



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 221 600 A1

4(51) H 01 L 21/68
B 65 G 47/24

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP H 01 L / 260 508 6	(22)	02.03.84	(44)	24.04.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB ZFT Mikroelektronik, 8080 Dresden, Karl-Marx-Straße, DD
(72)	Grabowsky, Dietrich, Dipl.-Ing.; Kirsch, Heinz, DD

(54) Vorrichtung zum Zentrieren von Halbleiterscheiben

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zentrieren von Halbleiterscheiben. Ziel und Aufgabenstellung der Erfindung besteht darin, durch einen schwingungs- und reibungsfreien Zentriervorgang bei Einrichtung zur Herstellung von Halbleiterbauelementen diese Einrichtung ökonomischer, günstiger und mit verbesserten Gebrauchswerteigenschaften herzustellen. Gemäß der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß im Anschluß an herkömmliche Transportsysteme eine Kombination pneumatischer und mechanischer Mittel derart angeordnet ist, daß durch in einer Reihe angeordneter Luftaustrittsöffnungen ein Kipplager realisiert wird, auf dem eine Halbleiterscheibe, durch das Transportsystem geschoben, auf eine Antriebsrolle kippt und sich dabei vom Transportsystem löst und von der Antriebsrolle in eine Anordnung von Anschlägen gezogen bzw. geschwenkt wird und damit zentriert ist. Fig. 1

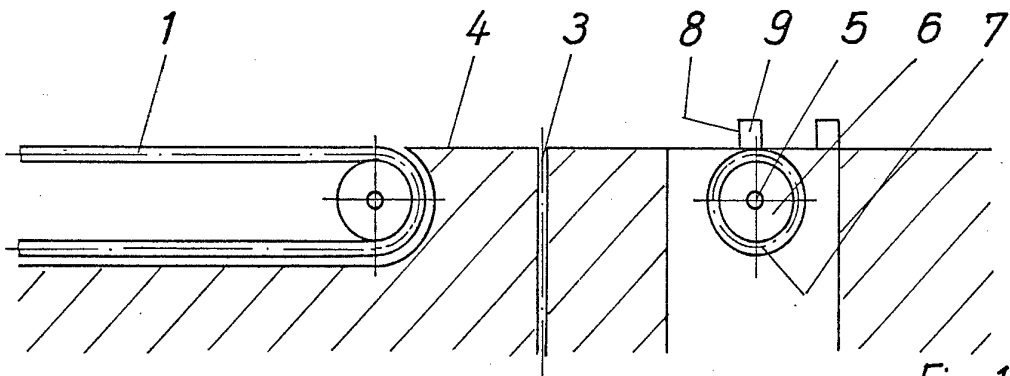


Fig. 1

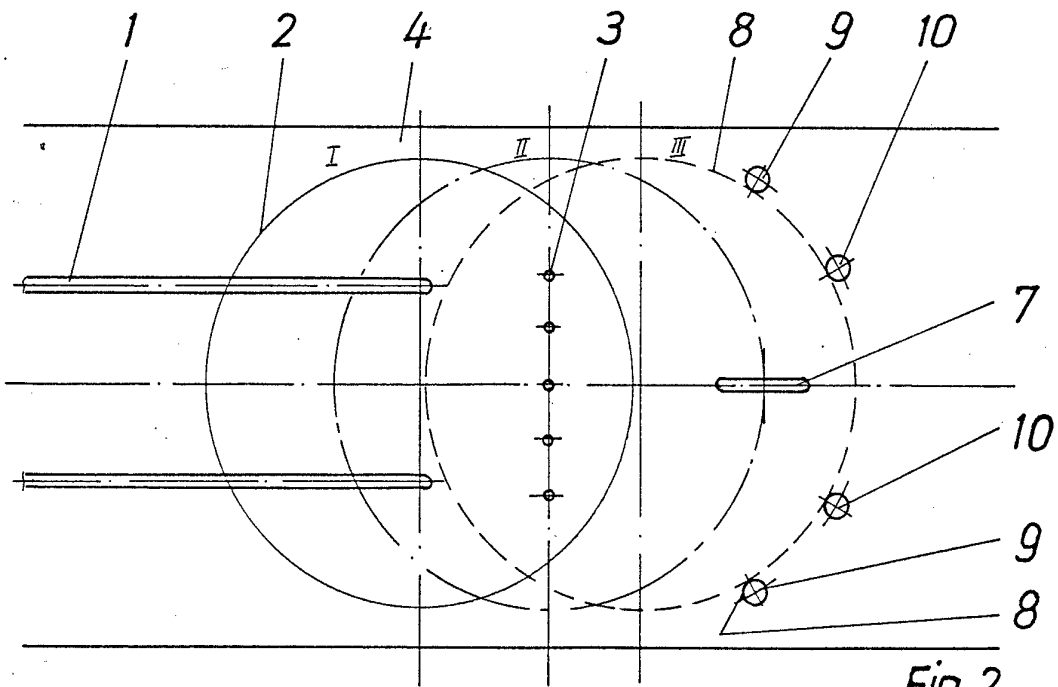


Fig. 2

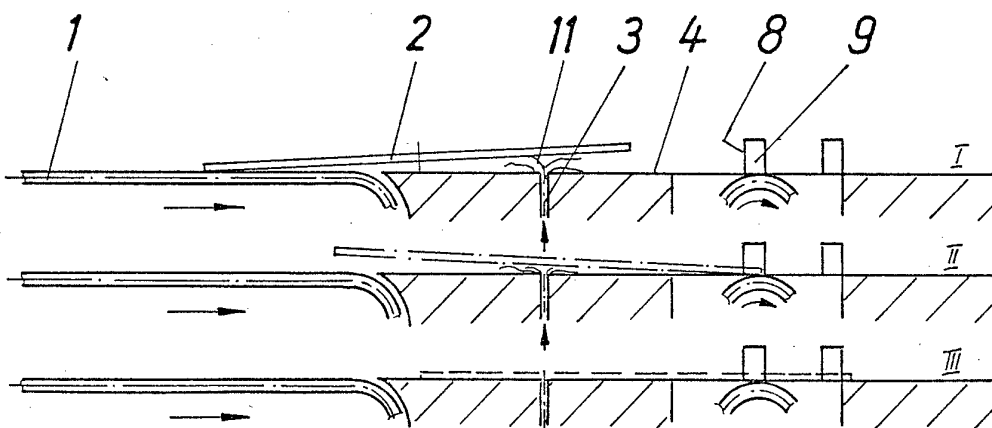


Fig. 3

Erfindungsanspruch:

Vorrichtung zum Zentrieren von Halbleiterscheiben, die hinter Transportsystemen mit kontinuierlichen Transportvorgängen angeordnet ist und eine Planfläche mit Luftaustrittsdüsen sowie eine drehbar gelagerte Antriebsrolle aufweist und mit ortsfesten Anschlägen versehen ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß in einem Abstand vom in Transportrichtung liegenden Ende des Transportsystems (1), der kleiner als der halbe Durchmesser der Halbleiterscheiben (2) ist, rechtwinklig zur Transportrichtung auf einer Geraden die Luftaustrittsöffnungen (3) in der Planfläche (4) symmetrisch zur gedachten Mittellinie des Transportsystems (1) angeordnet sind, wobei sich die Planfläche (4) in der Ebene beziehungsweise wenige Zehntel Millimeter darunter befindet, in der der Transport stattfindet (Transportebene), und daß unter einer gedachten Parallelen zu der Geraden der Luftaustrittsöffnungen (3) mit einem Abstand von dieser, der höchstens gleich dem halben Durchmesser der Halbleiterscheibe ist, die Drehachse (5) der Antriebsrolle (6) so angeordnet ist, daß sich die Antriebsrolle (6) im wesentlichen unter der Transportebene befindet und nur die höchste Erhebung des Rollenumfanges über die Transportebene hinausragt und die Drehebene der Antriebsrolle (6) senkrecht auf und längs der gedachten Mittellinie des Transportsystems (1) steht und daß auf der gedachten Parallelen Anschlagpunkte (8) von zwei symmetrisch zur Mittellinie des Transportsystems (1) angeordneten Hauptansschlägen (9) liegen, deren Abstand voneinander höchstens gleich dem mit einer maximal zulässigen Toleranz bewerteten Durchmesser der Halbleiterscheibe ist, und daß bei Verwendung von Halbleiterscheiben mit einer oder mehreren Fasenanschnitten mindestens zwei weitere Anschläge (10), deren Anschlagpunkte auf einem gedachten Kreisbogen vom Durchmesser einer Halbleiterscheibe, der die beiden Hauptansschläge (9) berührt, zwischen den beiden Hauptansschlägen (9) liegen, angeordnet sind, und daß alle Anschläge (9, 10) über die Planfläche (4) hinausstehen.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung kann überall dort Anwendung finden, wo es darauf ankommt, scheibenförmige Objekte, vorzugsweise runde oder im wesentlichen runde Scheiben bezüglich eines Mittelpunktes zu zentrieren. Insbesondere findet die Erfindung in Einrichtungen zur Herstellung von Halbleiterbauelementen Anwendung, um dabei Halbleiterscheiben für nachfolgende Bearbeitungsschritte bezüglich ihres Mittelpunktes zu zentrieren.

Beschreibung des Standes der Technik

Bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen ist es erforderlich, Halbleiterscheiben für verschiedene Bearbeitungsschritte, wie z. B. Reinigen oder Lackbeschichten, in die Bearbeitungsstationen in einem zentrierten Zustand, d. h. bezüglich ihres Mittelpunktes vorpositioniert, zu übernehmen.

Dem Zentrieren vorgelagert sind meist Transportprozesse. So werden beispielsweise die Halbleiterscheiben aus Magazinen in die Zentrierstation transportiert. Dabei besteht die Möglichkeit, die Scheiben mittels Hubbalkensystemen, wie z. B. in WP 131 468 beschrieben, zu transportieren. Bei derartigen Transportsystemen handelt es sich um einen diskontinuierlichen Transport, wodurch sich die Halbleiterscheibe am Ende des Transportvorganges in einer Ruhelage befindet und damit keine Dynamik mehr vorliegt und wobei sich das Transportsystem selbst von der Scheibe entkoppelt. Damit kann ein selbständiger Zentriervorgang eingeleitet werden.

Es ist bekannt, derartige Zentriervorgänge z. B. mechanisch vorzunehmen, indem eine Zange die Halbleiterscheibe in die erforderliche Lage drückt. Nachteilig ist dabei, daß es zu mechanischen Beschädigungen der Scheibe oder darauf aufgebrachtener Schichten kommen kann.

Es ist weiterhin bekannt, den Zentriervorgang pneumatisch vorzunehmen. Dabei wird Luft in geeigneter Weise unter die Scheibe geblasen, so daß diese gegen Anschläge gleitet. Dabei ist nachteilig, daß es infolge der geringen Reibung des Luftpolsters zu einem Prellen der Scheibe an den Anschlägen kommt, so daß ein Schwingungsvorgang erzeugt wird, der infolge fehlender Dämpfung eine lange Beruhigungszeit oder ein Stoppen erfordert, was sich nachteilig auf die Produktivität der Einrichtungen oder deren Partikelfreiheit auswirkt.

Bei dem Einsatz von anderen Transportsystemen ist der Zentriervorgang bei Einhaltung der für die Halbleiterherstellung notwendigen Bedingungen, wie z. B. der Staubfreiheit, nicht mehr ohne weiteres mit den oben beschriebenen Mitteln durchführbar.

Findet beispielsweise ein Antrieb mittels Gummibändern oder langgestreckten Rundringen statt, wie z. B. in dem US-Patent 3.902.615 bzw. 3.972.424 beschrieben, ist es notwendig, einen Schlupf zwischen Halbleiterscheibe und Transportsystem zu vermeiden, da dabei Abriebpartikel erzeugt würden. Die o. g. Zentriereinrichtungen weisen die genannten Nachteile auf und genügen außerdem dieser Aufgabe nicht.

Für die Lösung eines anderen technischen Problems ist eine Vorrichtung zur Winkel- und Lageausrichtung kreisscheibenförmiger Objekte, wie in WP 130 606 beschrieben, bekannt, die eine Kombination von mechanischen und pneumatischen Mitteln beinhaltet. Obwohl eine derartige Vorrichtung nicht auf die vorliegende Problemstellung übertragen werden kann, wird dabei bereits eine Halbleiterscheibe mit im wesentlichen mechanischen Mitteln bewegt, wobei diese auf einem Luftpolster gelagert ist, um damit eine Reibung nahezu auszuschalten. Mit dieser Lösung wird ersichtlich, daß bei ähnlichen technischen Sachverhalten eine Kombination von mechanischen und pneumatischen Mitteln die gegenseitigen Nachteile kompensiert.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, mit einer Vorrichtung zum Zentrieren von Halbleiterscheiben den Einsatz schneller und kostengünstiger Transportsysteme zu ermöglichen, um damit die Herstellung von Ausrüstungen der Halbleiterindustrie ökonomischer zu gestalten und deren Gebrauchswerteigenschaften infolge besserer Ausbeutemöglichkeiten durch erhöhte Partikeleinheit gesteigert werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Zentrieren von Halbleiterscheiben zu schaffen, die unter Ausnutzung einer Kombination von pneumatischen und mechanischen Mitteln eine Entkopplung von vorangehenden Transportprozessen ermöglicht und einen im wesentlichen schwingungsfreien Zentriervorgang gewährleistet und durch die

mechanische Reibungen und damit verbundene Partikelerzeugung beim Entkoppeln und Zentrieren vermieden werden. Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß sich in Transportrichtung im Anschluß an das Transportsystem in Höhe der Transportebene beziehungsweise wenige Zehntel Millimeter darunter eine Planfläche befindet, in welcher Luftaustrittsöffnungen, eine Antriebsrolle und Anschläge angeordnet sind.

Die Luftaustrittsöffnungen sind so in die Planfläche eingebracht, daß sie auf mindestens einer Geraden hintereinander liegen. Die Geraden liegen dabei in einem Abstand von dem in Transportrichtung liegenden Ende des Transportsystems, der kleiner ist als der halbe Durchmesser der zu verarbeitenden Halbleiterscheiben und bildet mit der Transportrichtung einen rechten Winkel.

Denkt man sich die Mittellinie des Transportsystems über dessen genanntes Ende hinaus fortgesetzt, so liegen die Luftaustrittsöffnungen auf der Geraden symmetrisch zu dieser Mittellinie. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Mittellinie und die Transportrichtung parallel verlaufen.

Denkt man sich weiter zu der Geraden der Luftaustrittsöffnungen eine Parallele in einem Abstand in Transportrichtung, der höchstens gleich dem halben Durchmesser der zu verwendenden Halbleiterscheiben ist, so ist unter dieser Parallelen eine Drehachse einer Antriebsrolle angeordnet. Die Anordnung erfolgt dabei so, daß sich die Antriebsrolle im wesentlichen unter der Planfläche bzw. unter der Transportebene befindet und nur der höchste Punkt des Rollenumfanges über die Transportebene hinausragt. Die Drehebene, in der sich die Antriebsrolle mit ihrem wirksamen Umfang (größter Umfang und damit größte Erhebung) dreht, steht senkrecht auf der Mittellinie des Transportsystems und verläuft längs dazu.

Auf der o. g. Parallelen, unter der die Drehachse der Antriebsrolle liegt, befinden sich die Anschlagpunkte von zwei Hauptansschlägen derart, daß diese beiderseits der Mittellinie des Transportsystems symmetrisch liegen. Der Abstand zwischen diesen Hauptansschlägen, zumindest jedoch der Abstand zwischen ihren Anschlagpunkten ist höchstens gleich dem mit einer maximal zulässigen Toleranz behafteten Durchmesser der Halbleiterscheibe.

Bei der Halbleiterherstellung ist es üblich, zur genauen Kennzeichnung der Winkellage der Halbleiterscheiben an deren Umfang Fasenanschnitte anzubringen, das heißt danach ergeben sich Halbleiterscheiben, deren Umfang nicht mehr ganz rund ist.

Finden solche Halbleiterscheiben Anwendung, d. h. sind diese mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu zentrieren, werden mindestens zwei weitere Anschläge vorgesehen, deren Anschlagpunkte auf einem gedachten Kreisbogen vom Durchmesser einer Halbleiterscheibe, der die beiden Hauptansschläge in ihren Anschlagpunkten berührt, liegen und die zwischen den beiden Hauptansschlägen angeordnet sind.

Um der Anschlagfunktion nachzukommen, d. h. daß die Halbleiterscheiben in der Funktion auch tatsächlich an die Anschläge anstoßen und damit zentriert werden, ragen diese über die Transportebene und damit über die Planfläche hinaus.

Die Funktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung soll nachfolgend erläutert werden.

Es wird davon ausgegangen, daß die Halbleiterscheiben auf dem Transportsystem transportiert werden, wobei sie bezüglich der Mittellinie des Transportsystems verschiedene Lagen einnehmen können, d. h. sie liegen mit ihrem Mittelpunkt rechts oder links oder auf (Ausnahmefall) der Mittellinie des Transportsystems.

Die Halbleiterscheibe überfährt dann mit ihrem in Transportrichtung liegenden vordersten Punkt das Ende des Transportsystems und wird über die Reihe der Luftaustrittsöffnungen geschoben. Da aus diesen Luft ausgeblasen wird, gleitet die Halbleiterscheibe auf ein Luftpolster. Durch die linienförmige Anordnung der Luftaustrittsöffnungen wirkt dieses Luftpolster als pneumatisches Kipplager. Das bedeutet, daß die Halbleiterscheibe durch das Luftpolster angehoben wird und auf diesem reibungsfrei, durch das Transportsystem geschoben, gleitet.

Überschreitet dabei der Mittelpunkt der Halbleiterscheibe die Linie der Luftaustrittsöffnungen, kippt diese auf dem pneumatischen Kipplager und erhält dadurch mit ihrem in Transportrichtung liegenden vorderen Teil Kraftschluß mit der Antriebsrolle. Gleichzeitig löst sich ihr hinterer Teil vom Transportsystem. Damit ist sie reibungsfrei vom Transportsystem entkoppelt. Nunmehr zieht die Antriebsrolle die Halbleiterscheibe, welche wiederum auf dem Luftpolster gleitet, weiter. Liegt die Halbleiterscheibe, wie bereits dargestellt, außerhalb der Mittellinie des Transportsystems, so berührt nunmehr ein Punkt der Halbleiterscheibe einen Anschlagpunkt eines der beiden Hauptansschläge. Somit entsteht ein Drehmoment zwischen diesem Anschlagpunkt und dem Berührungspunkt der Antriebsrolle.

Durch die Ausgestaltung, daß der Berührungspunkt der Antriebsrolle mit den Anschlagpunkten auf einer Linie liegen, werden unerwünschte Relativbewegungen im Berührungspunkt der Antriebsrolle, der in praxi nie punktförmig sein wird, vermieden. Somit wird die Halbleiterscheibe in der Transportebene in Richtung des anderen Hauptanschlages reibungsfrei eingeschwenkt. Berührt die Halbleiterscheibe den anderen Hauptanschlag oder bei Verwendung von Halbleiterscheiben mit Fasenanschnitten wenigstens zwei andere Anschlagpunkte, ist der Zentriervorgang beendet und die Antriebsfunktion der Antriebsrolle wird aufgehoben.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In den Zeichnungen zeigt

Fig. 1: einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung

Fig. 2: eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung mit schematisch dargestellter Lage der Halbleiterscheiben und

Fig. 3: eine schematische Darstellung der Halbleiterscheiben während des Zentriervorganges im Querschnitt

Auf einem Transportsystem 1 werden Halbleiterscheiben 2 von der vorangehenden nicht näher dargestellten

Bearbeitungsposition in Transportrichtung transportiert. In einem Abstand vom in Transportrichtung liegenden Ende des Transportsystems 1 ist eine Reihe von Luftaustrittsöffnungen 3 in eine Planfläche 4 eingebracht.

Dabei liegt die Planfläche 4 in gleicher Höhe wie die Ebene, auf der die Halbleiterscheiben 2 auf dem Transportsystem 1 transportiert werden, bzw. einen geringen Betrag darunter. Der Abstand zwischen dem Transportsystem 1 und den Luftdüsen 3 wird kleiner als der halbe Durchmesser der Halbleiterscheiben 2 gewählt, und zwar so, daß die Halbleiterscheiben 2 mit Sicherheit mit ihrem Mittelpunkt über die Reihe der Luftaustrittsöffnungen 3 geschoben werden.

In einem annähernd gleichen Abstand, wie der oben Genannte ist die Drehachse 5 einer Antriebsrolle 6 parallel zur Reihe der Luftaustrittsöffnungen 3 angeordnet. Die Antriebsrolle 6 ist auf ihrem Umfang mit einem Gummiring 7 oder einem Ring aus ähnlichem elastischen Material versehen, so daß eine ballige Umfangsfläche der Antriebsrolle 6 entsteht.

Ebenfalls auf einer parallelen Linie zur Reihe der Luftaustrittsöffnungen 3 im gleichen Abstand, wie die Drehachse 5 der Antriebsrolle 6 zu diesen sind Anschlagpunkte 8 von zwei Hauptanschlägen 9 angeordnet. Da in der Regel Halbleiterscheiben 2 mit Fasenschnitten Verwendung finden, wird zur sicheren Funktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Anordnung von zwei weiteren Anschlägen 10 vorgesehen.

Die Anschlagpunkte 8 der Hauptanschläge 9 und ebenfalls die nicht näher bezeichneten Anschlagpunkte der Anschläge 10 liegen dabei auf einem gemeinsamen Kreisbogen vom Durchmesser der Halbleiterscheibe 2. Die Anschlagpunkte 8 der Hauptanschläge 9 haben dabei einen Abstand voneinander, der nicht größer als der Durchmesser der Halbleiterscheibe 2 ist. Die Reihe der Luftaustrittsöffnungen 3, die Hauptanschläge 9 und die Anschläge 10 liegen symmetrisch zur gedachten Mittellinie der Transporteinrichtung 1 und die Antriebsrolle 6 auf dieser Mittellinie.

Die Funktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 3 dargestellt.

In der Transportlage I wird die Halbleiterscheibe 2 über die Luftaustrittsöffnungen 3 geschoben. Durch die austretende Luft wird dabei zwischen Halbleiterscheibe 2 und Planfläche 4 ein Luftpolster 11 gebildet. Durch die linienförmige Aneinanderreihung der Luftaustrittsöffnungen 3 wirkt dieses Luftpolster 11 als Kipplager.

Wird die Halbleiterscheibe 2 durch das Transportsystem 1 weitergeschoben, bis deren Mittelpunkt über die Luftaustrittsöffnungen 3 hinausgeschoben wird, wird die Transportlage II erreicht. Dabei kippt die Halbleiterscheibe 2 auf dem Luftpolster 11 unter Einwirkung der Schwerkraft.

Dabei löst sich die Halbleiterscheibe 2 vom Transportsystem 1 reibungsfrei und wird von der rotierenden Antriebsrolle 6 in Transportrichtung weitergezogen.

Liegt die Halbleiterscheibe 2 außermittig, erreicht diese einen Anschlagpunkt 8 und wird durch das dabei wirkende Drehmoment zwischen Anschlagpunkt 8 und Berührungspunkt mit dem Gummiring 7 in die Transportlage III eingeschwenkt. Berührt die Halbleiterscheibe 2 mindestens drei der Anschläge 9, 10, ist der Transportvorgang abgeschlossen. Dabei wird ein nicht näher dargestellter Sensor aktiviert, der den Antrieb der Antriebsrolle 6 und die Luftzufuhr zu den Luftaustrittsöffnungen 3 abschaltet.