



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **236 758 B1**

4(51) C 23 C 4/10
A 61 C 13/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP C 23 C / 275 679 0	(22)	29.04.85	(45)	09.12.87
				(44)	18.06.86

(71) Friedrich-Schiller-Universität Jena, August-Bebel-Straße 4, Jena, 6900, DD
(72) Garschke, Adelheid, DD; Tiller, Hans-Jürgen, Dr., DD; Göbel, Roland, DD; Magnus, Brigitte, DD; Oppawsky, Steffen, DE

(54) **Bearbeitungsanordnung für eine Flammhydrolyse-Beschichtungsvorrichtung**

Patentansprüche:

1. Bearbeitungsanordnung für den Einsatz in einer Vorrichtung zur Beschichtung eines Gegenstandes mittels Flammenhydrolyse, insbesondere zur Beschichtung eines metallischen Dentalprothesenteils mit einer Siliciumoxid-haltigen Haftmittlerschicht unter Einsatz eines Flammenhydrolyse-Brenners als Siliciumoxidquelle, die ein auf einer Drehachse gelagertes Karussell mit mindestens einer Haltevorrichtung mit einem Tragarm und einer im Endbereich des Tragearmes angeordneten Halterung für das zu beschichtende Teil aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Flammrichtung gesehen hinter der Haltevorrichtung (11) eine Prallfläche (5, 5', 5'', 4') angeordnet ist.
2. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Prallfläche durch einen zylinderförmigen Prallkörper (5, 5', 5'') gebildet wird, der so angeordnet ist, daß die Zylinderachse (6, 6') die Verlängerung der Drehachse (3) des Karussells (4) bildet.
3. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Prallfläche durch ein als Prallteller ausgebildetes Karussell (4') gebildet wird, dessen Drehachse (3') in Flammenrichtung verläuft.
4. Bearbeitungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenkontur (8, 8', 8'') der Prallfläche gegenüber der Flamme (9, 9') konkav verläuft.
5. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der konkav verlaufende Teil der Prallfläche (14, 14', 14'') zu dem in etwa horizontal ausgerichtetem Flammenhydrolyse-Brenner (9, 9') oberhalb des Flammbereichs angeordnet ist.
6. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Krümmungsradius des konkaven Profilverlaufs (14, 14', 14'') kleiner als 3 cm ist.
7. Bearbeitungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Endbereich der Prallfläche Kühlschlitze (26) ausgebildet sind.
8. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kühlschlitze (26) eine Breite kleiner als 1 mm aufweisen.
9. Bearbeitungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Endbereich der Prallfläche aus einem netzartigen Drahtgeflecht (28) gebildet ist.
10. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 2 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Prallkörper (5) ein im oberen, dem Karussell abgewandten Drittel (7) aufgetulpter Hohlzylinder ist.
11. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zylinderförmige Prallkörper (5') unmittelbar im der Flamme (9) des Brenners (10) gegenüberliegenden Bereich eine Einschnürung (22) aufweist.
12. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenkontur des Prallkörpers (5') im Bereich der Einschnürung (22) einen parabolischen Verlauf aufweist.
13. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Karussell (4) an der Drehachse (3) höhenverstellbar gelagert ist.
14. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Prallteller (4') in seinem Abstand zur Flamme (9') veränderbar angeordnet ist.
15. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Prallteller (4') höhenverstellbar gelagert ist.
16. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zylinderförmige Prallkörper (5'') eine der Anzahl der Haltevorrichtungen (11) entsprechende Zahl von in Richtung der Drehachse (3) verlaufenden muldenartigen Vertiefungen (24) aufweist.

17. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Prallteller (4') eine der Anzahl der Haltevorrichtungen (11') entsprechende Zahl von in radialer Richtung zur Drehachse (3') verlaufende muldenartige Vertiefungen aufweist.
18. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 17 und 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Krümmungsradius (25) der muldenartigen Vertiefungen (24) kleiner als 5 cm ist.
19. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der mindestens eine Tragarm (11, 11') in radialer Richtung aus der Prallfläche heraus erstreckt.
20. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zylinderförmige Prallkörper (5, 5', 5'') axial bis zum Karussell verlaufende Schlitze aufweist, durch die der/die Tragearm(e) hindurchgeführt ist/sind, wobei der/die Tragearm(e) direkt an dem Karussell angeordnet sind.
21. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mindestens eine Haltevorrichtung in axialer Richtung verstellbar angeordnet ist.
22. Bearbeitungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mindestens eine Haltevorrichtung in radialer Richtung zur Drehachse (3, 3') verstellbar angeordnet ist.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bearbeitungsanordnung für den Einsatz in einer Vorrichtung zur Beschichtung eines Gegenstandes mittels Flammhydrolyse, insbesondere zur Beschichtung eines metallischen Dentalprothesenteils mit einer siliciumoxidhaltigen Haftmittlerschicht unter Einsatz eines Flammenhydrolyse-Brenners als Siliciumoxidquelle, die ein auf einer Drehachse gelagertes Karussell mit mindestens einer Haltevorrichtung mit einem Tragearm und einer im Endbereich des Tragearmes angeordneten Halterung für das zu beschichtende Teil aufweist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine derartige Bearbeitungsanordnung ist bekannt (DD 232429). Sie wird gemäß dieser Anmeldung in einer Vorrichtung zum Beschichten eines metallischen Dentalprothesenteils eingesetzt. Mittels einer solchen Vorrichtung werden metallische Dentalprothesenteile, die an einer Haltevorrichtung im Abstand von einer Siliciumoxidquelle angeordnet sind, mit einer siliciumoxidhaltigen Haftmittlerschicht überzogen. Hierzu ist der Flammenkegel des Flammenhydrolyse-Brenners auf das zu beschichtende Dentalprothesenteil gerichtet, und zwar so, daß die Flammenkegellänge den Abstand zwischen Flammenhydrolyse-Brenner und Dentalprothesenteil um höchstens 25% überschreitet, um so zu gewährleisten, daß sich das zu beschichtende Teil außerhalb des rußhaltigen Flammenendbereiches bzw. der Flammenspitze befindet. Während der Beschichtung wird die Haltevorrichtung, die an einem Karussell angeordnet ist, relativ zu dem Flammhydrolyse-Brenner bewegt. Mit diesem Karussell ist es möglich, nacheinander verschiedene Flächenteile des Prothesenteils sowie auch einzelne, unterschiedliche Prothesenteile dem Flammenkegel auszusetzen. Um eine Beschichtung des Prothesenteils von allen Seiten zu gewährleisten, ist es erforderlich, das zu beschichtende Teil von Zeit zu Zeit aus der Haltevorrichtung in seiner Stellung relativ zur Flamme zu verdrehen. Eine derartige Vorrichtung hat sich in der Praxis recht gut bewährt.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, die Bedingungen für den Einsatz eines Flammenhydrolyse-Brenners und für eine gleichmäßige Beschichtung von Gegenständen zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Ausgehend von einer derartigen Vorrichtung, liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Bearbeitungsanordnung für eine Flammenhydrolyse-Beschichtungsanordnung zu schaffen, die eine optimale Ausnutzung des nutzbaren Flammenbereiches eines Flammenhydrolyse-Brenners ermöglicht, mit der weiterhin eine allseitige, gleichmäßige Beschichtung des Gegenstandes gewährleistet wird, ohne daß der Gegenstand in seiner Stellung relativ zur Flamme verändert werden muß und die darüber hinaus einen äußerst variablen Aufbau aufweist.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß in Flammrichtung gesehen hinter der Haltevorrichtung für das zu beschichtende Teil eine Prallfläche angeordnet ist. Durch die Prallfläche, die verhindert, daß der Flammenkegel frei strömen kann, wird eine Verwirbelung der Flammenspitze erzeugt, und der dort vorhandene, störende Rußanteil stark verdünnt, so daß dieser beim Beschichten nicht mehr ins Gewicht fällt. Es wird so ein effektiv höheres, günstigeres Reaktionsvolumen bereitgestellt innerhalb dessen beispielsweise das Dentalprothesenteil beschichtet werden kann. Die Zusammensetzung der Flamme und damit die Beschichtungseigenschaften sind nicht mehr in dem Maße ortsabhängig, wie dies ohne die Prallfläche der Fall ist. Außerdem ergab sich überraschenderweise, daß die zu der siliciumoxidhaltigen Haftmittlerschicht führenden Reaktionen an der Prallfläche nicht zum Abbruch gelangen, sondern an dem durch die Prallfläche verwirbelten Flächenteil fortgeführt werden. Darüber kann eine Beschichtung der Rückseite der Dentalprothesenteile ohne eine Drehung der Dentalprothesenteile in der Beschichtungsanordnung erreicht werden.

Besonders vorteilhaft hat sich ein Körper mit zylinderförmiger Prallfläche erwiesen, der mit seiner Zylinderachse in Verlängerung der Drehachse des Karussells angeordnet ist. Um den zylinderförmigen Prallkörper herum können mehrere kleinere Dentalprothesenteile oder aber auch ein größeres Dentalprothesenteil positioniert werden, die in einem sich wiederholenden Zyklus an dem Flammenhydrolyse-Brenner vorbeigeführt werden. Durch die Drehung des Karussells mit dem Prallkörper (die Umdrehungszahlen liegen bei 30 bis 60 U/min) wird eine zu starke Erwärmung der jeweils hinter dem zu beschichtenden Teil liegenden Prallfläche, die durch den zylindrischen Körper gebildet wird, vermieden; darüber hinaus wird durch die Drehung ein zusätzlicher Kühleffekt erzielt. Die durch den zylindrischen Prallkörper gebildete Prallfläche gewährleistet für jedes um den Umfang des Zylinders herum angeordneten Teiles gleiche Beschichtungsbedingungen. Im Gegensatz zu der vorstehend beschriebenen Anordnung, bei der die Drehachse des Karussells bzw. die Achse des zylindrischen Prallkörpers in etwa senkrecht zur Flammenrichtung des Brenners verläuft, ist in bestimmten Anwendungsfällen auch eine Anordnung vorteilhaft, bei der die Prallfläche durch ein als Prallteller ausgebildetes Karussell gebildet wird, wobei hier die Drehachse des Karussells in Flammenrichtung verläuft und je nach Anordnung der Halterungen für das zu beschichtende Teil zur Flamme des Hydrolyse-Brenners nach unten versetzt ist. Bei einer solchen Anordnung ist der Prallteller gleichzeitig die Prallfläche, was einen besonders einfachen Aufbau ergibt. Mittels einer gegenüber der Flamme konkaven Querschnittsprofilgestaltung wird eine erhöhte Verwirbelung möglich und gleichzeitig eine Art Zwangsführung des Flammenendbereiches in Richtung der Rückseite des zu beschickenden Teiles erzielt. Diese Wirkung wird noch zusätzlich erhöht, wenn der konkav verlaufende Teil der Prallfläche sich jeweils oberhalb des Flammenbereiches befindet, so daß die infolge der Wärmekonvektion nach oben gerichtete Flammenspitze von dem konkav verlaufenden Teil der Prallfläche erfaßt wird. Hierbei hat sich gerade beim Einsatz der Bearbeitungsanordnung im Dentalbereich ein Krümmungsradius des konkaven Profilverlaufes kleiner als 3 cm als vorteilhaft erwiesen. Das Problem eines zu großen Wärmestaus im Reaktionsvolumen der Flamme wird dadurch vermieden, daß im Endbereich der Prallfläche Kühlschlitze vorgesehen sind oder aber die Prallfläche aus einem netzartigen Drahtgeflecht gebildet ist. Von Vorteil ist hierbei eine Breite der Kühlschlitze bzw. eine Maschenweite des netzartigen Drahtgeflechtes kleiner als 1 mm. Bei einem eingesetzten Prallteller sind somit an den äußeren Umfangbereich diese Maßnahmen zur Wärmeabfuhr vorgesehen, während bei einem zylinderförmigen Prallkörper diese Kühlmaßnahmen an der oberen, der dem Karussell abgewandten Seite, vorgesehen sind.

Vorteilhafte zylindrische Prallkörper sind aufgetulpte Hohlzylinder bzw. Zylinder, die in Verlängerung der Flamme eines Brenners eine Einschnürung aufweisen, und die darüber hinaus im Bereich der Einschnürung einen parabolischen Verlauf ihrer Außenkontur aufweisen.

Um die Bearbeitungsanordnung im Hinblick auf die unterschiedlichen zu beschichtenden Teile äußerst variabel zu gestalten, ist die Prallfläche auswechselbar an dem Karussell angeordnet. In Verbindung mit einem als Prallteller ausgebildeten Karussell ist hierbei eine zusätzliche auf dem Prallteller aufgelegte Fläche, die die eigentliche Prallfläche bildet, denkbar, da die Prallfläche einer Abnutzung unterliegt. Mit einem höhenverstellbaren Karussell oder Prallteller bzw. einem in seinem Abstand zur Flamme veränderbaren Prallteller läßt sich die Verwirbelungszone der Flamme des Flammenhydrolyse-Brenners variieren und optimal einstellen.

Eine weitere Erhöhung der Flammenverwirbelung kann mit muldenartigen Vertiefungen erzielt werden, die sich bei einem zylindrischen Prallkörper in axialer Richtung und bei einem Prallteller in radialer Richtung zur Drehachse erstrecken. Diese muldenartigen Vertiefungen, jeweils im Bereich hinter einer Halterung für eine Einzelprobe, können zusätzlich zu dem konkaven Verlauf der Prallfläche, d. h. zu dem konkaven Verlauf der Außenkontur des zylinderförmigen Prallkörper bzw. des Pralltellers hinzutreten. Der Krümmungsradius der muldenartigen Vertiefung sollte kleiner als 5 cm sein.

Bei den unterschiedlichen Proben kann es erforderlich sein, die jeweilige Probe in dem effektivsten Bereich des Reaktionsvolumens auszurichten. Hierzu sind die einzelnen Maßnahmen nach den Ansprüchen, die die Ausgestaltung der Haltevorrichtungen mit den Tragearmen und den Halterungen für die Proben betreffen, von Vorteil. Tragearme, die direkt aus der Prallfläche herausgeführt werden und so zusammen mit der Prallfläche eine Einheit bilden, können zusammen mit der an dem (den) Tragearm(en) gehaltenen Probe(n) ausgewechselt werden. Die zu beschichtenden Teile können auf diese Weise auf einzelnen Prallkörpern, einer Prallfläche, einem Prallteller oder einem zylinderförmigen Prallkörper, aufgesetzt und bereitgehalten werden, um sie nacheinander in die Bearbeitungsanordnung einzusetzen. So ist es möglich, außerhalb der Bearbeitungsanordnung der jeweils zu beschichtenden Probe den geeigneten Prallkörper zuzuordnen. Eine Ausrichtung der Proben wird durch eine schwenkbare Klemme, beispielsweise eine Krokodil-Klemme, erzielt. Die Halterung kann aber auch durch einen etwa im rechten Winkel abgewinkelten Endbereich des Tragearmes gebildet sein, auf den das zu beschichtende Teil, beispielsweise das Untergestell für eine Zahnkrone, aufsteckbar ist. Derartige Halteanordnungen mit jeweils zwei Tragearmen, die an ihrem abgewinkelten Ende miteinander verbunden sind, sind von ihrem Aufbau her äußerst einfach und trotzdem äußerst wirksam. Die beiden Tragearme, die zu ihrem freien Ende hin auseinander laufen, beispielsweise in Form eines dünnen Drahtes, können durch entsprechende Bohrungen in der Prallfläche durchgeführt sein und durch einfaches Verschieben innerhalb der Bohrungen in ihrem Abstand zur Prallfläche verändert werden. Durch die auseinanderlaufenden Tragearme wird in den Bohrungen eine die Tragearme haltende Klemmwirkung erzielt.

Bei aufwendigeren Haltevorrichtungen ist es aus Kostengründen sinnvoll, die Haltevorrichtungen fest auf dem Karussell anzuordnen und den zylindrischen Prallkörper mit Schlitzen zu versehen, durch die sich die Tragearme erstrecken. Hierdurch kann der zylindrische Prallkörper ausgewechselt werden, wobei die Tragearme an dem Karussell verbleiben.

Eine leichte Verstellbarkeit der Haltevorrichtungen ergibt sich dann, wenn jeweils zwei sich gegenüberliegende Haltevorrichtungen über die Tragearme an einer gemeinsamen Klemme, beispielsweise innerhalb eines hohlzylindrischen Prallkörpers, verstellbar angeordnet sind. Außerdem wird durch die Verbindung jeweils zweier Tragearme eine stabile Anordnung erzielt. Als Klemme ist ein V- oder U-förmig gebogenes Federstahlblech vorteilhaft, durch dessen freie Enden die beiden Tragearme durch entsprechende Bohrungen jeweils geführt sind. Zum Lösen bzw. zum Verschieben der Tragearme ist es nur erforderlich, die freien Enden der Klemme in eine exakt U-förmige Lage zu drücken, so daß die Tragearme frei in den jeweils korrespondierenden Bohrungen verschiebbar sind. Diese Klemmen können an einem Sockel des Karussells mit ihren Bodenteilen verschraubt sein.

Ausführungsbeispiel

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

Figur 1 eine Bearbeitungsanordnung mit einem zylinderförmigen, an seinem oberen Ende aufgetulpten Prallkörper

Figur 2 eine Bearbeitungsanordnung mit einem als Prallteller ausgebildeten Karussell

Figur 3 eine schematische Darstellung eines zylindrischen Prallkörpers mit einer Einschnürung im oberen Bereich

Figur 4 eine Draufsicht auf einen zylinderförmigen Prallkörper mit muldenartigen axial verlaufenden Vertiefungen

Figur 5 eine Draufsicht auf einen zylinderförmigen Prallkörper mit Kühlschlitzen

Figur 6 eine Draufsicht auf einen zylinderförmigen Prallkörper mit einem netzartigen Drahtgeflecht zur Kühlung

Figur 7 und Figur 8

zwei schematisch dargestellte Ausführungsformen von Haltevorrichtungen für die zu beschichtenden Proben

Figur 9 einen Schnitt durch einen zylinderförmigen Prallkörper mit zwei sich gegenüberliegenden durch eine Klemme verbundenen Tragearmen

Figur 10 und Figur 11

eine perspektivische Darstellung bzw. eine Draufsicht auf eine bzw. mehrere U- bzw. V-förmige Klemmen

Figur 12 eine weitere Abwandlungsform von Haltevorrichtungen

Figur 13 eine Halterung in Form von Krokodil-Klemmen, und

Figur 14 eine Draufsicht auf einen zylinderförmigen Prallkörper mit unterschiedlichen an den einzelnen Halterungen aufgesetzten Proben.

In den einzelnen Figuren werden konstruktiv gleiche Bauteile mit den gleichen Bezugsziffern ergänzt um einen hochgesetzten " ' " bezeichnet.

Die in Figur 1 dargestellte Bearbeitungsvorrichtung weist einen Motor 1 auf, der über einen Antriebsriemen 2 eine Drehachse 3 eines Karussells 4 antreibt. Auf dem Karussell 4 ist ein zylindrischer Prallkörper 5 so angeordnet, daß die Zylinderachse 6 die Verlängerung der Drehachse 3 bildet.

Bei dem zylindrischen Prallkörper 5 handelt es sich um einen dünnwandigen Hohlzylinder aus Edelstahl, der an seinem oberen, freien Ende 7 aufgetulpt ist, so daß die Außenkontur 8 des Prallkörpers gegenüber der Flamme 9 eines Brenners 10 einen konkaven Profilverlauf hat. Am Außenumfang des zylindrischen Prallkörpers 5 sind mehrere Haltevorrichtungen 11 mit Tragearmen 12 und etwa im rechten Winkel in Richtung der konkaven Prallfläche 14 abgewinkelten Halterungen 13, auf die einzelne, zu beschichtende Proben 15 aufgesetzt sind, angeordnet. Durch die in Flammenrichtung gesehen hinter den Proben 15 liegenden durch den zylindrischen Prallkörper 5 gebildeten Teilflächen wird die Flammenspitze 16 stark verwirbelt, so daß im Bereich der Flammenspitze kein störender Rußanteil auftritt. Der Spitzenteil der Flamme wird stark verdünnt und damit ein hohes, effektives Reaktionsvolumen für die zu beschichtende Probe bereitgestellt. Mit dieser Anordnung wird eine allseitige Beschichtung der Proben 15 gewährleistet, d. h. auch auf der der Flamme 9 abgewandten Seite, ohne daß hierzu die Probe während des Beschichtungsvorganges umgesetzt werden muß. Beim Beschichten werden die einzelnen Proben an dem Brenner 10 vorbeigeführt und so zyklisch beschichtet. Das Karussell 4 kann mit dem Außenumfang des zylindrischen Prallkörpers 5 abschließen, es kann aber auch, wie in Figur 1 dargestellt ist, über den Prallkörper 5 vorstehen, wodurch eine zusätzliche Zwangsführung der Flamme erreicht wird. Für eine solche Zwangsführung kann aber auch ein zusätzliches Führungsblech 17 unterhalb der Tragearme 12 den Prallkörper 5 umlaufend in vorteilhafter Weise vorgesehen sein.

Während in Figur 1 die Drehachse 3 des Karussells 4 vertikal verläuft, ist in Figur 2 die Drehachse 3' des Karussells 4' vertikal, und zwar in Richtung der Flamme 9' gelagert. Bei einer derartigen Anordnung wird die Prallfläche für die Flamme 9' direkt durch das Karussell gebildet, das hierzu einen zur Flamme 9' hin konkav verlaufenden Umfangsrand 18 aufweist. Die einzelnen Tragearme 12' sind durch den Prallteller bzw. das Karussell 4' in Richtung des Pfeiles 20 verschiebbar hindurchgeführt und können mittels Stellschrauben 19 justiert werden. Hierdurch ist es auf einfache Weise möglich, den Abstand der Halterung 13' mit der darauf angeordneten Probe zur Prallfläche zu variieren. Darüber hinaus ist der Prallteller 4' auf der Achse 3' in Richtung des Pfeiles 21 verschiebbar angeordnet, so daß der Prallteller zusammen mit der Probenhalterung relativ zur Flamme 9' verschoben werden kann. Durch diese doppelte Einstellbarkeit sowohl des Pralltellers 4' als auch der Tragearme 12' kann das optimale Reaktionsvolumen eingestellt und die Probe darin positioniert werden.

Während der zylindrische Prallkörper 5 nach Figur 1, abgesehen von der Auftulping, an seinem freien Ende 7 eine zylindrische Form aufweist, zeigt der in Figur 3 dargestellte zylinderförmige Prallkörper 5' eine starke Einschnürung 22 im Bereich seines freien Endes 7'. Lediglich der untere, als Socketteil 23 zu bezeichnende Bereich, mit dem der Prallkörper 5' auf das Karussell 4 aufgesetzt wird, weist eine rein zylindrische Form auf. Während die Einschnürung oberhalb ihres Scheitelpunktes eine starke Krümmung aufweist, läuft sie zum Socketteil 23 des Prallkörpers 5 hin weitläufig aus. Bei einem Einsatz der in den Figuren 1 und 3 gezeigten Prallkörpern bzw. des in Figur 2 gezeigten Pralltellers sollte der Krümmungsradius der Außenkontur im hinter der Probe liegenden Bereich kleiner als 3 cm sein. In den zylindrischen Prallkörpern 5, 5' nach den Figuren 1 und 3 können zusätzliche, in Richtung der Zylinderachsen 6, 6' verlaufende muldenartige Vertiefungen 24 vorgesehen sein (wie in Figur 4 dargestellt ist, wobei die Anzahl dieser muldenartigen Vertiefungen 24 der Anzahl der Haltevorrichtungen 11 für die Proben entspricht. Der Krümmungsradius dieser muldenartigen Vertiefung 24, durch den Pfeil 25 angedeutet, sollte kleiner als 5 cm sein. Durch diese muldenartigen Vertiefungen 24 wird die Verwirbelung der Flammenspitze zusätzlich erhöht. Allerdings ist ein derartiger mit Mulden 24 versehener zylinderförmiger Prallkörper 5" (Fig. 4) nur für Einzelproben einsetzbar, beispielsweise für zu beschichtende metallene Tragekörper für Zahnkronen, die jeweils im Bereich einer dieser Mulden 24 angeordnet werden, während größere Zahnprothesenteile, für die mehrere Halterungen benötigt werden, auf zylinderförmige Prallkörper nach den Figuren 1 oder 3 aufgesetzt werden, da hier eine gleichmäßige Verwirbelung über den Umfang des Prallkörpers 5, 5' erforderlich ist. Das Problem des Wärmestaus im Reaktionsvolumen ist dadurch gelöst, daß die zylindrischen Prallkörper 5 an ihrer gekrümmten Überseite Durchtrittsöffnungen für die Wärmekonvektion enthalten. Diese Durchtrittsöffnungen können beispielsweise durch in

Überseite Durchtrittsöffnungen für die Wärmekonvektion enthalten. Diese Durchtrittsöffnungen können beispielsweise durch in Richtung der Zylinderachse 6 verlaufende Kühlschlitze 26 mit Schlitzbreiten kleiner als 1 mm (Figur 5) oder durch Verwendung eines maschenartigen Drahtgeflechtes mit Durchtrittsöffnungen 27 vergleichbarer Dimension, d. h. kleiner 1 mm, gebildet werden (Figur 6), wobei bei der letzteren Ausführungsform das Maschengeflecht 28 gleichzeitig die Prallfläche des zylindrischen Prallkörpers in diesem Bereich bildet. Selbstverständlich können derartige Kühlschlitze 26 bzw. ein derartiges maschenartiges Geflecht 28 auch bei dem Prallteller nach Figur 2 vorgesehen sein.

In den Figuren 7 und 13 sind unterschiedliche Haltevorrichtungen für die Proben gezeigt, die in Verbindung mit den vorstehend beschriebenen zylindrischen Prallkörpern und dem Prallteller eingesetzt werden können und jeweils ihre speziellen Vorteile mit sich bringen.

Figur 7 zeigt eine Haltevorrichtung mit zwei Tragearmen 29, 30 aus dünnem Draht, die an ihren in Richtung der konkav verlaufenden Prallfläche 18 hin abgewinkelten Ende 31 miteinander verbunden sind. Die beiden Tragearme 29, 30, die durch Doppelbohrungen 32 in der Zylinderwand geführt sind, besitzen gegeneinander eine mechanische Spannung. Sie können gegen diese Spannung in Richtung des Pfeiles 33 verschoben werden, wodurch eine sehr einfache aber dennoch äußerst variable Halterung erhalten wird.

Das als Aufnahme für die Probe dienende Ende 31 der Tragearme 29, 30 kann in seiner Neigung zu den Tragearmen, durch den Winkel 34 angedeutet, variabel sein, je nach Probenart und Probenform. Zur Sicherung der Haltevorrichtung gegen ein zu weites Herausziehen aus dem Zylinder ist der untere Tragearm 30 an seinem freien Ende 35 abgewinkelt. Dieser abgewinkelte Teil 35 sichert zwar einerseits die Haltevorrichtung an dem Zylinder, andererseits ermöglicht sie aber dennoch ein völliges Herausnehmen des Drahtgestelles aus dem zylindrischen Prallkörper, indem die Tragearme in ihrer Endstellung gegen leichten Druck nach unten geneigt werden.

In einer abgewandelten Form dieser Draht-Haltevorrichtung (Figur 8) sind die beiden Tragearme voneinander getrennte Bauteile, die ggf. durch eine Zusatzfeder 36 zu einer Klemme umgestaltet werden können, die dann einen klemmbaren Sitz eines Probekörpers ermöglichen.

Eine Einzeldraht-Haltevorrichtung wie sie in Figur 9 gezeigt ist, wird in vorteilhafter Weise so gestaltet, daß jeweils zwei sich gegenüberliegende Tragearme 12 mit einer gemeinsamen Klemme 37 innerhalb des zylindrischen Prallkörpers 5 verbunden werden. Die Tragearme 12 können gleichzeitig, beispielsweise in der Klemme mittels Federelementen gehalten, in Richtung des Pfeiles 38 gegeneinander verschoben werden. Diese Klemme 37 kann ein V- oder U-förmig gebogenes Federblech mit einem Bodenteil 38 und von diesem Bodenteil abgewinkelten Laschen 39 sein, wobei in den Laschen 39 jeweils korrespondierende Bohrungen 40 vorgesehen sind. Der linke Tragearm bzw. der rechte Tragearm 12, die jeweils durch die unteren Bohrungen bzw. oberen Bohrungen 40 geführt sind, lassen sich verschieben, indem die beiden Laschen 39 in eine zum Bodenteil 38 rechtwinklige Stellung zusammengedrückt werden. Die Klemme 37 kann mittels einer Befestigungsöffnung 41 in dem zylindrischen Prallkörper bzw. an einem Sockel des Karussells verschraubt werden. Mehrere dieser Klappen 37 lassen sich in einfacher Weise übereinander zu einer Einheit zusammensetzen (siehe Figur 117, so daß jede einzelne dieser Klappen zum Verschieben der Tragearme 12 bestätigt werden kann.

Eine weitere Möglichkeit der Halterung der Probenklappen ist über einen Trägerboden 42 (Figur 12) möglich. Dieser Trägerboden dient als Aufnahme für die drahtförmigen Haltevorrichtungen, wie sie weiter oben beschrieben sind.

Eine gute Probenklammerung ist mit miniaturisierten Krokodil-Klappen 43, die am Ende von Tragearmen 44 über ein Kugelgelenk 45 allseitig schwenkbar sind, möglich. Die Klappen 43 können auch direkt an der Wand des Rotationskörpers verankert werden.

Wie in Figur 14 gezeigt ist, können an einem Probenträger eine Vielzahl von Haltevorrichtungen vorgesehen sein, auf die die unterschiedlichsten Teile 15 der Prothetik aufgelegt bzw. festgeklemmt werden können. Falls nicht alle Haltevorrichtungen 11 benötigt werden, werden die nichtbenutzten Tragearme in den zylindrischen Prallkörper 5 zurückgeschoben.

Der Durchmesser eines zylindrischen Prallkörpers sollte vorteilhaft bei 5 cm liegen.

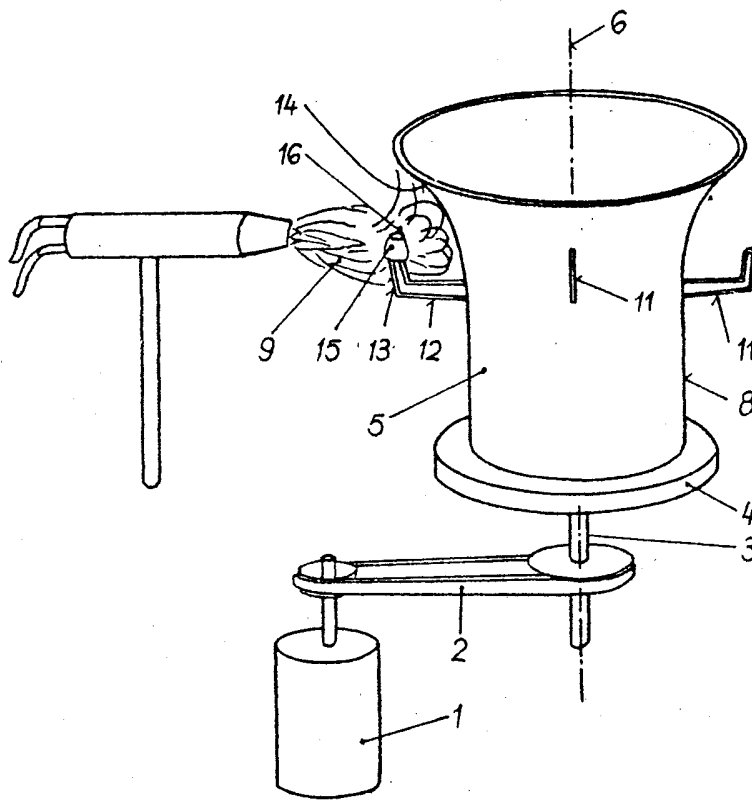


Fig. 1

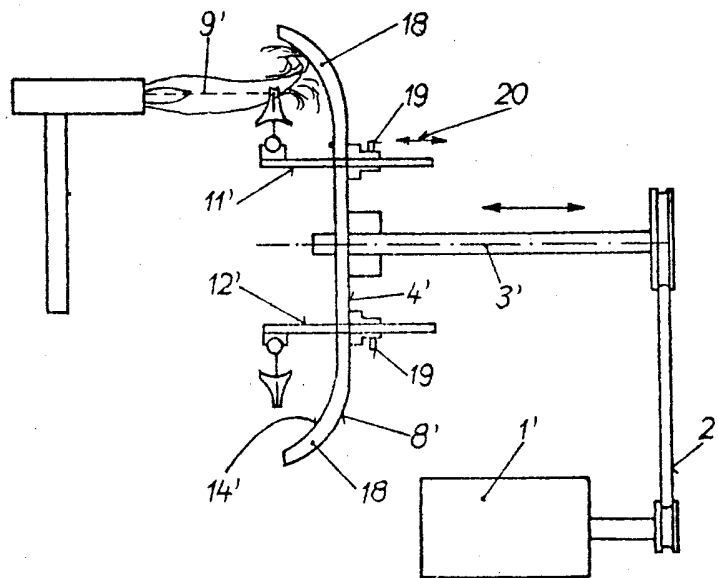


Fig. 2

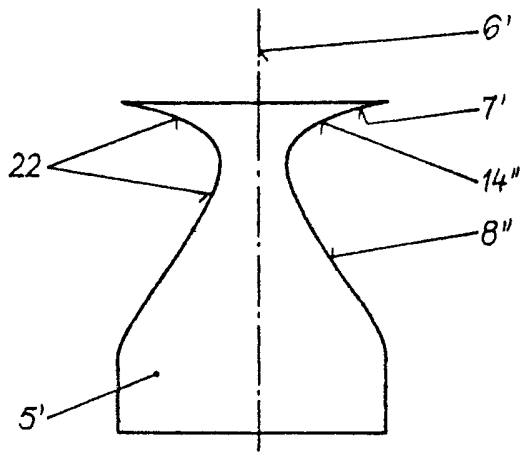


Fig. 3

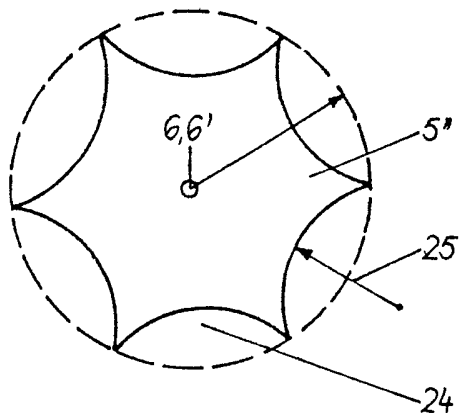


Fig. 4

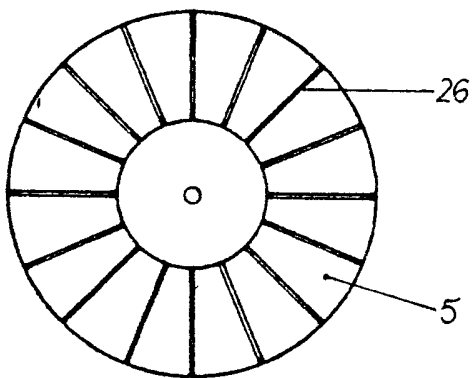


Fig. 5

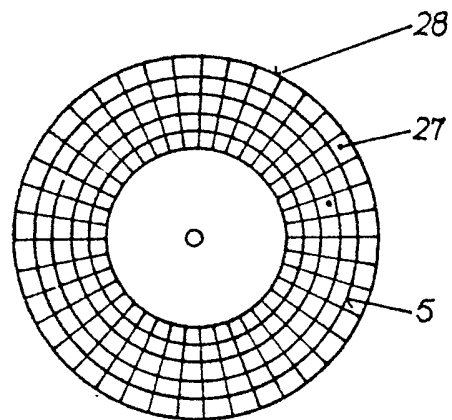


Fig. 6

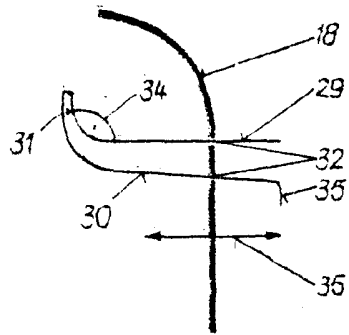


Fig. 7

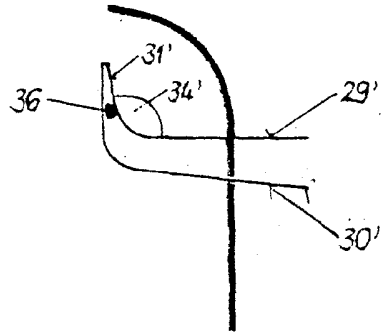


Fig. 8

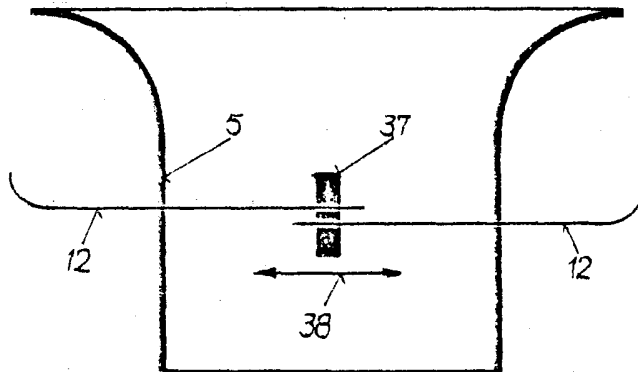


Fig. 9

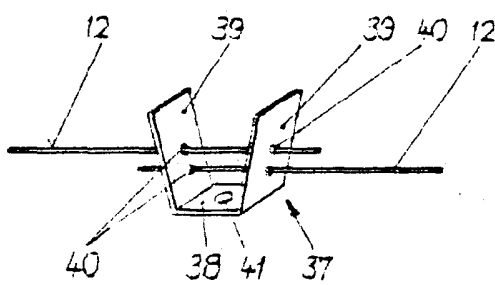


Fig. 10

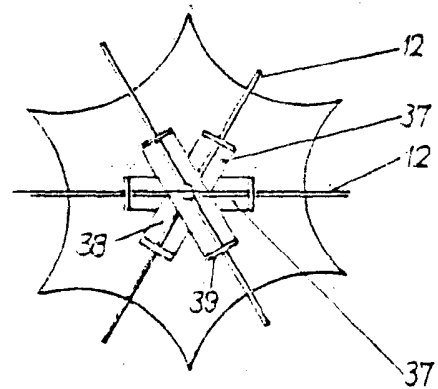


Fig. 11

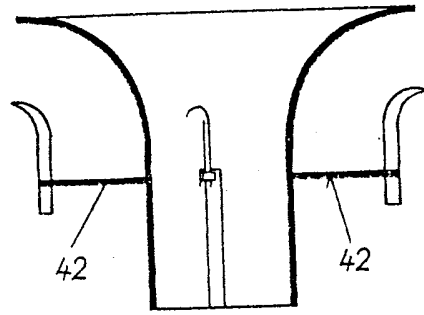


Fig. 12

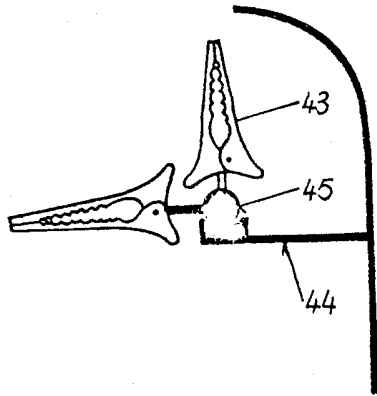


Fig. 13

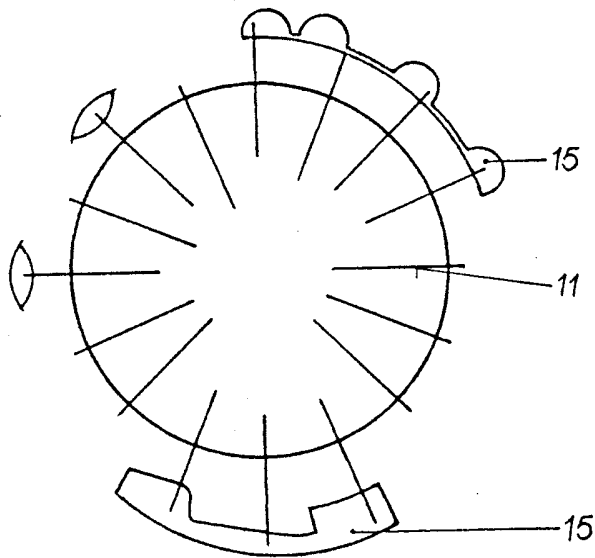


Fig. 14