

Patentansprüche

1. Anlage (10) zum Verbinden von elektronischen Baugruppen (12) und/oder zum Fertigen von Werkstücken (14), insbesondere eine Sinter- oder Lötanlage (10a), umfassend mehrere Module (16) zum Verbinden der elektronischen Baugruppen (12) und/oder zum Fertigen der Werkstücke (14), **dadurch gekennzeichnet**, dass

zumindest ein Modul (16) als Beladestation (18) und ein Modul (16) als Entladestation (20) ausgebildet ist, oder ein Modul als Beladestation (18) und als Entladestation (20) ausgebildet ist, wobei zumindest ein weiteres Modul (16) als Fertigungsstation (21) ausgebildet ist, und ein Fertigungs-Werkstückträger (22) zur Aufnahme der elektronischen Baugruppen (12) und/oder der Werkstücke (14) vorgesehen ist, der über eine Transporteinheit (24) von der Beladestation (18) über die Fertigungsstation (21) zur Entladestation (20) automatisiert bewegbar ist, wobei die Anlage (10) insbesondere für eine Fließfertigung ausgebildet ist.
2. Anlage (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fertigungsstation (21) zumindest ein weiteres Modul (16) als Lötmodul und/oder als Sintermodul, bevorzugt mehr als ein weiteres Modul (16), insbesondere ein Vorheizmodul, ein Plasmamodul, ein Lötmodul, ein Sintermodul und/oder ein Kühlmodul umfasst.

3. Anlage (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Modul (16) als Beladestation (18) und ein Modul (16) als Entladestation (20) ausgebildet ist, wobei die Beladestation (18) der Fertigungsstation (21) vorgeschaltet ist und die Entladestation (20) der Fertigungsstation (21) nachgeschaltet ist, und eine Transporteinheit (24) die elektronischen Baugruppen (12) und/oder Werkstücke (14) von der Entladestation (20), insbesondere unter Umgehung der Fertigungsstation (21), zurück zur Beladestation (18) transportiert.
4. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Beladestation (18) und/oder Entladestation (20) zumindest ein Automatisierungsroboter (46) vorgesehen ist, durch den die elektronischen Baugruppen (12) und/oder die Werkstücke (14) von einem Transport-Werkstückträger (44) auf den Fertigungs-Werkstückträger (22) in der Beladestation (18) automatisiert auflegbar sind.
5. Anlage (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine weitere Transporteinheit (42) zur Aufnahme des Transport-Werkstückträgers (44) vorgesehen ist, die unabhängig von den Modulen (16) von der Beladestation (18) zu der Entladestation (20), insbesondere unter Umgehung der Fertigungsstation (21), verfahrbar ist.
6. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beladestation (18) eingerichtet ist, eine Prozessabdeckung (62) auf die elektronischen Baugruppen (12) und/oder die Werkstücke (14) aufzubringen, und/oder die Entladestation (20) eingerichtet ist, die Prozessabdeckung (62) von den elektronischen Baugruppen (12) und/oder den Werkstücken (14) zu entfernen, insbesondere mittels eines Automatisierungsroboters (46) aufzubringen und/oder zu entfernen.

7. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beladestation (18) und/oder die Entladestation (20) zu mindestens zwei Arbeitspositionen (26), insbesondere drei oder vier Arbeitspositionen (26), umfasst, wobei der Fertigungs-Werkstückträger (22) von einer Arbeitsposition (26) zu einer benachbarten Arbeitsposition (26) automatisiert, insbesondere über eine Verfahreinheit (58), verfahrbar ist.
8. Anlage (10) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beladestation (18) drei Arbeitspositionen (26) umfasst, die über eine Verfahreinheit (58) miteinander verbunden sind, wobei auf einer ersten Arbeitsposition (26) die elektronischen Baugruppen (12) und/oder die Werkstücke (14) durch einen Automatisierungsroboter (46) automatisiert auflegbar sind und eine Maske (28) als erste Prozessabdeckung (62) auf die elektronischen Baugruppen (12) und/oder auf die Werkstücke (14) über einen Automatisierungsroboter (46) automatisiert auflegbar ist, in einer zweiten Arbeitsposition (26) eine Folie (30) als zweite Prozessabdeckung (62) auf die Maske (28) über einen Automatisierungsroboter (46) automatisiert auflegbar ist, und in einer dritten Arbeitsposition (26) ein Verschließen des Fertigungs-Werkstückträgers (22) mit der Folie (30), insbesondere über einen Haltering (52) mittels eines Automatisierungsroboters (46), automatisiert erfolgt.
9. Anlage (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beladestation (18) und die Entladestation (20) gespiegelt zueinander ausgebildet sind.
10. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transporteinheit (24) zum Transport des Fertigungs-Werkstückträgers (22) eine Hubeinheit (25) und eine Unterflurfördereinheit (60) umfasst, wobei der Fahrweg der Unterflurfördereinheit (60) innerhalb der Anlage (10), und insbesondere unter Umgehung der Fertigungsstation (21), angeordnet ist, und insbesondere unterhalb einer Ebene verläuft, in der ein Beladen und/oder Entladen des Fertigungs-Werkstückträgers (22) erfolgt.

11. Anlage (10) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine optische Inspektionseinheit umfassend zumindest eine Inspektionskamera (70a, 70b, 70c, 70d) in der Beladestation (18) und/oder in der Entladestation (20) vorgesehen ist, die eine lagerichtige Ausrichtung der Baugruppen (12) und/oder der Werkstücke (14) in dem Fertigungs-Werkstückträger (22) erfassen und protokollieren kann.
12. Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Folienumsetzereinheit (32) umfasst ist, mit zumindest einem, insbesondere zwei oder mehreren Folienumsetzern (34), die zum automatisierten Aufbringen von Folien (30) als eine Prozessabdeckung (62) in der Beladestation (18) ausgebildet ist.
13. Anlage (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folienumsetzereinheit (32) zumindest ein, insbesondere zwei, Folienstapel (36) umfasst, die als Folienmagazin (38) ausgebildet sind und an einer Oberseite (54) eine Entnahmefläche (56) für eine obere Folie (30) aufweist.
14. Anlage (10) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Folienstapel (36) über eine Folien-Hebeeinheit (40) verfügt, die ein schrittweises Anheben des Folienstapels (36) in Richtung der Oberseite (54) ermöglicht. Folienumsetzereinheit (32) für eine Anlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein, insbesondere zwei, Folienumsetzer (34) und zumindest ein, insbesondere zwei, Folienstapel (36) umfasst sind.
15. Folienumsetzereinheit (32) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Reinigungseinheit (48) für eine Reinigung einer obersten und/oder einer untersten Folie (30) vor dem Umsetzen auf die elektronischen Baugruppen (12) und/oder auf die Werkstücke (14) umfasst ist.

16. Folienumsetzereinheit (32) nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Folienstapel (36) als Folienmagazin (38) mit einer Folien-Hebeeinheit (40) ausgebildet ist, sodass eine jeweils oberste Folie (30) des Folienstapels (36) um einen Hub nach oben in Richtung der Oberseite (54) verfahrbar ist, und der Folienumsetzer (34) ein Höhenausgleichssystem (50) aufweist.
17. Folienumsetzereinheit (32) nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reinigungseinheit (48) eine Linearreinigungseinheit umfasst oder als berührungslos arbeitendes Oberflächenreinigungssystem ausgebildet ist.
18. Folienumsetzereinheit (32) nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Folienumsetzer (34a) zum Entnehmen einer obersten Folie (30) von dem Folienstapel (36) und Einlegen in die Reinigungseinheit (48) ausgebildet ist, ein zweiter Folienumsetzer (34b) zum Entnehmen der Folie (30) aus der Reinigungseinheit (48) und Auflegen auf den Fertigungs-Werkstückträger (22) mit den elektronischen Baugruppen (12) und/oder den Werkstücke (14) ausgebildet ist.
19. Verfahren (100) zum Verbinden von elektronischen Baugruppen (12) und/oder zum Fertigen von Werkstücken (14), insbesondere zur Fließfertigung und bevorzugt unter Verwendung einer Anlage nach einem der vorgenannten Ansprüche 1 bis 14, **gekennzeichnet durch folgende Schritte**:
 - Vorkonfektionierung von elektronischen Baugruppen (12) und/oder Werkstücken (14) auf einem Fertigungs-Werkstückträger (22) in der Beladestation (18) zur Bearbeitung in einer Fertigungsstation (21), insbesondere umfassend einer Vorheizmodul, ein Löt- oder Sintermodul und/oder ein Kühlmodul;
 - Automatisiertes Verfahren des Fertigungs-Werkstückträgers (22) von der Beladestation (18) zu zumindest der Fertigungsstation (21);

- Automatisiertes Rückführen des Fertigungs-Werkstückträgers (22) zu der Beladestation (18), insbesondere unter Umgehung der Fertigungsstation (21).
20. Verfahren (100) nach Anspruch 19, **wobei** in der Vorkonfektionierung in der Beladestation (18) ein automatisiertes Umsetzen der elektronischen Baugruppen (12) und/oder der Werkstücke (14) von einem Transport-Werkstückträger (44) auf den Fertigungs-Werkstückträger (22) erfolgt.
21. Verfahren (100) nach Anspruch 20, **wobei** in einer Entladestation (20) nach Durchlauf der elektronischen Baugruppen (12) und/oder der Werkstücke (14) durch die Fertigungsstation (21), insbesondere vor einem automatisierten Rückführen des Fertigungs-Werkstückträgers (22) von der Beladestation (18) zur Entladestation (20), ein Entladen der elektronischen Baugruppen (12) und/oder der Werkstücke (14) von dem Fertigungs-Werkstückträger (22) in den Transport-Werkstückträger (44) erfolgt.
22. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **wobei** in der Vorkonfektionierung zumindest ein automatisches Aufbringen zumindest einer Prozessabdeckung (62), insbesondere zumindest ein Auflegen einer Maske (28) und/oder zumindest einer Folie (30), auf die elektronischen Baugruppen (12) und/oder die Werkstücke (14) erfolgt.
23. Verfahren (100) nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Beladestation (18)
- in einer ersten Arbeitsposition (26) auf die elektronischen Baugruppen (12) und/oder die Werkstücke (14), die auf dem Fertigungs-Werkstückträger (22) angeordnet sind, eine Maske (28) als erste Prozessabdeckung (62) automatisch aufgelegt wird;

- in einer zweiten Arbeitsposition (26) zumindest eine Folie (30), insbesondere eine temperaturbeständige Ausgleichsfolie, auf die Maske (28) als zweite Prozessabdeckung (62) automatisiert aufgelegt wird;
 - und insbesondere in einer dritten Arbeitsposition (26) ein Fixieren der Folie (30) mit der Maske (28) und dem Fertigungs-Werkstückträger (22) automatisiert, bevorzugt mit einem Haltering (52), erfolgt.
24. Verfahren (100) nach Anspruch 19, 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Entladestation (20) die Arbeitspositionen (26) in umgekehrter Reihenfolge angeordnet sind und in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt werden.
25. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 19 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rückführen des Fertigungs-Werkstückträgers (22) in einer Ebene erfolgt, die unterhalb, oberhalb oder benachbart in einer Ebene angeordnet ist, in der der Fertigungs-Werkstückträger (22) beim Beladen und/oder Entladen angeordnet ist.
26. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 19 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rückführen des Fertigungs-Werkstückträgers (22) durch eine erste Transporteinheit (24) erfolgt, und der Transport-Werkstückträger (44) auf einer weiteren Transporteinheit (42) angeordnet ist, die insbesondere automatisiert verfährt, wobei die erste Transporteinheit (24) und die weitere Transporteinheit (42) unabhängig voneinander, und insbesondere unter Umgehung der Fertigungsstation (21), verfahrbar sind.

27. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 19 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Transport-Werkstückträger (44) eine elektronische Baugruppe (12) und/oder ein Werkstück (14), und der Fertigungs-Werkstückträger (22) mehr als zwei, bevorzugt mehr als fünf, insbesondere mehr als sieben, und im Speziellen vierundzwanzig oder mehr elektronische Baugruppen (12) und/oder Werkstücke (14) aufnimmt, sodass beim Beladen und/oder Entladen der Fertigungs-Werkstückträger (22) an einer Position in der Beladestation (18) verweilt, bis die Transporteinheit (42) den Fertigungs-Werkstückträger (22) mit elektronischen Baugruppen (12) und/oder Werkstücken (14) voll beladen hat.
28. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 19 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Beladestation (18) ein Auflegen einer Folie (30) als Prozessabdeckung (62) auf den Fertigungs-Werkstückträger (22) mit den elektronischen Baugruppen (12) und/oder den Werkstücken (14) erfolgt, wobei die Folie (30) entweder eine neue Folie (30) oder eine in einem vorherigen Durchgang des Verfahrens (100) bereits verwendete Folie (30) ist.
29. Verfahren (100) nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (30) mit einem Folienumsetzer (34) von einem Folienstapel (36) entnommen und auf die elektronischen Baugruppen (12) und/oder die Werkstücke (14) aufgelegt wird, wobei der Folienstapel (36) schrittweise in Richtung einer Oberseite (54) des Folienstapels (36) nach oben verfahren wird, sodass die jeweils oberste Folie (30) mit dem Folienumsetzer (34) erreichbar ist, und wobei bevorzugt eine Prüfung der Folienentnahme vorgenommen wird.
30. Verfahren (100) nach Anspruch 28 oder 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Folienstapel (36) nach einer gewissen Anzahl an entnommenen Folien (30) um einen Hub von 5 mm bis 15 mm, insbesondere 10 mm, nach oben verfahren wird, wobei insbesondere nach 5 bis 10 entnommenen Folien (30) der Folienstapel (36) nach oben verfahren wird.

31. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 28 bis 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Auflegen der Folie (30) auf den Fertigungs-Werkstückträger (22) mit den elektronischen Baugruppen (12) und/oder den Werkstücken (14) ein automatisiertes Reinigen der Folie (30) mittels einer Reinigungseinheit (48) erfolgt.
32. Verfahren (100) nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Reinigungseinheit (48) die Folie (30) elektrostatisch entladen wird und anschließend Verunreinigungen durch Abblasen mit Druckluft und / oder Unterdruck entfernt werden.
33. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 28 bis 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei Folienstapel (36) nebeneinander angeordnet sind, wobei ein zweiter Folienstapel (36) an eine Position eines ersten Folienstapels (36) verfahren wird, sobald der erste Folienstapel (36) keine Folien (30) mehr enthält, sodass ein kontinuierliches Verfahren gewährleistet wird.
34. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 33, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine lagerichtige Ausrichtung der Baugruppen (12) und/oder der Werkstücke (14) zumindest in dem Fertigungs-Werkstückträger (22) optisch erfasst und protokolliert wird.