As briefly indicated, multiple components 140 held in one or more carriers and with a sintering material applied to the components could be processed collectively in a pressure sintering process in the pressure sintering station for attachment to one or more substrates.

[29] Figure 2B schematically shows an open configuration of the first tool part 110 and the second tool part with respect to each other, before the component 130 and the substrate 140 are brought together. The first tool part 110 is configured to hold the component 130 with the sintering material 150 preheated to the component preheating temperature. As shown in Figure 2B, the component 130 with the sintering material 150 is arranged to be facing the substrate 140 held on the second tool part 120, in the open configuration of the sintering station 102. In an embodiment, as shown in Figure 2B, in the open configuration, the apparatus 100 is configured to hold the component 130 in between the first tool part 110 and the substrate 140 held on the second tool part 120 with the sintering material applied 150 on the component 130 and directed toward the substrate 140. The component 130 with the sintering material 150 preheated to the component preheating temperature, is arranged at a distance from and not in thermal contact with the first tool part 110 and the substrate 140 held on the second tool part 120, in the open configuration.

[30] In an alternative embodiment without a preheating station, the component 130 or components with the sintering material 150 applied could be preheated to the component preheating temperature after having been provided on the first tool part 110.

[31] The preheating of the component(s) with the sintering material applied on the respective attachment surface(s) 130a serves two different purposes: pre-drying the sintering material and preheating the components before the actual press sintering process. In that way, the sintering material has been pre-dried before the actual press sintering process, to evaporate an organic capping agent in the sintering material and to better allow the nanoparticles in the sintering material to fuse together during the press sintering process later. Preheating the component(s) 130 with the sintering material 150 in a preheating station 101 of the sintering apparatus 100 will provide a reduced time cycle of the sintering process, especially in the sintering station 102.

[32] In the exemplary embodiment as shown in Figure 2B, the substrate 140 is heated within the second tool part 120 to the sintering temperature, especially to the temperature of, for instance, 300°C.

[33] Figure 2C schematically shows a closed configuration of the first tool part 110 and the second tool part 120 with respect to each other, when the component 130 and the substrate 140 have been brought together. In the embodiment as shown in Figure 2C, the first tool part 110 is configured to be lowered with the component 130 having the sintering

material 150 so as to attach the component to the substrate with the sintering material there between. In an embodiment as shown in Figure 2C, in the closed configuration, the first tool part 110 and the second tool part 120 are arranged for holding the component 130 and the substrate 140 with the sintering material (150) between.

5 **[34]** In the process step of the embodiment as shown in Figure 2C, after the components 130 with the sintering material 150 have been held for a selected time at the preheating temperature (for instance, 140°C) and a desired drying of the sintering material is achieved, the first and second tool parts 110, 120 are moved to bring the substrate 140 and the components 130 with the sintering material together, in order to start the pressure
10 sintering process. The first tool part 110 is configured to lower the component 130 relative to the second tool part 120, in order to bring the heated substrate 140 and the component 130 together, to attach the component 130 to the substrate 140 by pressure sintering the sintering material between the component 130 and the substrate 140.

[35] During the pressure sintering process, the heated substrate 140 is in thermal
15 contact with the heated component 130 and the substrate 140 now rapidly transfers heat to the component 130. The sintering pressure applied to the component 130 together with the substrate 140, can be in the order of, for instance, 10 - 15 MPa, at the sintering temperature of, for instance, 300°C. When the component 130 is brought into contact with the substrate 140 in the pressure sintering process step of figure 2C, the temperature of the
20 component 130 with the sintering material 150 ramps up from the preheating (first predetermined) temperature of, for instance, 140°C to the sintering temperature of, for instance, 300°C. In order to provide a homogenous process and resulting sinter bond, the afore mentioned sintering pressure and temperature should be maintained during a predetermined time interval of, for instance, 180 seconds to 250 seconds. Therefore, after
25 bringing the heated substrate 140 and the component 130 together, the substrate 140 is held at the sintering temperature of, for instance, 300°C

[36] Figure 2D schematically shows a configuration of the first tool part 110 and the second tool part 120 moved apart with respect to each other, after the pressure sintering process step of figure 2C, so after completing the attachment of the component 130 to the
30 substrate 140 by pressure sintering the sintering material 150 there between. As shown, after the pressure sintering process, the first tool part moves away from the component 130 that is now attached to the substrate 140, and elevates with respect to the second tool part 120.

[37] Figures 3A, 3B, 3C, 3D and 3E schematically show a sequence of handling the
35 component within the sintering tool using a carrier 160 for the component(s) 130. Figure 3A schematically shows applying the sintering material 150 to the attachment surface 130a of the component, which can be done in tooling dedicated for that purpose. Subsequently, the component 130 with the sintering material is provided in a carrier 160, which can be a plastic frame, as is shown in figure 3B. The steps of figures 3A and 3B are generally done outside
40 the sintering apparatus 100. Multiple components 100 can be placed in a single carrier 160

for simultaneous processing in the sintering apparatus 100. The carrier presents some Figure 3C shows that the carrier 160 with the component(s) 130 is provided in the preheating station 101 of the sintering apparatus as has been discussed with reference to figure 2A above. The substrate 140 is provided and preheated in the preheating station 101 as well. The component(s) and substrate are each preheated to their respective preheating temperatures as discussed earlier. The substrate 140 is provided on the second tool part 120 and preheated in the sintering station 102 during the preheating of the component(s) with the sintering material in the preheating station 101. After the preheating, the carrier 160 with the component(s) 130 having the sintering material 150 applied thereto are provided to a position intermediate the first tool part 101 and the second tool part 102, as is shown in figure 3D. The second tool part 120 with the substrate 140 thereon is held at the sintering temperature, while the carrier 160 with the components 130 is at a lower temperature corresponding to the component preheating temperature. Subsequently, the first and second tool part 110, 120 are closed by moving the first tool part 110 downward toward the second tool part 120, while the carrier 160 with the component(s) is moved downward as well, as is schematically shown in figure 3E. Multiple components 130 can be provided onto a single substrate 140, or even multiple substrates, from a single carrier 160. The component(s) will be heated virtually instantaneously to the sintering temperature of the first and second tool parts and the substrate since the thermal mass of the component(s) with the sintering material 150 will be much smaller than the thermal mass of the first and second tool parts and the substrate. Pressure sintering of the sintering material 150 will thus proceed immediately when the first and second tool parts are closed. After the predetermined sintering time the first and second tool parts are opened as has been discussed with reference to figure 2D.

25 **[38]** Figure 4 schematically shows a cross section of the pressure sintering apparatus 100. The pressure sintering apparatus 100 comprises the first tool part 110 for holding the component 130, and the second tool part 120 for holding the substrate 140. The second tool part 120 comprises a second heating arrangement 122 to heat the substrate 140 to the sintering temperature.

30 **[39]** Figures 5A and 5B shows schematically a cross section of an embodiment of the pressure sintering apparatus 100, especially of the sintering station 102. The apparatus 100 comprises the first tool part 110 having at least one dynamic insert member 111 coupled to a pressure chamber 113 of the first tool part 110. When an the pressure chamber 113 is pressurised with a gas under pressure, a force is applied onto the dynamic insert members 111 to exert force on the associated components 130 along the direction A. Each insert member 111 is associated with a component 130 with the sintering material 150 on the attachment surface 130a of the component 130. The apparatus 100 of figures 5A and 5B further comprises the second tool part 120 configured to hold the substrate 140, which in the embodiment shown has a plurality of cooling fins 141. Figure 5A shows a configuration of the first tool part 110 and the second tool part with respect to each other, before the

40

component 130 and the substrate 140 are brought together, and with a carrier 160 holding components 130 thereon. In this configuration of the apparatus 100, the insert members 111 are in a retracted position with respect to the first tool part 110. The substrate has, in the embodiment shown, at least one pedestal 142 each of that receives a respective component 130 and lifts the respective component from the carrier 160. The pedestal(s) allows the carrier to move somewhat further down so that the component is free from the carrier and an appropriate force for pressure sintering of the sintering material 150 will be applied to the component(s) 130 and the substrate 140.

[40] The insert members 111 are displaceable in a direction that is substantially perpendicular to the surface 130a of the associated component 130 contacted by the insert member 111, which is the direction A in figure 5A. The configuration of figure 5A corresponds to the one shown in figure 3D.

[41] Figure 5B shows a configuration of the first tool part 110 and the second tool part 120, with respect to each other, when the component 130 and the substrate 140 are brought together, and corresponds to the one shown in figure 3E.

[42] One can arrive from the configuration of figure 5A to the configuration of figure 5B by bringing the first and second tool parts together and pressurising the pressure chamber 113. When the first 110 and second tool part 120 have been brought together, a force is applied onto each component 130 with the sintering material 150, via the respective insert 111, along the pressure direction A, by pressurising the pressure chamber 313.

[43] The component 130 as referred to above can be a semiconductor product of various kinds, which are generally manufactured using semiconductor manufacturing technologies. It can comprise chips, power ICs, sensors, MEMs, LEDs, etcetera and combinations thereof.

CONCLUSIES

1. Een druksinterapparaat (100) voor het bevestigen van een component (130) op een substraat (140) met daartussen een sintermateriaal (150) door middel van druksinteren bij een sinterdruk en een sintertemperatuur gedurende een druksintertijdsinterval,

waarbij het druksinterapparaat omvat een eerste gereedschapsdeel (110) en een tweede gereedschapsdeel (120) dat is geconfigureerd om het substraat (140) vast te houden, en het eerste gereedschapsdeel (110) en het tweede gereedschapsdeel (120) zijn geconfigureerd en opgesteld om ten opzichte van elkaar verplaatsbaar te zijn tussen een open configuratie, voor het opnemen van de component (130) en het substraat (140) tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel, en een gesloten configuratie, voor het vasthouden van de component en het substraat tussen en in contact met het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal (150) tussen en in contact met de component (130) en het substraat (140) om de sinterdruk uit te oefenen op de component (130), het sintermateriaal (150) en het substraat (140) en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het tijdsinterval voor druksinteren,

waarbij, in de open configuratie, het apparaat is geconfigureerd om de component tussen het eerste gereedschapsdeel en het substraat vastgehouden op het tweede gereedschapsdeel te houden met het sintermateriaal aangebracht op de component en gericht naar het substraat, en voorverwarmd tot een componentvoorverwarmtemperatuur op een afstand van en niet in thermisch contact met het eerste gereedschapsdeel en het substraat dat op het tweede gereedschapsdeel wordt vastgehouden.

2. Het apparaat (100) volgens de voorgaande conclusie, waarbij het apparaat is geconfigureerd en ingericht voor het voorverwarmen van de component met het op de component aangebrachte sintermateriaal tot de componentvoorverwarmtemperatuur.

3. Het apparaat (100) volgens de voorgaande conclusie, waarbij het druksinterapparaat (100) omvat een voorverwarmstation (101) en een sinterstation

(102) dat omvat de eerste en tweede gereedschapsdelen (110, 120), het voorverwarmstation (101) is geconfigureerd om de component (130) met het sintermateriaal (150) voor te verwarmen tot de componentvoorverwarmtemperatuur, en het druksinterapparaat is geconfigureerd voor het overbrengen van de component
5 (130) met het sintermateriaal (150) voorverwarmd naar de componentvoorverwarmtemperatuur, van het voorverwarmstation (101) naar het sinterstation (102) tussen het eerste gereedschapsdeel (110) en het tweede gereedschapsdeel (120) in de open configuratie.

10 4. Het apparaat (100) volgens de voorgaande conclusie, waarbij het sinterstation (102) is geconfigureerd om het substraat (140) voor te verwarmen tot de sintertemperatuur op het tweede gereedschapsdeel (120).

 5. Het apparaat (100) volgens een van de voorgaande twee conclusies,
15 waarbij de component wordt vastgehouden in een drager (160) en het apparaat (100) is geconfigureerd voor het overbrengen van de drager (160) van het voorverwarmstation (101) naar het sinterstation (102).

 6. Het apparaat (100) volgens de voorgaande conclusie, waarbij het
20 eerste gereedschapsdeel (110) is geconfigureerd om de drager (160) vast te houden.

 7. Het apparaat (100) volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij het druksinterapparaat is geconfigureerd voor het bevestigen van ten minste twee componenten (130) op een substraat (140) met daartussen een sintermateriaal (150)
25 door middel van druksinteren.

 8. Een druksinterwerkwijze voor het bevestigen van een component (130) op een substraat (140) met daartussen een sintermateriaal (150) door middel van druksinteren bij een sinterdruk en een sintertemperatuur gedurende een
30 druksintertijdsinterval, waarbij de werkwijze omvat

het verschaffen van een druksinterapparaat omvattende een eerste gereedschapsdeel (110) en een tweede gereedschapsdeel (120) dat is geconfigureerd om het substraat (140) vast te houden, en het eerste gereedschapsdeel (110) en het tweede gereedschapsdeel (120) zijn geconfigureerd en opgesteld om ten opzichte

van elkaar verplaatsbaar te zijn tussen een open configuratie, voor het opnemen van de component (130) en het substraat (140) tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel, en een gesloten configuratie, voor het vasthouden van de component en het substraat tussen en in contact met het eerste gereedschapsdeel en
5 het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal (150) tussen en in contact met de component en het substraat om de sinterdruk uit te oefenen op de component, het sintermateriaal en het substraat en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het druksintertijdsinterval,
het voorverwarmen van de component met het op de component aangebrachte
10 sintermateriaal tot een componentvoorverwarmtemperatuur,
het verschaffen van de component voorzien van het sintermateriaal aangebracht op de component tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel in de open configuratie van het druksinterapparaat,
het aanbrengen van het substraat op het tweede gereedschapsdeel in de open
15 configuratie van het druksinterapparaat,
het sluiten van de eerste en tweede gereedschapsdelen om de component en het substraat tussen en in contact te houden met het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal (150) tussen en in contact met de component en het substraat om de sinterdruk uit te oefenen op de component, het
20 sintermateriaal en het substraat en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het druksintertijdsinterval.

9. De werkwijze volgens de voorgaande conclusie, waarbij de component (140) met het op de component (130) aangebrachte sintermateriaal (150)
25 wordt verschaft voorverwarmd tot de componentvoorverwarmtemperatuur tussen het eerste gereedschapsdeel (110) en het tweede gereedschapsdeel (120) in de open configuratie van het druksinterapparaat (100).

10. De werkwijze volgens de voorgaande conclusie, waarbij de
30 component (140) met het op de component (130) aangebrachte sintermateriaal (150) wordt verschaft voorverwarmd tot de componentvoorverwarmtemperatuur tussen het eerste gereedschapsdeel (110) en het tweede gereedschapsdeel (120) in de open configuratie van het druksinterapparaat (100), om te worden vastgehouden tussen het eerste gereedschapsdeel (110) en het substraat (140) dat wordt vastgehouden op

het tweede gereedschapsdeel (120) met het sintermateriaal (150)) aangebracht op de component (130) en gericht naar het substraat (140), en op een afstand van en niet in thermisch contact met het eerste gereedschapsdeel (110) en het substraat (140) dat wordt vastgehouden op het tweede gereedschapsdeel (120) .

5

11. De werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij het substraat wordt voorverwarmd tot de sintertemperatuur op het tweede gereedschapsdeel (120) in de open configuratie van de druksinterapparaat.

10

12. De werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij het eerste gereedschapsdeel (110) en het tweede gereedschapsdeel (120) met het substraat (140) worden gehouden op de sintertemperatuur gedurende het verschaffen van de component (130) met het sintermateriaal (150) aangebracht op de component (130) tussen het eerste gereedschapsdeel (110), in de open configuratie van het druksinterapparaat (100).

15

13. De werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij de component (130) wordt vastgehouden in een drager (160) die wordt verschaft in het druksinterapparaat (100) voor het verschaffen van de component (130) tussen het eerste gereedschapsdeel (110) en het tweede gereedschapsdeel (120).

20

14. De werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij ten minste twee componenten (130) worden bevestigd op een substraat (140) met daartussen een sintermateriaal (150) door middel van druksinteren.

25

15. Het apparaat (100) of de werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij de componentvoorverwarmtemperatuur lager is dan de sintertemperatuur.

30

16. Een drager (160) voor het vasthouden van ten minste één component voor gebruik in het apparaat (100) of de werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies.

17. De drager volgens de voorgaande conclusie, waarbij de drager omvat

een thermisch isolerend materiaal.

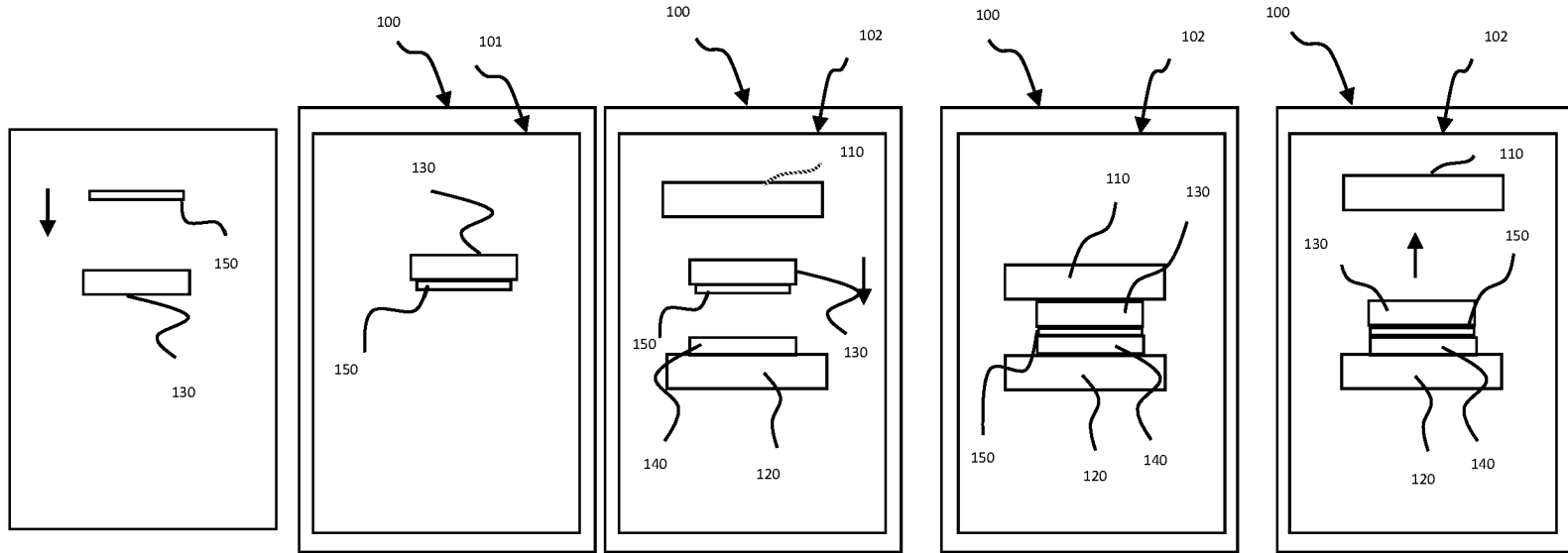


FIG. 1

FIG. 2A

FIG. 2B

FIG. 2C

FIG. 2D

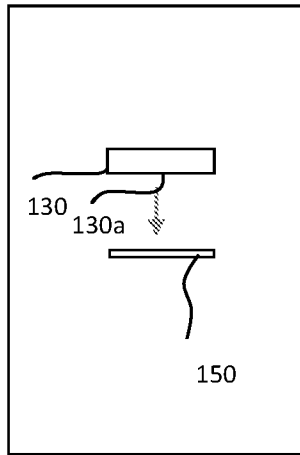


FIG. 3A

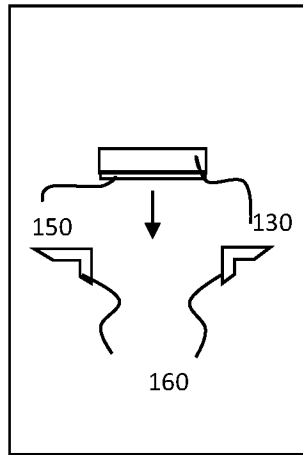


FIG. 3B

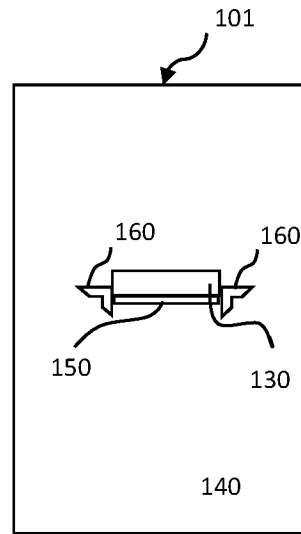


FIG. 3C

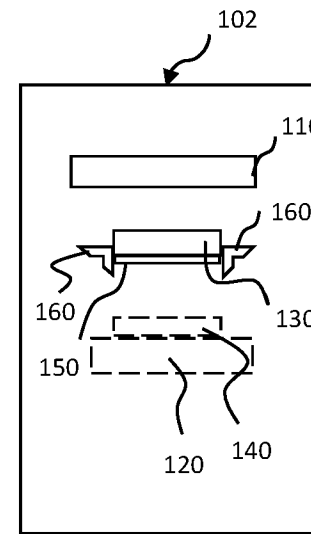


FIG. 3D

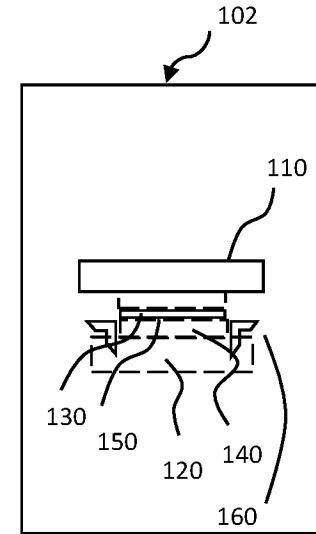


FIG. 3E

FIG.4

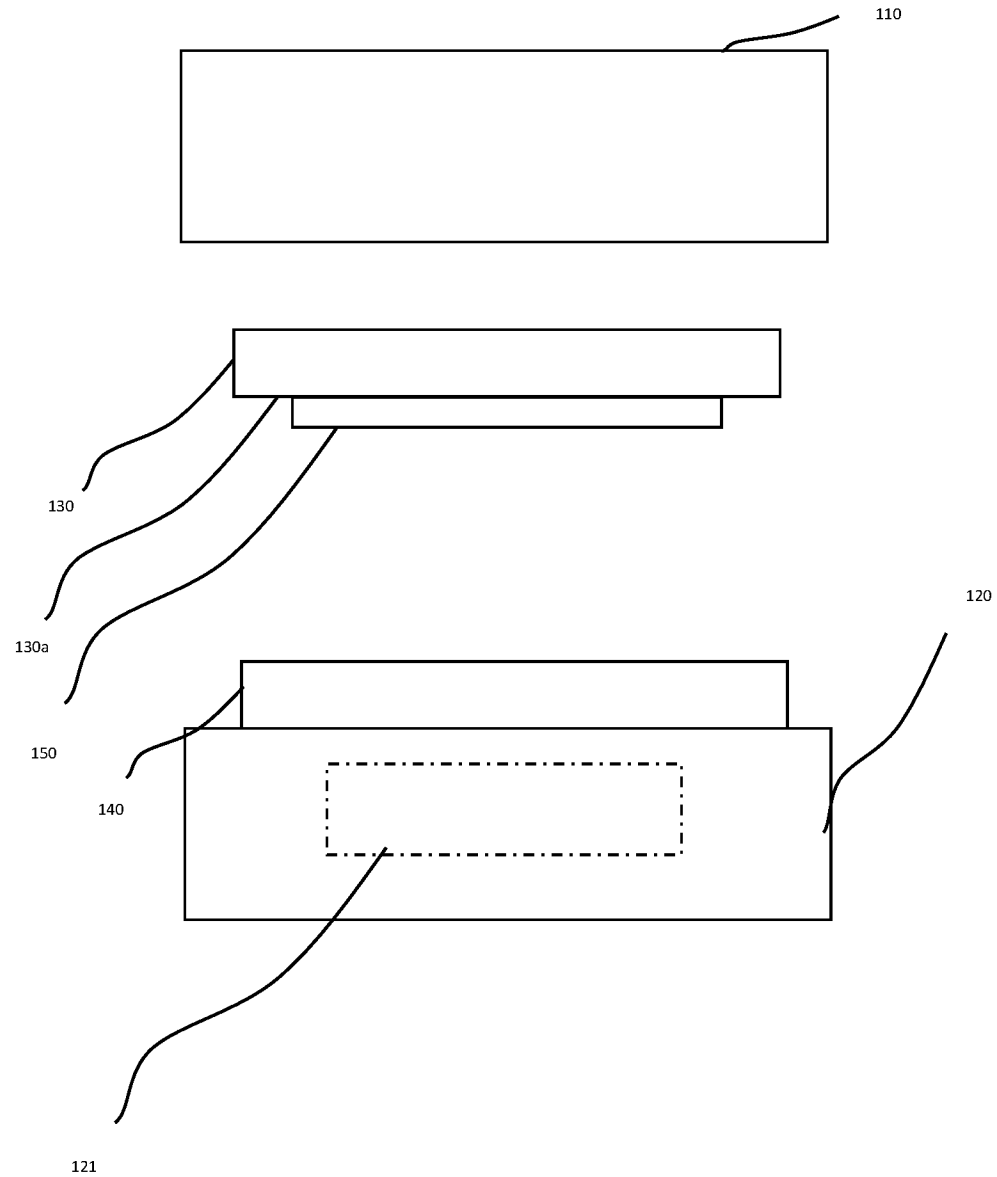


FIG. 5A

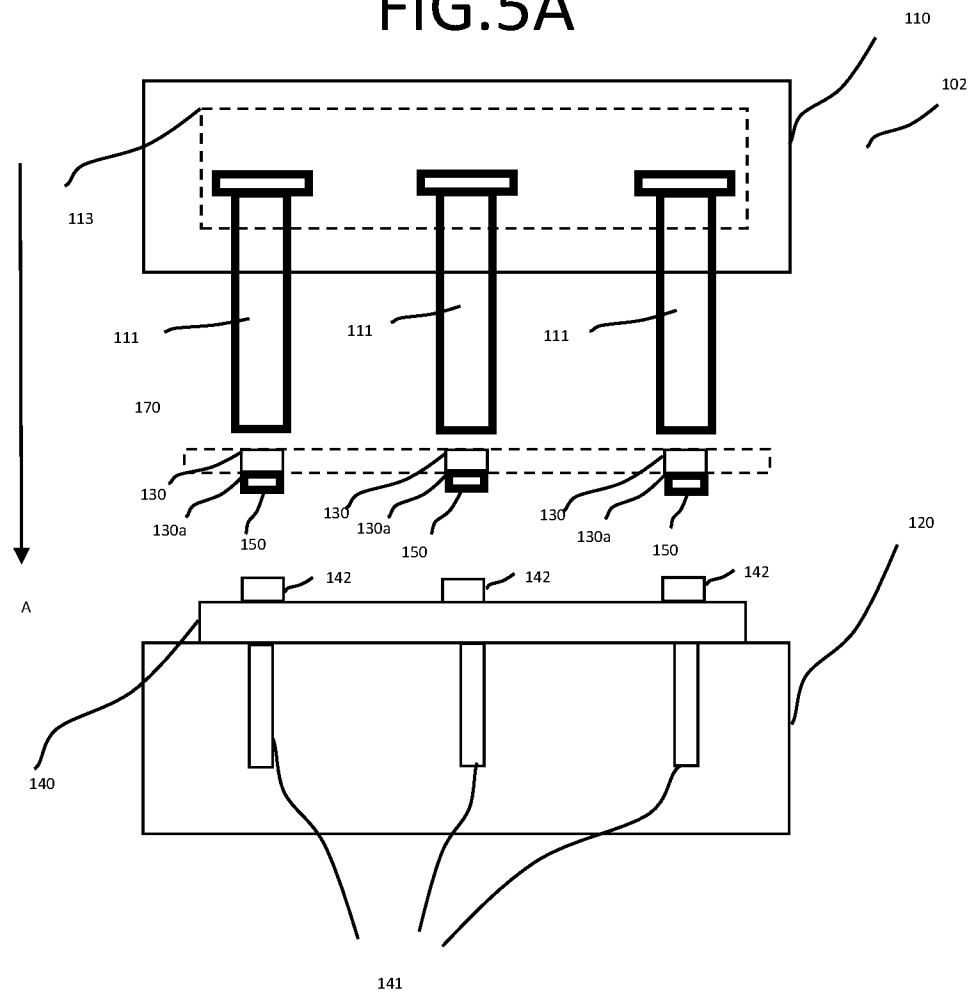
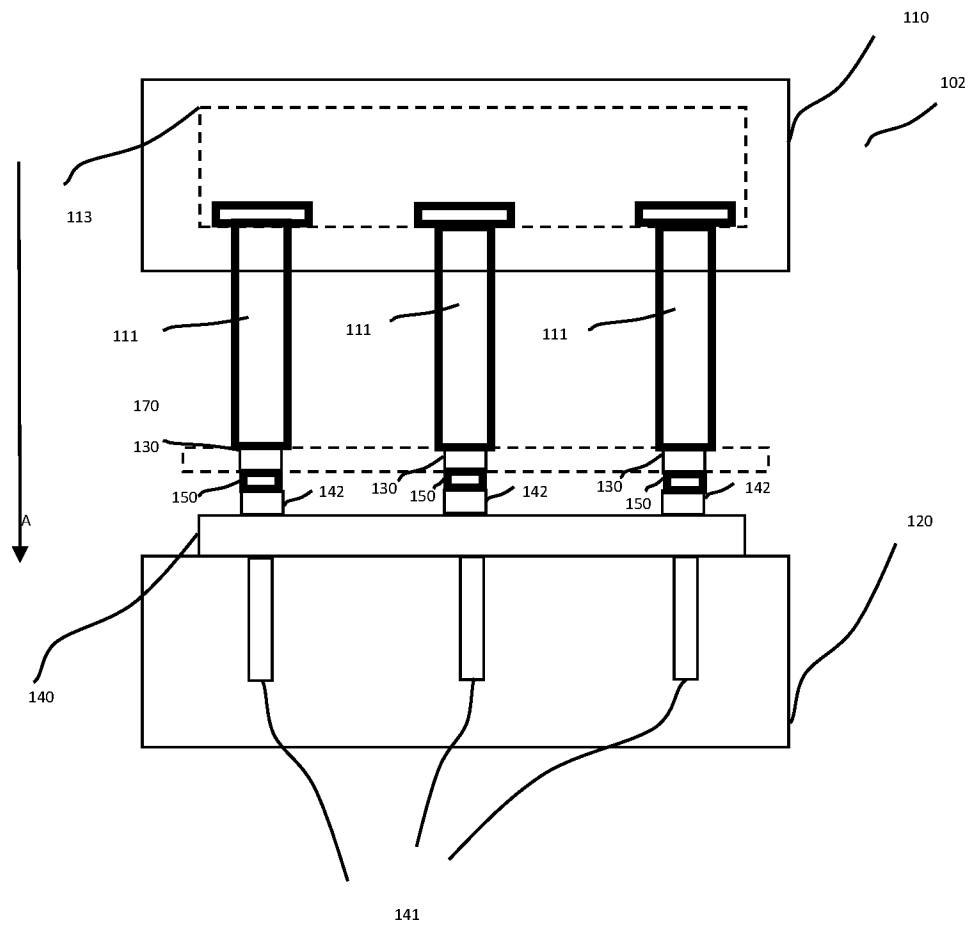


FIG. 5B



SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE	
Nederlands aanvraag nr. 2031383		Indieningsdatum 23-03-2022	
		Ingeroepen voorrangsdatum	
Aanvrager (Naam) Boschman Technologies BV			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 23-07-2022		Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN81719	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale classificatie (IPC) Zie onderzoeksrapport			
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimumdocumentatie			
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen		
IPC	Zie onderzoeksrapport		
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
III.	☒	GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV.	☒	GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (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 2031383

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP INV. H01L23/00 ADD.		
Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.		
B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen) H01L		
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen		
Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden) EPO-Internal, WPI Data		
C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
	EENHEID VAN UITVINDING ONTBREEKT zie aanvullingsblad B ONVOLLEDIG ONDERZOEK zie aanvullingsblad C -----	
X	JP 4 770379 B2 (FUJI ELEC DEVICE TECH CO LTD) 14 september 2011 (2011-09-14) * alinea's [0013] - [0019]; figuren 1-4 * -----	1, 2, 7, 15-17
X	US 2009/023250 A1 (SPECKELS ROLAND [DE] ET AL) 22 januari 2009 (2009-01-22) * figuren 3-5 * * alinea's [0023] - [0031] * -----	1, 7, 16, 17 2-5
Y		
Y	US 2015/257280 A1 (CILIOX ALEXANDER [DE] ET AL) 10 september 2015 (2015-09-10) * figuren 1, 2 * * alinea's [0003], [0046], [0047] * -----	2-5
	-/--	
☒	Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.	☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage
° Speciale categorieën van aangehaalde documenten "A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft "D" in de octrooiaanvraag vermeld "E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven "L" om andere redenen vermelde literatuur "O" niet-schriftelijke stand van de techniek "P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur		
"T" na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding "X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur "Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht "&" lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie		
Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid 18 november 2022		Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type
Naam en adres van de instantie European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		De bevoegde ambtenaar Crampin, Nicola

**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 2031383

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	US 2021/104488 A1 (EISELE RONALD [DE] ET AL) 8 april 2021 (2021-04-08) * figuren 1, 5, 6 * * alinea's [0002], [0011], [0037] - [0039], [0047] - [0051], [0065] * -----	1-5, 7, 15-17

**ONVOLLEDIG ONDERZOEK
AANVULLINGSBLAD C**

Octrooiaanvraag Nr.:

SN 81719

NL 2031383

Dit verslag van het onderzoek heeft geen betrekking op bepaalde conclusies omdat deze betrekking hebben op delen van de nationale aanvraag die niet voldoen aan de voorgeschreven vereisten, en wel in die mate dat geen zinvol nieuwheidsonderzoek verricht kan worden, in het bijzonder:

Volledig onderzoekbare conclusie(s):

1-5, 7-17

Niet onderzochte conclusie(s):

6

Reden voor de beperking van het onderzoek:

Claim 6 relates to subject-matter which lacks support in the description and which is furthermore not disclosed in a manner sufficiently clear and complete for it to be carried out by a person skilled in the art. Claim 6 defines a first tool configured to hold a carrier which carrier is in addition (cf. dependency of claim 6 on claim 5) transferable between the preheating station 101 and the sintering station 102. Such a tool/carrier combination has no apparent support in the description: With reference to figures 3B-3E of the present application and the associated text a carrier 160 is shown movable between a preheating station 101 and a sintering station 102 (as defined in claim 5 on file), and between the first and second tool parts 110, 120. There is no reference in the description of figure 3 to the carrier 160 being held by the first tool part 110 and the figures would appear to contradict such an arrangement.

The present application furthermore does not indicate how a tool/carrier combination as defined in claim 6 on file might be realised. With reference to the disclosure relating to figures 3B-3E of the present application, it is wholly unclear how the first tool part 110 could be designed to hold the carrier 160 which is at the same time transferable from the preheating station 102 to the sintering station 101.

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: 1-5, 7, 16, 17(compleet); 15(gedeeltelijk)

Een druksinterapparaat voor het bevestigen van een component op een substraat met daartussen een sintermateriaal door middel van druksinteren bij een sinterdruk en een sintertemperatuur gedurende een druksintertijdsinterval, waarbij het druksinterapparaat omvat een eerste gereedschapsdeel en een tweede gereedschapsdeel dat is geconfigureerd om het substraat vast te houden, en het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel zijn geconfigureerd en opgesteld om ten opzichte van elkaar verplaatsbaar te zijn tussen een open configuratie, voor het opnemen van de component en het substraat tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel, en een gesloten configuratie, voor het vasthouden van de component en het substraat tussen en in contact met het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal tussen en in contact met de component en het substraat om de sinterdruk uit te oefenen op de component, het sintermateriaal en het substraat en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het tijdsinterval voor druksinteren, waarbij, in de open configuratie, het apparaat is geconfigureerd om de component tussen het eerste gereedschapsdeel en het substraat vastgehouden op het tweede gereedschapsdeel te houden met het sintermateriaal aangebracht op de component en gericht naar het substraat, en voorverwarmd tot een componentvoorverwarmtemperatuur op een afstand van en niet in thermisch contact met het eerste gereedschapsdeel en het substraat dat op het tweede gereedschapsdeel wordt vastgehouden; en een drager voor het vasthouden van ten minste één component voor gebruik in het apparaat

2. conclusies: 8-14(compleet); 15(gedeeltelijk)

Een druksinterwerkwijze voor het bevestigen van een component op een substraat met daartussen een sintermateriaal door middel van druksinteren bij een sinterdruk en een sintertemperatuur gedurende een druksintertijdsinterval, waarbij de werkwijze omvat het verschaffen van een druksinterapparaat omvattende een eerste gereedschapsdeel en een tweede gereedschapsdeel dat is geconfigureerd om het substraat vast te houden, en het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel zijn geconfigureerd en opgesteld om ten opzichte van elkaar verplaatsbaar te zijn tussen een open configuratie, voor het opnemen van de component en het substraat tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel, en een gesloten configuratie, voor het vasthouden van de component

GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING

Octrooiaanvraag Nr.:

SN 81719

NL 2031383

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:

en het substraat tussen en in contact met het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal tussen en in contact met de component en het substraat om de sinterdruk uit te oefenen op de component, het sintermateriaal en het substraat en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het druksintertijdsinterval, het voorverwarmen van de component met het op de component aangebrachte sintermateriaal tot een componentvoorverwarmtemperatuur, het verschaffen van de component voorzien van het sintermateriaal aangebracht op de component tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel in de open configuratie van het druksinterapparaat, het aanbrengen van het substraat op het tweede gereedschapsdeel in de open configuratie van het druksinterapparaat, het sluiten van de eerste en tweede gereedschapsdelen om de component en het substraat tussen en in contact te houden met het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal tussen en in contact met de component en het substraat om de sinterdruk uit te oefenen op de component, het sintermateriaal en het substraat en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het druksintertijdsinterval.

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 2031383

In het rapport genoemd octrooigescrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie	
JP 4770379	B2	14-09-2011	JP 4770379 B2	14-09-2011
			JP 2007109833 A	26-04-2007
US 2009023250	A1	22-01-2009	DE 102008033651 A1	22-01-2009
			US 2009023250 A1	22-01-2009
US 2015257280	A1	10-09-2015	CN 104900534 A	09-09-2015
			DE 102014103013 A1	10-09-2015
			US 2015257280 A1	10-09-2015
US 2021104488	A1	08-04-2021	CN 106796898 A	31-05-2017
			DE 102014114093 A1	31-03-2016
			US 2017229424 A1	10-08-2017
			US 2021104488 A1	08-04-2021
			WO 2016050548 A1	07-04-2016

WRITTEN OPINION

File No. SN81719	Filing date (day/month/year) 23.03.2022	Priority date (day/month/year)	Application No. NL2031383
International Patent Classification (IPC) INV. H01L23/00			
Applicant Boschman Technologies BV			

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 Crampin, Nicola
--	-----------------------------

WRITTEN OPINION

Application number

NL2031383

Box No. I 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, 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

Application number

NL2031383

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. 6, 8-14(compleet); 15(gedeeltelijk)

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. 6 are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

see separate sheet

- ☐ 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. 6, 8-14(compleet); 15(gedeeltelijk)
- ☐ 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

Application number

NL2031383

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	3-5
	No: Claims	1, 2, 7, 16, 17(compleet); 15(gedeeltelijk)
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-5, 7, 16, 17(compleet); 15(gedeeltelijk)
Industrial applicability	Yes: Claims	1-5, 7, 16, 17(compleet); 15(gedeeltelijk)
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Box No. VII Certain defects in the application

see separate sheet

Box No. VIII Certain observations on the application

see separate sheet

Reference is made to the following documents:

- D1 JP 4 770379 B2 (FUJI ELEC DEVICE TECH CO LTD) 14 september 2011 (2011-09-14)
- D2 US 2009/023250 A1 (SPECKELS ROLAND [DE] ET AL) 22 januari 2009 (2009-01-22)
- D3 US 2015/257280 A1 (CILIOX ALEXANDER [DE] ET AL) 10 september 2015 (2015-09-10)
- D4 US 2021/104488 A1 (EISELE RONALD [DE] ET AL) 8 april 2021 (2021-04-08)

Re Item III

Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

Claim 6

Claim 6 relates to subject-matter which lacks support in the description and which is furthermore not disclosed in a manner sufficiently clear and complete for it to be carried out by a person skilled in the art.

Claim 6 defines a first tool configured to hold a carrier which carrier is in addition (cf. dependency of claim 6 on claim 5) transferable between the preheating station 101 and the sintering station 102. Such a tool/carrier combination has no apparent support in the description:

With reference to figures 3B-3E of the present application and the associated text a carrier 160 is shown movable between a preheating station 101 and a sintering station 102 (as defined in claim 5 on file), and between the first and second tool parts 110, 120. There is no reference in the description of figure 3 to the carrier 160 being held by the first tool part 110 and the figures would appear to contradict such an arrangement.

The present application furthermore does not indicate how a tool/carrier combination as defined in claim 6 on file might be realised. With reference to the disclosure relating to figures 3B-3E of the present application, it is wholly unclear how the first tool part 110 could be designed to hold the carrier 160 which is at the same time transferable from the preheating station 102 to the sintering station 101.

Re Item VIII

Certain observations on the application

- 1 The following claims are not clear.
- 1.1 Claim 5 would not appear to define any further limitation, since a carrier for holding the component and means for transferring the carrier from the preheating station to the sintering station appear to be implicit to claim 3: claim 3 defines the pressure sintering apparatus to be configured for transferring the preheated component from the preheating station to the sintering station; the inferred transfer means in claim 3 appear to be equivalent to the carrier defined in claim 5.
- It therefore appears that claim 5 is superfluous.
- 1.2 Claim 15 lacks clarity insofar as it is not dependent on claims 2-5 since the magnitude of a preheating temperature can only be limiting for a pressure sintering apparatus which includes means for preheating. This is not, however, the case for claims 1 and 7.
- 1.3 The following feature in claim 16 relates to a method of using the carrier rather than clearly defining the apparatus in terms of its technical features:
- "voor gebruik in het apparaat (100) of de werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies"
- The intended limitations are not clear from this feature.
- It is noted that neither claim 1 nor claim 8 refers to a carrier so that the intended "use" referred to in claim 16 is wholly unclear and the corresponding structural limitations defined in claim 16 are not clearly defined.
- 1.4 The following statement in paragraph 29 of the description, and the related statement in paragraph 38, second sentence, appear to contradict the definition of the invention in claim 1, according to which the apparatus is configured to hold the preheated component 130 with sintering material 150 thereon at a distance from the first tool part and not in thermal contact therewith:
- "The first tool part 110 is configured to hold the component 130 with the sintering material 150 preheated to the component preheating temperature."
- It is noted that figures 2B, 3D, 4 and 5A consistently show a component 130 with the sintering material 150 held at a distance from the first tool part 110 and not in thermal contact therewith.

Re Item IV

Lack of unity of invention

1 The application lacks unity.

The following groups of potential inventions are not so linked as to form a single general inventive concept:

Group I: claims 1-5, 7, 15 (insofar as it concerns an apparatus), 16, 17

Een druksinterapparaat voor het bevestigen van een component op een substraat met daartussen een sintermateriaal door middel van druksinteren bij een sinterdruk en een sintertemperatuur gedurende een druksintertijd dsinterval, waarbij het druksinterapparaat omvat een eerste gereedschapsdeel en een tweede gereedschapsdeel dat is geconfigureerd om het substraat vast te houden, en het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel zijn geconfigureerd en opgesteld om ten opzichte van elkaar verplaatsbaar te zijn tussen een open configuratie, voor het opnemen van de component en het substraat tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel, en een gesloten configuratie, voor het vasthouden van de component en het substraat tussen en in contact met het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal tussen en in contact met de component en het substraat om de sinterdruk uit te oefenen op de component, het sintermateriaal en het substraat en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het tijdsinterval voor druksinteren,

waarbij, in de open configuratie, het apparaat is geconfigureerd om de component tussen het eerste gereedschapsdeel en het substraat vastgehouden op het tweede gereedschapsdeel te houden met het sintermateriaal aangebracht op de component en gericht naar het substraat, en voorverwarmd tot een componentvoorverwarmtemperatuur op een afstand van en niet in thermisch contact met het eerste gereedschapsdeel en het substraat dat op het tweede gereedschapsdeel wordt vastgehouden; en een drager voor het vasthouden van ten minste één component voor gebruik in het apparaat

Group V: claims 8-14, 15 (insofar as it concerns a method)

Een druksinterwerkwijze voor het bevestigen van een component op een substraat met daartussen een sintermateriaal door middel van druksinteren bij een sinterdruk en een sintertemperatuur gedurende een druksintertijdsinterval, waarbij de werkwijze omvat het

verschaffen van een druksinterapparaat omvattende een eerste gereedschapsdeel en een tweede gereedschapsdeel dat is geconfigureerd om het substraat vast te houden, en het eerste gereedschapsdeel en het

tweede gereedschapsdeel zijn geconfigureerd en opgesteld om ten opzichte van elkaar verplaatsbaar te zijn tussen een open configuratie, voor het opnemen van de component en het substraat tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel, en een gesloten configuratie, voor het vasthouden van de component en het substraat tussen en in contact met het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal tussen en in contact met de component en het substraat om de sinterdruk uit te oefenen op de component, het sintermateriaal en het substraat en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het druksintertijdsinterval,

het voorverwarmen van de component met het op de component aangebrachte sintermateriaal tot een componentvoorverwarmtemperatuur,

het verschaffen van de component voorzien van het sintermateriaal aangebracht op de component tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel in de open configuratie van het druksinterapparaat,

het aanbrengen van het substraat op het tweede gereedschapsdeel in de open configuratie van het druksinterapparaat,

het sluiten van de eerste en tweede gereedschapsdelen om de component en het substraat tussen en in contact te houden met het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal tussen en in contact met de component en het substraat om de sinterdruk uit te oefenen op de component, het sintermateriaal en het substraat en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het druksintertijdsinterval.

The reasons are as follows:

- 1.1 Although claims 16 and 17 are not unitary with claims 1-15, these claims could be searched without any extra effort justifying an extra search fee and have therefore been grouped into invention group I.
- 1.2 Claims 1-5 and 7-15 are linked by the following common apparatus features, and the corresponding process step(s) in method claim 8 of providing said common apparatus features:

Een druksinterapparaat voor het bevestigen van een component op een substraat met daartussen een sintermateriaal door middel van druksinteren bij een sinterdruk en een sintertemperatuur gedurende een druksintertijdsinterval,

waarbij het druksinterapparaat omvat een eerste gereedschapsdeel en een tweede gereedschapsdeel dat is geconfigureerd om het substraat vast te houden, en het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel zijn geconfigureerd en opgesteld om ten opzichte van elkaar verplaatsbaar te zijn tussen een open configuratie, voor het opnemen van de component en het substraat tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel, en een gesloten configuratie, voor het vasthouden van de component en het substraat tussen en in contact met het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal tussen en in contact met de component en het substraat om de sinterdruk uit te oefenen op de component, het sintermateriaal en het substraat en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het tijdsinterval voor druksinteren.

This common matter is already known because it is disclosed in D4:

D4 discloses (cf. figures 1, 5, 6 and the associated text as well as paragraphs 0002 and 0011):

Een druksinterapparaat 50 (cf. figure 5) voor het bevestigen van een component op een substraat met daartussen een sintermateriaal door middel van druksinteren bij een sinterdruk en een sintertemperatuur gedurende een druksintertijdsinterval (paragraphs 0002, 0011, 0047; figure 6),

waarbij het druksinterapparaat omvat een eerste gereedschapsdeel 11a en een tweede gereedschapsdeel 11b dat is geconfigureerd om het substraat vast te houden (figure 5), en het eerste gereedschapsdeel 11a en het tweede gereedschapsdeel 11b zijn geconfigureerd en opgesteld om ten opzichte van elkaar verplaatsbaar te zijn tussen een open configuratie, voor het opnemen van de component en het substraat tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel (figure 5), en een gesloten configuratie, voor het vasthouden van de component en het substraat tussen en in contact met het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal tussen en in contact met de component en het substraat om de sinterdruk uit te oefenen op de component, het sintermateriaal en het substraat en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het tijdsinterval voor druksinteren (figure 6, steps 105-107; paragraph 0047).

This common matter therefore cannot constitute a single general inventive concept linking the claims 1-5 and 7-15.

1.3 Additional features over the common matter

1.3.1 Potential invention I

The additional features of the potential invention I differing from the non-novel common matter identified in item 1.2 above are:

in de open configuratie, het apparaat is geconfigureerd om de component tussen het eerste gereedschapsdeel en het substraat vastgehouden op het tweede gereedschapsdeel te houden met het sintermateriaal aangebracht op de component en gericht naar het substraat, en voorverwarmd tot een componentvoorverwarmtemperatuur op een afstand van en niet in thermisch contact met het eerste gereedschapsdeel en het substraat dat op het tweede gereedschapsdeel wordt vastgehouden.

1.3.2 Potential invention II

The additional features of potential invention II differing from the non-novel common matter identified in item 1.2 above are:

Een druksinterwerkwijze voor het bevestigen van een component op een substraat met daartussen een sintermateriaal door middel van druksinteren bij een sinterdruk en een sintertemperatuur gedurende een druksintertijdsinterval, waarbij de werkwijze omvat het

het voorverwarmen van de component met het op de component aangebrachte sintermateriaal tot een componentvoorverwarmtemperatuur,

het verschaffen van de component voorzien van het sintermateriaal aangebracht op de component tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel in de open configuratie van het druksinterapparaat,

het aanbrengen van het substraat op het tweede gereedschapsdeel in de open configuratie van het druksinterapparaat,

het sluiten van de eerste en tweede gereedschapsdelen om de component en het substraat tussen en in contact te houden met het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal tussen en in contact met de component en het substraat om de sinterdruk uit te oefenen op de component, het sintermateriaal en het substraat en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het druksintertijdsinterval.

Claim 8 does not specify that the component is spaced from the first tool part when it is provided between the first and second tool parts (this is first defined in dependent claim 10).

Furthermore, independent claim 1 does not define the apparatus to comprise preheating means, but merely defines the apparatus as being **configured** to hold a preheated component (preheating means are first defined in dependent claims 2 and 3). Consequently, no common linking concept can be associated with the references to preheating in claims 1 and 8 either. In any case, and merely for the sake of completeness, it is noted that preheating means are disclosed in D4 (see for example paragraphs 0022 and 0023).

It follows that the features of potential inventions I and II which make a technical contribution over the non-novel common matter are different.

1.4 Technical effects and objective technical problems

- 1.4.1** The technical effect of the additional features of potential invention I is the thermal insulation of a component from the first tool part prior to sintering in the pressure sintering apparatus. The problem solved by these additional features can be regarded as the thermal insulation of a component from the first tool part prior to sintering.

The technical effect of the additional features of potential invention II is a pressure sintering method with the specific steps identified in item 1.3.2 above in which sintering material on a component is dried by preheating. The problem solved by these technical features can be regarded as the provision of a specific pressure sintering method in which the problems associated with the prior art discussed in paragraphs 02 and 03 of the present application are solved.

As the technical problems are different, the additional technical features cannot be considered to be corresponding special technical features.

As the claims do not comprise the same or corresponding special technical features, they lack the technical relationship between their subject-matter and are not so linked as to form a single general inventive concept.

The application therefore does not fulfil the requirement for unity of invention.

Re Item V

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

- 1** The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claims 1, 2, 7, 15 and 16 is not new.
- 1.1** D1 discloses (cf. figures 1 and 4 and the associated text):

Een druksinterapparaat voor het bevestigen van een component 3 op een substraat 2 met daartussen een sintermateriaal 17 (nano metal paste 17) door middel van druksinteren bij een sinterdruk en een sintertemperatuur gedurende een druksintertijdsinterval (paragraaf 0017; figure 4, step #4), waarbij het druksinterapparaat omvat een eerste gereedschapsdeel 13 en een tweede gereedschapsdeel 9 dat is geconfigureerd om het substraat 2 vast te houden, en het eerste gereedschapsdeel 13 en het tweede gereedschapsdeel 9 zijn geconfigureerd en opgesteld om ten opzichte van elkaar verplaatsbaar te zijn tussen een open configuratie (see figure 1), voor het opnemen van de component 3 en het substraat 2 tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel, en een gesloten configuratie, voor het vasthouden van de component en het substraat tussen en in contact met het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal 17 tussen en in contact met de component 3 en het substraat 2 om de sinterdruk uit te oefenen op de component 3, het sintermateriaal 17 en het substraat 2 en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het tijdsinterval voor druksinteren (paragraaf 0017; figure 4, step #4),

waarbij, in de open configuratie, het apparaat is geconfigureerd om de component tussen het eerste gereedschapsdeel en het substraat vastgehouden op het tweede gereedschapsdeel te houden met het sintermateriaal aangebracht op de component en gericht naar het substraat, en voorverwarmd tot een componentvoorverwarmtemperatuur op een afstand van en niet in thermisch contact met het eerste gereedschapsdeel en het substraat dat op het tweede gereedschapsdeel wordt vastgehouden (*See figure 1: The apparatus is configured to hold a component 3 between the first and second tool parts 13, 9 and spaced from the first tool part 13 and not in thermal contact therewith. The component does not form a part of the apparatus so that the additional specification in claim 1 that the component has sintering material applied thereto is only limiting insofar as the apparatus must be suitable for holding a component with sintering material thereon, which is the case for the holding board 11 of D1. Furthermore, since the assembly jig 8 is moved to a heating furnace for preheating the component 3 (paragraaf 0016; figure 4, step #3) it follows that the holding board 11 holding component 3 is also configured to hold a **preheated** component 3 spaced from the first tool part 13 and not in thermal contact therewith).*

Consequently, claim 1 on file lacks novelty.

- 1.2 Furthermore, with reference to paragraph 0016 and figure 4, step #3 of D1, according to which the assembly jig 8 is moved to a heating furnace for preheating, it follows that D1 also discloses an apparatus (furnace in combination with jig 8 located therein) falling within the terms of claim 2 on file.
- 1.3 The apparatus of D1 is also configured for attaching at least two components to a substrate with sintering material therebetween - with reference to figure 2 of D1, although only one component 3 is shown held by the holding board 11 it is clearly possible to hold a plurality of (possibly differently-sized) components 3 by the holding board 11 and attach these by sintering using the apparatus of D1.

Claim 7 on file is therefore not considered to define a difference over the disclosure in D1.

- 1.4 Furthermore, the preheating temperature in D1 is about 100°C (cf. paragraph 0016), which is below the sintering temperature of 200-300°C (cf. paragraph 0017).

The subject-matter of claim 15, insofar as it concerns an apparatus, is therefore also disclosed in D1.

- 1.5 Furthermore, D1 also discloses a carrier 11 for holding at least one component 3 for use in the apparatus disclosed in D1.

With reference to item V, 1.1 above, it follows that the subject-matter of claim 16 on file is also disclosed in D1.

- 1.6 D2 discloses (cf. figures 3-5 and the associated text):

Een druksinterapparaat voor het bevestigen van een component 10 op een substraat 33 met daartussen een sintermateriaal 31 door middel van druksinteren bij een sinterdruk en een sintertemperatuur gedurende een druksintertijdsinterval,

waarbij het druksinterapparaat omvat een eerste gereedschapsdeel 25 en een tweede gereedschapsdeel 26 dat is geconfigureerd om het substraat 33 vast te houden, en het eerste gereedschapsdeel 25 en het tweede gereedschapsdeel 26 zijn geconfigureerd en opgesteld om ten opzichte van elkaar verplaatsbaar te zijn tussen een open configuratie, voor het opnemen van de component 10 en het substraat 33 tussen het eerste gereedschapsdeel en het tweede gereedschapsdeel (see figure 3), en een gesloten configuratie, voor het vasthouden van de component en het substraat tussen en in contact met het eerste gereedschapsdeel en het

tweede gereedschapsdeel met het sintermateriaal 31 tussen en in contact met de component 10 en het substraat 33 om de sinterdruk uit te oefenen op de component 10, het sintermateriaal 31 en het substraat 33 en om de component, het sintermateriaal en het substraat op de sintertemperatuur te verwarmen tijdens het tijdsinterval voor druksinteren (impliciet - see paragraph 0025),

waarbij, in de open configuratie, het apparaat is geconfigureerd om de component tussen het eerste gereedschapsdeel en het substraat vastgehouden op het tweede gereedschapsdeel te houden met het sintermateriaal aangebracht op de component en gericht naar het substraat, en voorverwarmd tot een componentvoorverwarmtemperatuur op een afstand van en niet in thermisch contact met het eerste gereedschapsdeel en het substraat dat op het tweede gereedschapsdeel wordt vastgehouden - see figure 3).

Note that the support film strip 12, which is able to withstand elevated temperatures (D2: paragraph 0021) is implicitly configured to hold a preheated component. Moreover, even though the component does not have sintering material applied to it, the support film strip 12 is nevertheless configured to support a component with sintering material thereon.

The subject-matter of claim 1 on file is consequently also disclosed in D2.

- 1.7 Furthermore, and with reference to figure 3 of D2, the pressure sintering apparatus of D2 is configured for attaching at least two components 10 to a substrate 33 with a sintering material 31 therebetween.

The subject-matter of claim 7 is consequently also disclosed in D2.

- 1.8 D2 also discloses a carrier 12 for holding at least one component 10 for use in the apparatus disclosed in D2.

With reference to item V, 1.6 above, it follows that the subject-matter of claim 16 on file is also disclosed in D1.

- 2 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 3-5 and 17 does not involve an inventive step.

2.1 Claims 2, 3 and 5/ D2

2.1.1 Claim 2

D2 provides a dried sintering material 31 on the substrate 33 (cf. paragraph 0027). With reference to D3 (paragraph 0003), it is common to perform drying of the sinter material (implicitly by preheating - see reference to "heating" in the final sentence of paragraph 0003) in a separate drying chamber.

The provision of an additional preheating station in D2 for providing the dried sintering material 31 on the substrate 33 is therefore an obvious, if not standard, measure. Such a preheating station will implicitly also be configured to preheat a component with sintering material applied thereto to a preheating temperature for drying the sintering material and would thus also be "geconfigureerd en ingericht voor het voorverwarmen van de component met het op de component aangebrachte sintermateriaal tot de componentvoorverwarmtemperatuur". The further feature of claim 2 on file is therefore considered to lack inventive merit.

2.1.2 Claim 3

The further provision of means for transferring the substrate with the preheated and dried sintering material 31 from the preheating station to the sintering station 20 in D2 is an obvious further automation measure and cannot be afforded inventive merit either. Note that such a concept is also disclosed in D3 in figure 2 and paragraph 0047. The further features defined in claim 3 on file are consequently obvious design measures and therefore not inventive.

2.1.3 Claim 5

The "means for transferring" referred to in item 2.1.2 above furthermore fall within the terms of a carrier so that, with reference to item VIII, 1.1 above, the subject-matter of claim 5 is also rendered obvious over D2 in the light of the further disclosure in D3.

2.2 Claim 4 / D2

D2 discloses a heat source H placed within the sintering station 20 (cf. paragraph 0027), the heat source being configured to heat the sintering material 31 to the sintering temperature. It appears that such a heat source will implicitly be configured to also preheat the substrate 33 to the sintering temperature. In any case, and in the case that it can be convincingly argued that the above is not implicitly the case in D2, the provision of a heat source which is capable of heating both the substrate 33 and the sintering material 31 to the sintering temperature is considered to be merely one of a limited number of options for the skilled person designing a pressure sintering apparatus in accordance with D2 and would therefore not be inventive.

2.3 Claim 17 / D1, D2

A thermally insulating material for holding board 11 in D1, and for the support film strip 12, is merely one of several straightforward possibilities from which the skilled person would select, in accordance with circumstances, without the exercise of inventive skill, in order to solve the problem posed.

Re Item VII

Certain defects in the application

The reference sign "140" used to refer to "de component (140)" in claims 9 and 10 is incorrect and should read "130".