

Patentansprüche

1. Anlage (10) zum Verbinden von elektronischen Baugruppen (12), insbesondere eine Löt- und/oder Sinteranlage (10a), mit einer Transportvorrichtung zum Transport der elektronischen Baugruppen (12) durch die Anlage (10), umfassend mehrere, gasdicht abtrennbare Module (16) zum Verbinden der elektronischen Baugruppen (12) miteinander, wobei zumindest ein Modul (16) als Löt- und/oder Sintermodul (18) und ein Modul (16) als Kühlmodul (20) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Löt- oder Sintermodul (18) und dem Kühlmodul (20) ein weiteres Modul (16) angeordnet ist, das als Softabkühlmodul (22), zur Abkühlung zwischen einer Prozessstemperatur des Löt- oder Sintermoduls (18) und einer Zwischentemperatur, insbesondere unter einer Loterstarrungstemperatur, ausgebildet ist.
2. Anlage (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Softabkühlmodul (22) eingerichtet ist, einen Überdruck einer Prozessatmosphäre von 1 bar, insbesondere bis 4.5 bar, bereitzustellen.
3. Anlage (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Softabkühlmodul (22) eingerichtet ist, einen Unterdruck unter 1 bar, insbesondere ein Vakuum, bereitzustellen.
4. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Softabkühlmodul (22) als Überdruckkammer (24) und/oder Vakuumkammer (26) ausgebildet ist.

5. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Softabkühlmodul (22) eine Heiz- und/oder eine Kühlvorrichtung zur gesteuerten Temperierung und Abkühlung der elektronischen Baugruppen (12) von 500 °C oder darunter auf eine Temperatur unter der Loterstarrungstemperatur, insbesondere auf 150 °C oder weniger umfasst ist, die insbesondere als heiz- und/oder kühlbare Kontaktplatte ausgeformt ist.
6. Anlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktplatte als Heizplatte ausgeführt ist, und eine Abkühlvorrichtung als Gaskühlvorrichtung zur Abkühlung der Kontaktplatte mittels Gasströmung, insbesondere Stickstoffgasströmung, von einer den elektronischen Baugruppen (12) abgewandten Seite der Heizplatte ausgeführt ist.
7. Anlage nach Anspruch 5, oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktplatte mechanisch bewegbar ist, insbesondere mit den elektronischen Baugruppen (12) kontaktierbar und beabstandbar ist und/oder die Kontaktplatte einen bevorzugt mäanderförmig ausgeführten Gasrechen umfasst.
8. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Softabkühlmodul (22) eine Gasspülvorrichtung zum Spülen der elektronischen Baugruppen (12), insbesondere mit kaltem Gas, bevorzugt mit kaltem Stickstoffgas, umfasst ist.
9. Anlage (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Softabkühlmodul (22) ein Einlassventil (28) zum Einlass des Gases in eine Prozesskammer des Softabkühlmoduls (22) umfasst ist.

10. Anlage (10) nach Anspruch 8 oder 9 **dadurch gekennzeichnet**, dass außerhalb einer Prozesskammer des Softabkühlmoduls (22) ein Gasauf-fangbehälter (32) umfasst ist, der mit dem Einlassventil (28) verbunden und zur Aufnahme des aus der Prozesskammer des Softabkühlmoduls (22) ausgeleiteten Gases ausgebildet ist.
11. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Softabkühlmodul (22) ein Überdruckventil (30) zum Kontrollieren eines Überdrucks und/oder ein Schnellentlüftungsventil (34) umfasst ist.
12. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Softabkühlmodul (22) ein Überdruck von 4 bis 6 bar vorliegt.
13. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Kühlmodul (20) eine Abkühlung von einer Temperatur unterhalb der Loterstarrungstemperatur auf Raumtemperatur erfolgt, insbesondere von einer Temperatur unter 200 °C auf Raumtemperatur.
14. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Kühlmodul (20) Normaldruck oder Unterdruck, insbesondere Vakuum vorliegt.
15. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein weiteres, dem Löt- oder Sintermodul (18) vorgeschaltetes Modul (16) umfasst ist, das als Vorheizmodul (14) ausgebildet ist.
16. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kühlfalle (46) in der Prozesskammer des Softabkühlmoduls (22), insbesondere als Gaskühler im Gasausgangsweg der Prozesskammer, umfasst ist.

17. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abtrennung der gasdicht abtrennbaren Module (16) über Vakuumflachschieber (44) erfolgt, wobei eine Dichtigkeit der Vakuumflachschieber (44) bei einer Druckerhöhung zunimmt und/oder dass bei einem zu hohen Druck ein Druckausgleich über die Vakuumschieber (44) erfolgt.
18. Anlage (10) zum Verbinden von elektronischen Baugruppen (12), insbesondere eine Löt- und/oder Sinteranlage (10a), mit einer Transportvorrichtung zum Transport der elektronischen Baugruppen (12) durch die Anlage (10), umfassend mehrere, gasdicht abtrennbare Module (16) zum Verbinden der elektronischen Baugruppen (12) miteinander, wobei zumindest ein Modul (16) als Löt- und/oder Sintermodul (18) und ein Modul (16) als Kühlmodul (20) ausgebildet ist, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Modul (16), das insbesondere als Löt- oder Sintermodul (18) ausgebildet ist, in einer gasdicht verschließbaren Prozesskammer (52) zumindest eine mit den elektronischen Baugruppen (12) kontaktierbare Wärmequelle (50) zum Erwärmen der elektronischen Baugruppen (12) und wenigstens eine Kühlfalle (46) angeordnet ist, die im Betrieb eine Oberflächentemperatur aufweist, die niedriger als eine Betriebstemperatur der Wärmequelle (50) ist.
19. Anlage (10) nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Prozesskammer (52) eine spezifische Prozessatmosphäre bereitgestellt wird, wobei die Kühlfalle (46) und die Wärmequelle (50) derart zueinander angeordnet sind, dass zumindest während einer spezifischen Betriebsphase Strömungen in der Prozessatmosphäre alleine aufgrund von Konvektion bestehen, welche durch eine Temperaturdifferenz zwischen der Kühlfalle (46) und der Wärmequelle (50) erzeugt wird.

20. Anlage (10) nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberflächentemperatur der Kühlfalle (46) zwischen -196°C (77k) und 150°C , insbesondere 16°C bis 25°C , beträgt, und wobei bevorzugt eine kaskadierbare Oberflächentemperatur der Kühlfalle (46) bereitstellbar ist.
21. Anlage (10) nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Zusatzwärmequelle (54) zum Erwärmen der Prozesskammer (52) vorgesehen ist.
22. Anlage (10) nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Betriebstemperatur der Wärmequelle (50) und/oder der Zusatzwärmequelle (54) zwischen 150°C und 400°C , bzw. bevorzugt zwischen 200°C und 300°C beträgt.
23. Anlage (10) nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein, insbesondere eine Mehrzahl von Baugruppen (12), auf einem Werkstückträger (56) angeordnet sind, und bevorzugt von diesen in Richtung Kühlfalle (46) zumindest zeitweise beabstandet sind, sodass der Abstand der Baugruppen (12) zur Kühlfalle (46) geringer als der Abstand Werkstückträger (56) zur Kühlfalle (46) ist.
24. Anlage (10) nach einem der Ansprüche 18 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Teilbereich der Prozesskammer (52), insbesondere wenigstens eine Wandungsfläche der Prozesskammer (52) und/oder eine Oberfläche einer in der Prozesskammer (56) angeordneten Transportvorrichtung (58), welche zum Einbringen und/oder Entnehmen von Bauteilen vorgesehen ist, als Temperierzone ausgebildet ist, wobei die Temperierzone im Betrieb eine zwischen der Oberflächentemperatur der Kühlfalle (46) und der Betriebstemperatur der Wärmequelle (50) liegende Temperatur aufweist, wobei die Temperatur der Temperierzone bevorzugt zwischen 50°C und 150°C , insbesondere zwischen 80°C und 120°C beträgt.

25. Anlage (10) nach einem der Ansprüche 18 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prozesskammer (52) über eine Rohrleitung (60) mit einer Evakuierungsvorrichtung (62) verbunden oder verbindbar ist, wobei eine Mündung der Rohrleitung (60) in die Prozesskammer (52) unmittelbar benachbart zu der Kühlfalle (46) vorgesehen ist.
26. Anlage (10) nach einem der Ansprüche 18 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlfalle (46) mehrere, bevorzugt in vertikaler Richtung verlaufende, Kühlrippen (48) aufweist.
27. Anlage (10) nach einem der Ansprüche 18 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass unterhalb der Kühlfalle (46) eine Auffangvorrichtung (64) zum Auffangen von an der Kühlfalle (46) erzeugtem Kondensat vorgesehen ist.
28. Anlage (10) nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmequelle (50), und/oder der Werkstückträger (56) mit den Baugruppen (12) in Richtung Kühlfalle (46) relativ zueinander bezüglich ihres Abstandes verstellbar sind.
29. Anlage (10) nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Werkstückträger (56) separat beheizbar ist.
30. Anlage (10) nach einem der Ansprüche 18 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine drehzahlgeregelte Extraktions-Vakuumpumpe (66) mit einem Flüssigkeitsabscheider (68) zur Herstellung eines Unterdrucks in der Prozesskammer (52) vorgesehen ist.
31. Anlage (10) nach einem der Ansprüche 18 bis 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Einführung und/oder zur Entnahme der Baugruppen (12) zumindest einen beheizbaren Vakuumflachschieber, insbesondere an zwei gegenüberliegenden Seiten der Prozesskammer (52) beheizbare Vakuumflachschieber vorgesehen sind.