

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 505 698 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92101810.7**

(51) Int. Cl.⁵: **C23D 5/02**

(22) Anmeldetag: **04.02.92**

(30) Priorität: **26.03.91 DE 4109934**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.09.92 Patentblatt 92/40

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

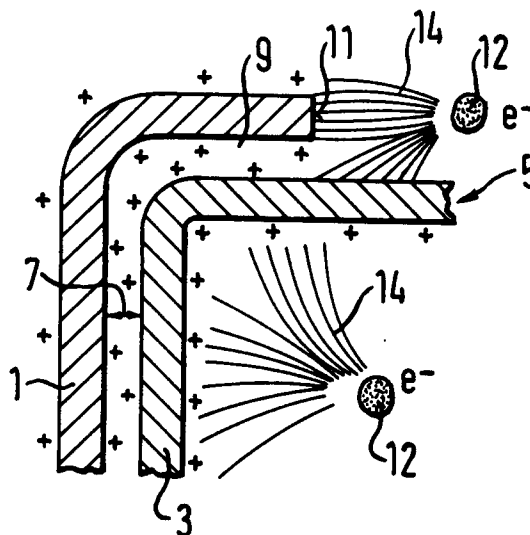
(71) Anmelder: **Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH**
Patent- und Vertragswesen
Hochstrasse 17 Postfach 10 02 50
W-8000 München 80(DE)

(72) Erfinder: **Weber, Lutz, Dipl.-Ing. (FH)**
Albert Einsteinstrasse 4
W-7518 Bretten(DE)
Erfinder: **Hansen, Ferdinand, Dr.**
Karl-Braun-Strasse 10
W-7518 Bretten(DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Abschirmen eines freizuhaltenden Bereichs eines Werkstückes beim Eintauchemaillieren.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Abschirmvorrichtung für einen freizuhaltenden Bereich eines durch ein Eintauchemaillierverfahren zu emailierenden Werkstückes mit einem den Bereich abdeckenden Abschirmelement. Erfindungsgemäß wird das Abschirmelement (1) so im Abstand von dem freizuhaltenden Bereich (3) angeordnet, daß zwischen einander zugewandten Flächen des Abschirmelementes (1) und des freizuhaltenden Bereichs (3) ein Zwischenraum (9) vorgegebbarer Breite (7) gebildet wird. Damit können in einem nachfolgenden Reinigungsschritt etwaig in dem Zwischenraum zwischen dem Abschirmelement (1) und dem freizuhaltenden Bereich (3) angesammelte Emaillepartikel (12) entfernt werden.

Fig. 2



EP 0 505 698 A1

Die Erfindung betrifft eine Abschirmvorrichtung und ein Verfahren zum Abschirmen nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. des Anspruches 18.

Flächige Bereiche eines Werkstücks, die von Emaille bzw. Emailleschlicker freizuhalten sind, können durch eine dem freizuhaltenden Bereich unmittelbar zugeordnete Abschirmplatte abgeschirmt werden. Diese Vorgehensweise ist zum einen relativ aufwendig, weil jeweils vor dem Einführen in ein Emailleschlickerbad die Abschirmplatte relativ genau und dichtend dem freizuhaltenden Bereich zugeordnet werden muß. Zum anderen kann nach einem längeren Gebrauch der Abschirmplatte infolge von Verschmutzungen und Abnutzungserscheinungen durch zumindest teilweisen Wegfall der dichtenden Verbindung zwischen der Abschirmplatte und dem flächigen Bereich nicht ausgeschlossen werden, daß Emaillepartikel bereichsweise auch auf dem freizuhaltenden Bereich aufgetragen werden. Damit kann eine Nachbearbeitung des Werkstückes nach dem Emaillieren erforderlich werden, bzw. die Qualität der Werkstücke herabgesetzt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfach aufgebaute, einfach und schnell einsetzbare und zu einer wirksamen Abschirmung führende Abschirmvorrichtung zu schaffen.

Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren zur Abschirmung unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu schaffen.

Die die Vorrichtung betreffende Aufgabe ist erfindungsgemäß durch eine Abschirmvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die das Verfahren betreffende Aufgabe ist erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach dem Anspruch 18 gelöst.

Die rückbezogenen Ansprüche sind jeweils auf vorteilhafte, weitere Ausgestaltungen gerichtet.

Bei der erfindungsgemäßen Abschirmvorrichtung ist ein Abschirmelement so im Abstand von dem freizuhaltenden Bereich angeordnet, daß zwischen einander zugewandten Flächen des Abschirmelementes und des freizuhaltenden Bereichs ein Zwischenraum vorgebar Breite gebildet wird. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung eines Zwischenraumes vorgebar Breite wird zum einen erreicht, daß während des Eintauchens des Werkstückes in ein Emailleschlickerbad der freizuhaltende Bereich weitgehend gegenüber einem Absetzen von Emaillepartikeln geschützt ist. Zum anderen wird durch den Zwischenraum ermöglicht, daß sich etwaig auf dem von Emaille freizuhaltenen Bereich absetzende Emaillepartikel in einem Reinigungsschritt, beispielsweise durch Spülen mit einer Flüssigkeit, wie beispielsweise Wasser, entfernt werden können. Damit ist sichergestellt, daß

die freizuhaltenden Bereiche in einfacher und sicherer Weise vor einem Einbrennen des Emailles frei von Emaillepartikeln sind. Es ergibt sich somit eine hohe Qualität für die Werkstücke, ohne daß diese einer kostenintensiven Nachbearbeitung unterzogen werden müssen. Da Emaillepartikel über den Zwischenraum zwischen dem Abschirmelement und dem freizuhaltenden Bereich entfernt bzw. ausgespült werden können, ist es erfindungsgemäß nicht erforderlich, daß das Abschirmelement zum Reinigen abgenommen wird. Dadurch wird das Verfahren zum Emaillieren wesentlich vereinfacht, weil Abschirmelemente solange den Werkstücken zugeordnet bleiben können, bis sämtliche, sich an das Eintauchen in ein Emailleschlickerbad anschließende Nachbehandlungsschritte abgeschlossen sind und das Werkstück beispielsweise in einen Brennofen zum Einbrennen des Emails gebracht wird.

Nach einer ersten erfindungsgemäßen Alternative für eine Abschirmvorrichtung für ein Werkstück mit einem flächigen, freizuhaltenden Bereich ist das Abschirmelement eine Abschirmplatte, die mit Abstand im wesentlichen parallel zu dem freizuhaltenden Bereich angeordnet ist.

Es ist dabei nicht erforderlich, daß zum Abschirmen eine enge, dichtende Anlage zwischen dem freizuhaltenden Bereich und der Abschirmplatte hergestellt wird. Damit ist der Einfluß eines Verschleißes der Abschirmplatte auf die Qualität der Werkstücke herabgesetzt und es können ohne großen zeitlichen Aufwand und zumindest teilweise automatisiert, jeweils eine Abschirmplatte und ein freizuhaltender Bereich einander zugeordnet werden.

Nach einer zweiten erfindungsgemäßen Alternative für eine Abschirmvorrichtung für ein Werkstück mit einem vorstehenden, freizuhaltenden Bereich ist das Abschirmelement eine einseitig offene Abschirmhülse zur Aufnahme des vorstehenden Bereichs und es weist zumindest ein Wandungsabschnitt der Abschirmhülse über den Umfang verteilte Durchgangsöffnungen auf.

Zum Abschirmen eines von einem Werkstück vorstehenden Bereichs, wie beispielsweise eines Gewindebolzens, ist es lediglich erforderlich, den vorstehenden Bereich in die Abschirmhülse einzuführen. Dies kann mit geringem Zeitaufwand manuell oder zumindest teilweise automatisiert erfolgen. Es ist dabei, im Gegensatz zu der bekannten Vorgehensweise, nicht erforderlich, daß eine relativ gute Dichtwirkung zwischen dem vorstehenden Bereich und der Abschirmhülse hergestellt wird. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung von über den Umfang eines Wandungsabschnittes der Abschirmhülse verteilten Durchgangsöffnungen ist es nämlich in einfacher Weise möglich, daß in einem, dem Eintauchen des Werkstücks in ein Emaille-

schlickerbad, folgenden Reinigungsschritt etwaig in das Innere der Abschirmhülse gelangte und auf dem vorstehenden Bereich abgesetzte Emaillepartikel entfernt werden. Dies wird dadurch ermöglicht, daß durch die Abschirmhülse nicht nur hinsichtlich der Strömung des Emailleschlickers eine Abschirmung, sondern daß auch eine elektrische Abschirmung erfolgt, und daß nicht über elektrische Anziehungskräfte angezogene und auf der Werkstückoberfläche aufgetragene Emaillepartikel nur lose anhaften, und deshalb in dem Reinigungsschritt leicht und im wesentlichen vollständig wieder entfernt werden können.

Die Abschirmhülse bewirkt, wie die Abschirmplatte während des Eintauchens des Werkstückes in das Emailleschlickerbad, daß innerhalb der Abschirmhülse und damit auch von dem vorstehenden, freizuhaltenden Bereich bzw. unterhalb der Abschirmplatte - im Gegensatz zu dem übrigen, zu emaillierenden Bereich des Werkstückes - keine elektrischen Anziehungskräfte auf den Emailleschlicker bzw. die einzelnen Emaillepartikel ausgeübt werden.

Nur lose auf dem vorstehenden Bereich, wie auch der Innenwand der Abschirmhülse bzw. der Innenwand der Abschirmplatte und der Oberfläche des freizuhaltenden Bereichs anhaftende Emaillepartikel können somit während der Beschichtung folgenden Reinigungsschritten in den Reinigungsbädern und -duschen, beispielsweise durch Spülen mit einer Flüssigkeit, wie beispielsweise Wasser, nachträglich einfach und wirksam entfernt werden.

Mit der erfindungsgemäßen Abschirmvorrichtung ist somit zum einen in einfacher Weise während des Eintauchens des Werkstückes in das Emailletauchbad eine gute Abschirmung möglich, während weiterhin in einem anschließenden Reinigungsschritt in die Abschirmhülse bzw. auf den vorstehenden Abschnitt gelangte Emaillepartikel in einfacher Weise wieder entfernt werden können.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist mindestens eine Abschirmplatte und/oder eine Abschirmhülse Teil einer Tragvorrichtung, über die das Werkstück zumindest während des Eintauchens in ein Emailleschlickerbad und während eines Reinigungsschrittes gehalten wird.

Damit können freizuhaltende, flächige und/oder vorstehende Bereiche in besonders einfacher Weise abgeschirmt werden. Zum Anbringen der Abschirmung ist dabei kein gesonderter Verfahrensschritt erforderlich. Es wird nämlich eine Abschirmung dadurch geschaffen, daß beim Verbinden des Werkstückes mit der Tragvorrichtung, beispielsweise durch Einhängen ein oder mehrerer flächiger Bereiche durch Abdeckplatten abgedeckt werden und/oder ein oder mehrere vorstehende Bereiche in entsprechend an der Tragvorrichtung angeordnete Abschirmhülsen eingreifen. Bei ent-

sprechender Anzahl und Anordnung vorstehender Bereiche ist es auch möglich, daß das Zusammenwirken vorstehender Bereiche mit Abschirmhülsen zum Befestigen des Werkstückes an der Tragvorrichtung zumindest beiträgt.

Das Werkstück kann auch während der Durchführung von sich an das Eintauchen anschließenden Nachbehandlungsschritten der Tragvorrichtung zugeordnet bleiben, weil durch den Zwischenraum zwischen jedem Abschirmelement und dem freizuhaltenden Bereich in einem Reinigungsschritt Emaillepartikel ausgetragen werden können, ohne daß dazu vorab die Abschirmelemente zu entfernen sind.

Für eine gute elektrische Abschirmwirkung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, daß jede Abschirmplatte und/oder Abschirmhülse aus einem elektrisch leitenden Werkstoff besteht. Damit wird eine elektrische Abschirmung des freizuhaltenden, abzuschirmenden Bereichs erreicht; die Abschirmhülse wirkt dabei in einer, einem Faraday'schen Käfig entsprechenden Weise.

Zwischen der Innenfläche der Abschirmplatte bzw. der Abschirmhülse und dem flächigen, bzw. dem vorstehenden Bereich herrscht somit kein unterschiedliches elektrisches Potential, so daß auf das Emailleschlickerbad im Bereich des Abschirmelementes keine Anziehungskraft ausgeübt wird. Es hat sich dabei als vorteilhaft herausgestellt, daß die Abschirmplatte bzw. die Abschirmhülse aus einem metallischen Werkstoff besteht.

Es hat sich weiter als besonders vorteilhaft herausgestellt, daß die Abschirmplatte und/oder die Abschirmhülse anodisch gepolt sind. Die Polung des Abschirmelementes entspricht damit derjenigen des Werkstückes, so daß in dem Zwischenraum zwischen dem Abschirmelement und dem freizuhaltenden Bereich kein Potentialunterschied auftritt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform für die Abschirmhülse gemäß der zweiten erfindungsgemäßen Alternative sind als Durchgangsöffnungen mehrere Reihen von jeweils im Abstand voneinander über den Umfang verteilten Löchern gebildet. Es ist dabei von Vorteil, daß die Löcher einen Durchmesser von etwa 1,8 mm aufweisen. Damit wird zum einen verhindert, daß Emaillepartikel in großem Ausmaß in das Innere der Abschirmhülse gelangen können; gleichzeitig ist sichergestellt, daß über die Löcher zu dem vorstehenden Bereich gelangte Emaillepartikel in dem Reinigungsschritt, beispielsweise durch Spülen mit einer Flüssigkeit, wieder entfernt werden können.

Dies gilt entsprechend für die weitere, vorteilhafte Ausbildung der Durchgangsöffnungen durch mindestens eine Reihe von jeweils im Abstand voneinander über den Umfang verteilten Langlöchern. Dabei ist es von Vorteil, daß die Langlöcher

eine Breite von etwa 2,5 mm aufweisen.

In vorteilhafter Weise können die Durchgangsöffnungen auch durch einen siebförmigen Abschnitt der Abschirmhülse gebildet werden.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft herausgestellt, daß die Abschirmhülse hohlzylinderförmig ausgebildet ist. Dies führt zu einer einfachen Herstellung und bei gleichfalls zylinderförmigen, vorstehenden Bereichen, wie dies beispielsweise bei Schraubenbolzen der Fall ist, zu einer guten gegenseitigen Anpassung.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Abschirmhülse so ausgebildet, daß der Abstand zwischen der Innenfläche der Wandung und der Außenfläche des vorstehenden Bereichs im wesentlichen kleiner als 5 mm ist.

Damit ist der Zwischenraum zwischen der Innenfläche der Abschirmhülse und dem vorstehenden Teil ausreichend groß, damit eine effektive Reinigung stattfinden kann und es wird damit gleichzeitig erreicht, daß unabhängig von etwaigen Fertigungstoleranzen auch jeder von mehreren vorstehenden Bereichen jeweils einfach in eine zugeordnete Abschirmhülse einsetzbar ist.

Für die Abschirmplatte gemäß der ersten erfindungsgemäßen Alternative hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, daß die Abschirmplatte so angeordnet ist, daß der Abstand zwischen der Innenfläche der Wandung und der Außenfläche des freizuhaltenden Bereichs etwa 1 mm beträgt. Damit wird zum einen vermieden, daß während des Eintauchens des Werkstückes in das Emaillebad Emaillepartikel in nennenswertem Ausmaß zu dem freizuhaltenden Bereich gelangen. Zum anderen ist sichergestellt, daß bei dem Reinigungsschritt, beispielsweise durch Spülen oder Ausblasen etwaig auf dem freizuhaltenden Bereich abgesetzte Emaillepartikel im wesentlichen vollständig entfernt werden können.

Es hat sich dabei weiter als vorteilhaft erwiesen, daß die Abschirmplatte so ausgebildet ist, daß mindestens eine Außenkante der Abschirmkante gegenüber der Außenkante des freizuhaltenden Bereichs einen Überstand von etwa 5 mm aufweist. Damit wird auf einfache Weise sichergestellt, daß etwaig in den Rand- bzw. Kantenbereichen der Abschirmplatte in den Zwischenraum zu dem freizuhaltenden Bereich eindringende Emaillepartikel im wesentlichen nicht bis zu dem freizuhaltenden Bereich vordringt. Damit ist in einfacher Weise sichergestellt, daß im wesentlichen der gesamte, von Emaille freizuhaltende Bereich freibleibt, so daß eine kostenintensive, spätere Nachbearbeitung nicht erforderlich ist und Werkstücke hoher Qualität erhalten werden.

Es ist ferner von Vorteil, daß in einem Abschnitt der Abschirmplatte Durchgangsöffnungen ausgebildet sind. Die Größe dieser Durchgangsöff-

nungen kann ähnlich wie bei den Abschirmhülsen so vorgegeben werden, daß ein Eindringen von Emaillepartikeln während des Eintauchens weitgehend unterbleibt, und daß während des Reinigungsschrittes über die Durchgangslöcher etwaig auf dem flächigen Bereich bzw. auf der Innenseite der Abschirmplatte abgesetzte Emaillepartikel einfach und im wesentlichen vollständig entfernt werden kann.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Abschirmen eines freizuhaltenden Bereiches eines durch Eintauchemaillieren zu emaillierenden Werkstückes, bei dem das Werkstück in ein Emailleschlickerbad eingetaucht wird, wobei eine Gleichspannung zwischen dem Emailleschlickerbad mit einer zugeordneten Kathode und dem Werkstück als Anode wirkt und das Werkstück nach dem Auftragen von Emaillepartikel in einem Reinigungsschritt gereinigt werden, erfolgt das Abschirmen flächiger und/oder vorstehender Bereiche eines zu emaillierenden Werkstückes mit einer Abschirmplatte und/oder einer Abschirmhülse nach einem oder mehreren der genannten Merkmale, wobei trotz der Abschirmung unterhalb der Abschirmplatte auf dem flächigen Bereich bzw. innerhalb der Abschirmhülse auf dem vorstehenden Bereich angesammelte Emaillepartikel in dem Reinigungsschritt entfernt werden.

Es ist dabei von Vorteil, daß der Reinigungsschritt eine Spülung mit einer Flüssigkeit umfaßt. Zur Durchführung dieses Reinigungsschrittes ist es nicht erforderlich, daß die Abschirmelemente zuvor abgenommen werden. Der erfindungsgemäße Zwischenraum zwischen Abschirmelemente und zugeordneten, freizuhaltenden Bereichen ermöglicht nämlich ein Entfernen von Emaillepartikeln von dem freizuhaltenden Bereich, und somit die Durchführung des Reinigungsschrittes, bei zugeordnetem Abschirmelement.

Ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Abschirmplatte und drei Ausführungsbeispiele für eine erfindungsgemäße Abschirmhülse, sowie ein erfindungsgemäßes Abschirmverfahren werden mit weiteren Einzelheiten anhand der Zeichnung erläutert.

Es zeigen jeweils in schematischer Ansicht:

- Fig. 1 einen unvollständigen Schnitt eines Werkstückes mit einem freizuhalten- den, flächigen Bereich,
- Fig. 2 einen Ausschnitt A aus Figur 1 in vergrößertem Maßstab mit einer unvollständig dargestellten Abschirmplatte,
- Fig. 3a) bis
- Fig. 3c) jeweils in der Vorderansicht ein erstes, zweites und drittes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Abschirmhülse.

- Fig. 4 einen Querschnitt durch die in Figur 3a) dargestellte Abschirmhülse mit eingesetztem, vorspringenden Bereich mit vergrößertem Maßstab,
 Fig. 5 eine Vorderansicht eines an einer Tragvorrichtung angeordneten Werkstückes, und
 Fig. 6 den Schnitt VI-VI nach Figur 5.

Bei dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Abschirmplatte gemäß der ersten Alternative nach der Erfindung ist ein flächiger Bereich 3 eines unvollständig dargestellten, insgesamt mit 5 bezeichneten Werkstückes so abzuschirmen, daß bei einem Eintauchen des Werkstückes 5 in ein Emailleschlickerbad der freizuhaltende Bereich 3 im wesentlichen von Emailleschlicker bzw. von Emaillepartikeln freibleibt. Das Werkstück 5 kann beispielsweise ein Türdeckel eines Mikrowellenherdes sein, wobei der flächige, freizuhaltende Bereich 3 einen Bereich darstellen kann, dem beispielsweise in elektrisch leitfähiger Verbindung eine sogenannte Lambadafalle angeordnet wird, um zu verhindern, daß Mikrowellen austreten können. Dazu ist erforderlich, daß der flächige Bereich des im übrigen zu emaillierenden Werkstückes 5 nicht mit Emaille, das die elektrische Leitfähigkeit herabsetzen würde, überzogen ist.

Um dies zu erreichen, wird im Abstand 7 von der Oberfläche des freizuhaltenden Bereichs 3 die Abschirmplatte 1 angeordnet, die in vorteilhafter Weise aus einem elektrisch leitenden, metallischen Werkstoff besteht und in nicht dargestellter Weise, wie das Werkstück 5 anodisch an eine Gleichstromquelle angeschlossen ist. In gleichfalls nicht dargestellter Weise ist dem Emailleschlickerbad eine Kathode zugeordnet. Aufgrund dieser Anordnung ergibt sich in dem Zwischenraum 9, wie aus Figur 2 ersichtlich, ein im wesentlichen gleichförmiges, positiv geladenes Potential. Es sind somit keine Potentialunterschiede vorhanden, durch die auf die negativ geladenen Emaillepartikel 12 Anziehungskräfte ausgeübt werden könnten. Wie mit den Strömungslinien 14 in Figur 2 angedeutet, werden in dem Emailleschlickerbad auf dem Bereich des Werkstückes 5, der außerhalb der Abschirmplatte 1 liegt, Emaillepartikel 12 aufgetragen. In dem Zwischenraum 9 gelangt allenfalls eine geringe Menge von Emaillepartikeln, die sich an der Oberfläche des freizuhaltenden Bereichs 3 und an der dieser zugewandten Innenfläche der Abschirmplatte 1 absetzen. Etwaige in den Zwischenraum 9 eingedrungene Emaillepartikel, die sich in der genannten Weise abgesetzt haben, werden in einem dem Eintauchen in das Emailleschlickerbad folgenden Reinigungsschritt, beispielsweise durch Ausspülen, entfernt.

Die Emaillepartikel, die sich innerhalb des Zwi-

schenraumes 9 abgesetzt bzw. angesammelt haben, lassen sich durch Spülen leicht entfernen. Da sich diese Emaillepartikel ohne das Einwirken elektrischer Anziehungskräfte abgesetzt haben, ist ihre Haftung im Gegensatz zu den auf den zu emaillierenden Bereichen des Werkstückes 5 durch Elektrophorese aufgetragenen Emaillepartikeln gering.

Vorliegend ist der Abstand der einander zugewandten Flächen des freizuhaltenden Bereichs 3 und der Abschirmplatte 1 und damit die Breite 7 des Zwischenraums 9 gleichbleibend auf etwa 1 mm eingestellt. Damit ist zum einen sichergestellt, daß nur eine geringe Menge der Emaillepartikel in den Zwischenraum 9 gelangen können. Zum anderen wird damit die Voraussetzung dafür geschaffen, daß in dem Reinigungsschritt beispielsweise durch Ausspülen mit einer Spülflüssigkeit, wie beispielsweise Wasser, in dem Zwischenraum 9 abgesetzte Emaillepartikel im wesentlichen einfach und vollständig entfernt werden können. Es kann dabei abhängig von der Größe und Form des freizuhaltenden Bereichs 3 vorteilhaft sein, daß in der Abschirmplatte 1 zumindest bereichsweise Durchgangsöffnungen ausgebildet sind. Die Größe der nicht dargestellten Durchgangsöffnungen entspricht im wesentlichen der Breite 7 des Zwischenraumes 9.

Es ist weiterhin vorteilhaft, daß Kanten 11 der Abschirmplatte 1 einen Überstand von etwa 5 mm gegenüber den entsprechenden Kanten des freizuhaltenden Bereichs 3 aufweisen. Damit ist in einfacher Weise sichergestellt, daß etwaig in den Zwischenraum 9 gelangende Emaillepartikel nicht bis zu dem von Emaille freizuhaltenden, abzuschirmenden Bereich 3 vordringen. Es wird somit in einfacher Weise sichergestellt, daß ohne eine aufwendige Nacharbeit der freizuhaltende Bereich 3 im wesentlichen vollständig von Emaille freigehalten werden kann.

Unabhängig davon werden erfindungsgemäß im Anschluß an das Eintauchen des Werkstückes 5 in das Emailleschlickerbad in einem nachfolgenden Reinigungsschritt Emaillepartikel von der Innenwand der Abschirmplatte 1 und der Oberfläche des freizuhaltenden Bereichs 3 entfernt. Dazu ist es aufgrund des erfindungsgemäßen Abstands zwischen der Abschirmplatte 1 und dem freizuhaltenden Bereich 3 nicht erforderlich, daß zur Durchführung des Reinigungsschrittes die Abschirmplatte 1 nicht entfernt wird.

In nicht dargestellter Weise kann die Abschirmplatte 1 bzw. mehrere derartige Abschirmplatten als Teil einer nicht dargestellten Tragvorrichtung für das Werkstück 5 ausgebildet sein. In besonders einfacher Weise ergibt sich damit, ohne daß ein gesonderter Arbeitsschritt erforderlich ist, mit der Anordnung des Werkstückes 5 an der Tragvorrichtung eine Abschirmung für den abschirmenden Be-

reich 3, in dem dieser der Abschirmplatte 1 in dem vorgegebenen Abstand zugeordnet wird. Das Werkstück 5 kann mit der Tragvorrichtung auch Vorbehandlungsschritten vor dem Eintauchen in das Emailleschlickerbad bzw. dem elektrophoretischen Emailleauftrag, wie beispielsweise Reinigungs- bzw. Entfettungsschritten unterzogen werden. Das Werkstück 5 kann weiterhin nach dem Eintauchen in das Emailleschlickerbad auf der Tragvorrichtung angeordnet bleiben, damit beispielsweise angesprochene Reinigungsschritte zum Entfernen von Emaillepartikeln von der Oberfläche des freizuhaltenden Bereiches 3 durchgeführt werden kann. Zur Durchführung des Reinigungsschrittes ist es, wie angesprochen, infolge des Zwischenraumes zwischen der Abschirmplatte 1 und dem freizuhaltenden Bereich 3 auch nicht erforderlich, daß die Abschirmplatte 1 abgenommen wird; damit ergibt sich in einfacher Weise die Möglichkeit zu einer Steigerung der Produktivität bzw. zu einer Reduktion der Arbeitsschritte.

In bekannter Weise kann sich dem Reinigungsschritt, bzw. weiteren Nachbehandlungsschritten nach dem Eintauchen in das Emailleschlickerbad bzw. dem elektrophoretischen Emailleauftrag, der Verfahrensschritte anschließen, in dem das auf das Werkstück 5 aufgetragene Emaille eingebrannt wird.

In den Figuren 3 bis 6 sind Ausführungsbeispiele dargestellt, bei denen zum Abschirmen eines vorstehenden Bereiches eines Werkstückes eine Abschirmhülle, gemäß der zweiten erfindungsgemäßen Alternative, angeordnet wird. Das Verfahren zum Emaillieren bzw. zum Abschirmen von Emaille freizuhaltenden Bereichen entspricht im wesentlichen der in Zusammenhang mit der ersten Alternative beschriebenen Vorgehensweise.

In den Figuren 3a), 3b) und 3c) sind drei Ausführungsformen für erfindungsgemäße Abschirmhülsen 21, 23 und 25 dargestellt. Jede der Abschirmhülsen 21, 23 und 25 ist hohlzylinderförmig ausgebildet und an einem Ende mit einem Boden 27 verschlossen, während das gegenüberliegende Ende zum Eingreifen eines vorstehenden Bereiches 29 (Figur 4) offen ist. Wie aus den Figuren 5 und 6 ersichtlich, können als vorstehende Bereiche 29 Schraubenbolzen an einem insgesamt mit 31 bezeichneten, aus einem Metallblech hergestellten Werkstück befestigt sein. Das Werkstück 31 kann beispielsweise eine Ofen- bzw. Backofentür eines Hausgeräteherdes sein. Es ist dabei erforderlich, daß die Schraubenbolzen 29 als vorstehende Bereiche für die Verbindung beispielsweise mit einem Scharnierstück frei von Emaille sind, und daß auch die auf der Seite des Werkstückes 31 die Schraubenbolzen 29 umgebenden Bereiche für eine Anlage eines nicht dargestellten Scharnierstückes frei von Emaille sind.

Um die angesprochenen Umgebungsbereiche und die vorstehenden Bereiche 29 während eines Eintauchens des Werkstückes 31 in ein Emailleschlickerbad frei von Emaille zu halten, ist es bislang erforderlich, daß mit den Schraubenbolzen 29 Schraubenmuttern verschraubt werden, die beispielsweise über nicht dargestellte Beilagescheiben gegen den Umgebungsbereich des Werkstückes 31 gepreßt werden. Diese Maßnahme zum Abschirmen, die für jeden einzelnen Schraubenbolzen 29 getrennt und manuell durchgeführt werden muß, führt zu einem relativ großen Zeitaufwand und damit zu relativ hohen Fertigungskosten.

Erfindungsgemäß wird jeder der vorstehenden Bereiche bzw. Schraubenbolzen 29 durch eine der Abschirmhülsen 21, 23 bzw. 25 abgeschirmt. Es ist dazu lediglich erforderlich, daß die Schraubenbolzen 29 bzw. die freizuhaltenden, vorstehenden Bereiche, in die jeweils zugeordneten Abschirmhülsen 21, 23 bzw. 25 eingeführt werden.

Wie aus Figur 6 ersichtlich, können die Abschirmhülsen 21, 23 bzw. 25 Teil einer nur schematisch angedeuteten Tragvorrichtung 33 für das Werkstück 31 sein. Es ergibt sich dabei in besonders einfacher Weise bereits durch das Anordnen des Werkstückes 31 auf der Tragvorrichtung 33 ein Einsetzen der vorstehenden Bereiche 29 in die Abschirmhülsen 21, 23 bzw. 25, so daß zum Herstellen einer Abschirmung kein eigener Arbeitsschritt erforderlich ist. Die Tragvorrichtung 33 kann dabei so eingesetzt werden, wie dies in Verbindung mit dem Abschirmen mittels einer Abschirmplatte in Verbindung mit den Figuren 1 und 2 bereits beschrieben worden ist. In nicht dargestellter Weise ist es auch möglich, daß abhängig von dem zu emaillierenden Werkstück, an einer Tragvorrichtung eine Kombination von Abschirmplatten 1 gemäß der ersten und Abschirmhülsen 21, 23 bzw. 25 gemäß der zweiten Alternative angeordnet wird.

Die erfindungsgemäßen Abschirmhülsen 21, 23 und 25 weisen jeweils sich in einem Abschnitt über den Umfang der jeweiligen Abschirmhülsen 21, 23 bzw. 25 ausgebildete Durchgangsöffnungen auf. Die drei Ausführungsbeispiele für die Abschirmhülsen 21, 23 und 25 unterscheiden sich dabei durch die Ausgestaltung dieser Durchgangsöffnungen. Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel weist die Abschirmhülse 21 einen Bereich mit mehreren, insgesamt sieben, sich jeweils über den gesamten Umfang erstreckenden Reihen von Durchgangslöchern auf, die vorzugsweise einen Durchmesser von etwa 1,8 mm aufweisen. Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel weist die Abschirmhülse 23 eine Reihe von über den Umfang gleichmäßig verteilten Langlöchern 37 auf, die vorzugsweise eine Breite von etwa 2,5 mm haben. Gemäß dem dritten

Ausführungsbeispiel weist die Abschirmhülse 25 einen Bereich auf, in dem ein engmaschiges Sieb 39 angeordnet ist.

Die Anordnung der Durchgangslöcher 33, der Langlöcher 37 bzw. des Siebes 39 bei der Abschirmhülse 21, 23 bzw. 25 dient dazu, daß während eines dem Eintauchen des Werkstückes 31 in ein Emailleschlickerbad folgenden Reinigungsschritt etwaig in das Innere der Abschirmhülse 21, 23 bzw. 25 gelangte Emaillepartikel beispielsweise durch Ausspülen mit einer Flüssigkeit, wie Wasser oder dgl. entfernt werden, so daß der freizuhalten- de bzw. von Emaille freizuhaltende vorstehende Bereich 29, einschließlich des genannten Umgebungs- bereiches an dem Werkstück 31, im wesent- lichen vollständig von Emaille freigehalten wird.

Die Abschirmhülsen 21, 23 bzw. 25 sind je- weils bezüglich eines vorstehenden Bereiches so ausgebildet, daß sich zwischen der Innenwand der Abschirmhülse 21, 23 bzw. 25 und der Außenwand des vorstehenden Bereiches 29 ein Zwischenraum mit einer Breite 34 von nicht unter 5 mm ergibt.

Erfindungsgemäß können somit in einem Rei- nigungsschritt auf den vorstehenden Bereich 29 angesammelte Emaillepartikel 12 entfernt werden, ohne daß dazu vorab die vorstehenden Bereiche 29 aus den Abschirmhülsen 21, 23 bzw. 25 herauszu- nehmen sind. Das Werkstück 31 kann somit in einer die Emaillierung vereinfachenden Weise auch nach dem Eintauchen in ein Emailleschlickerbad, bzw. einem elektrophoretischen Emailleauftrag zur Durchführung des Reinigungsschrittes und etwaiger weiterer Nachbehandlungsschritte auf der Tragvor- richtung 33 angeordnet bleiben.

In vorteilhafter Weise werden die Abschirmhül- sen 21, 23 bzw. 25 aus einem elektrisch leitenden, metallischen Werkstoff hergestellt und wie das Werkstück 31, anodisch gepolt. Damit ergibt sich, wie aus Figur 4 ersichtlich, ein gleichförmiges, positives Potential im Inneren der Hülse 21. Dies führt dazu, daß auf die negativ geladenen Emaille- partikel 12 keine elektrischen Anziehungskräfte ausgeübt werden, die diese veranlassen könnten, durch die Durchgangslöcher 33 in den Innenraum der Abschirmhülse 21 einzudringen. Zu der Ab- schirmhülse 21 gelangende Emaillepartikel 12 set- zen sich vielmehr vorzugsweise, wie dies durch die in Figur 4 angedeuteten Strömungslinien 14 dar- gestellt ist, an Außenwandbereichen der Abschirm- hülse 21 ab, die zwischen benachbarten Durch- gangslöchern 33 ausgebildet sind.

Da etwaig in das Innere der Abschirmhülse 21, 23 bzw. 25 gelangende Emaillepartikel sich, infolge des ausgeglichenen Potentials, ohne einwirkende Stromkräfte auf der Innenwand der Abschirmhülse 21, 23 bzw. 25 und der Außenfläche des vorste- henden Bereiches bzw. Gewindebolzens 29 abset- zen, können diese Emaillepartikel in dem Reini-

gungsschritt beispielsweise durch Spülen leicht entfernt werden, da sie nur lose anhaften. In den übrigen Bereichen des Werkstückes 31 abgeschie- dene Emaillepartikel haften im Gegensatz dazu fest und werden in ihrer Haftung durch das zum Reini- gen aufgebrauchte Spülmittel nicht beeinträchtigt.

Die Durchgangsöffnungen 33, 37 und 39 sind jeweils so angeordnet bzw. ausgebildet, daß das Spülmittel eine ausreichend hohe kinetsiche Ener- gie aufweist, so daß etwaig im Innenraum einer Abschirmhülse 21, 23 bzw. 25 abgesetzte Emaille- partikel sicher ausgespült werden können.

Wie ausgeführt, kann sich erfindungsgemäß eine Abschirmung für von Emaille freizuhaltende Bereiche einfach dadurch ergeben, daß durch das Aufsetzen bzw. Anordnen des Werkstückes auf ei- ner Tragvorrichtung mit dieser verbundene Ab- schirmelemente, wie Abschirmplatten und/oder Ab- schirmhülsen, den freizuhaltenden bzw. von Email- le freizuhaltenden Bereichen zugeordnet werden. Da erfindungsgemäß neben dem Abschirmen über Abschirmplatten und/oder Abschirmhülsen ein Rei- nigungsschritt nach dem Eintauchen des Werkstük- kes in das Emailleschlickerbad, bzw. dem elektro- phoretischen Emailleauftrag durchgeführt wird, sind genaue Toleranzen zwischen jeweils einem Ab- schirmelement und einem freizuhaltenden Bereich nicht einzuhalten. Es ist lediglich erforderlich, daß die angegebenen Abstände bzw. Zwischenräume ausgebildet werden, so daß zum einen verhindert wird, daß in wesentlichem Ausmaß Emaillepartikel zu dem freizuhaltenden Bereich gelangen. Zum anderen ist sicherzustellen, daß während des Spü- lens des Reinigungsschrittes in dem Bereich zwis- chen dem Abschirmelement und dem freizuhal- tenden Bereich abgesetzte Emaillepartikel mit dem Spülmittel sicher ausgespült werden können.

Patentansprüche

1. Abschirmvorrichtung für einen freizuhaltenden Bereich eines durch ein Eintauchemaillierver- fahren zu emaillierenden Werkstücke mit ei- nem den Bereich abdeckenden Abschirmele- ment, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ab- schirmelement (1, 21, 23, 25) so im Abstand von dem freizuhaltenden Bereich (3, 29) ange- ordnet ist, daß zwischen einander zugewandten Flächen des Abschirmelementes (1, 21, 23, 25) und des freizuhaltenden Bereiches (3, 39) ein Zwischenraum (9) vorgebbarer Breite (7) gebildet wird.
2. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 1 für ein Werkstück mit einem flächigen, freizuhalten- den Bereich, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschirmelement eine Abschirmplatte (1) ist, die mit Abstand (7) im wesentlichen parallel zu

dem abzuschirmenden Bereich (3) angeordnet ist.

3. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 1 für ein Werkstück mit einem vorstehenden, freizuhalten- 5
den Bereich, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschirmelement eine einseitig offene Abschirmhülse (21, 23, 25) zur Aufnahme des vorstehenden Bereichs (19) ist, und daß zumin- 10
dest ein Wandungsabschnitt der Abschirmhülse (21, 23, 25) über den Umfang verteilte Durchgangsöffnungen aufweist.
4. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, 15
dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Abschirmhülse (21, 23, 25) und/oder eine Abschirmplatte (1) Teil einer Tragvorrichtung (33) ist, über die das Werkstück (5, 31) zumindest während des Eintauchens in ein Emailleschlickerbad und während eines Reinigungsschrittes 20
gehalten wird.
5. Abschirmvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschirmelement (1, 21, 23, 25) aus einem metallischen Werkstoff besteht. 25
6. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 5, da- 30
durch gekennzeichnet, daß das Abschirmelement (1, 21, 23, 25) aus einem metallischen Werkstoff besteht.
7. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, 35
dadurch gekennzeichnet, daß das Abschirmelement (1, 21, 23, 25) anodisch gepolt ist.
8. Abschirmvorrichtung nach einem der Anspruch 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als 40
Durchgangsöffnungen mehrere Reihen von jeweils im Abstand voneinander über den Umfang verteilte Löcher (33) gebildet sind.
9. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 8, da- 45
durch gekennzeichnet, daß die Löcher (33) einen Durchmesser von etwa 1,8 mm aufweisen.
10. Abschirmvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als 50
Durchgangsöffnungen mindestens eine Reihe von jeweils im Abstand voneinander über den Umfang verteilten Langlöchern (37) gebildet ist.
11. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 10, da- 55
durch gekennzeichnet, daß die Langlöcher (37) eine Breite von etwa 2,5 mm aufweisen.
12. Abschirmvorrichtung nach einem der Ansprü-

che 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnungen durch einen siebförmigen Abschnitt (39) der Abschirmhülse (25) gebildet werden.

13. Abschirmvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmhülse (21, 23, 25) hohlzylinderförmig ausgebildet ist.
14. Abschirmvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmhülse (21, 23, 25) so ausgebildet ist, daß der Abstand (34) ihrer Innenfläche zu der Oberfläche des vorstehenden Bereichs (29) nicht unter etwa 5 mm liegt.
15. Abschirmvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 und 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmplatte (1) so angeordnet ist, daß der Abstand (7) zwischen der Innenfläche der Abschirmplatte (1) und der Oberfläche des freizuhaltenen Bereichs (3) etwa 1 mm beträgt.
16. Abschirmvorrichtung nach einem der Ansprüche 2, 4 bis 7 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmplatte (1) so ausgebildet ist, daß mindestens eine Außenkante (11) der Abschirmplatte (1) gegenüber der Außenkante des freizuhaltenen Bereichs (3) einen Überstand von etwa 5 mm aufweist.
17. Abschirmvorrichtung nach einem der Ansprüche 2, 4 bis 7, 14 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmplatte (1) zumindest bereichsweise Durchgangsöffnungen aufweist.
18. Verfahren zum Abschirmen eines freizuhalten-
den Bereichs eines zu emaillierenden Werkstückes beim Eintauchemaillieren, bei dem das Werkstück in ein Emailleschlickerbad eingetaucht wird, wobei eine Gleichspannung zwischen dem Emailleschlickerbad mit einer zugeordneten Kathode und dem Werkstück als Anode wirkt, und das Werkstück nach dem Auftragen von Emailleschlicker in einem Reinigungsschritt gereinigt wird, gekennzeichnet durch das Abschirmen vorstehender und/oder flächiger, freizuhaltenen Bereiche (3, 19) eines zu emaillierenden Werkstückes (5, 31) mit einer Abschirmhülse (21, 23, 25) nach einem der Ansprüche 3 bis 13 und/oder einer Abschirmplatte (1) nach einem der Ansprüche 2, 4 bis 7 und 15 bis 17, wobei trotz der Abschirmung unterhalb der Abschirmplatte (1) auf dem flächigen Bereich (3) bzw. innerhalb der Abschirmhülse (21, 23, 25) auf dem vorstehenden

Bereich (19) angesammelter Emailleschlicker
in dem Reinigungsschritt entfernt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

9

Fig. 1

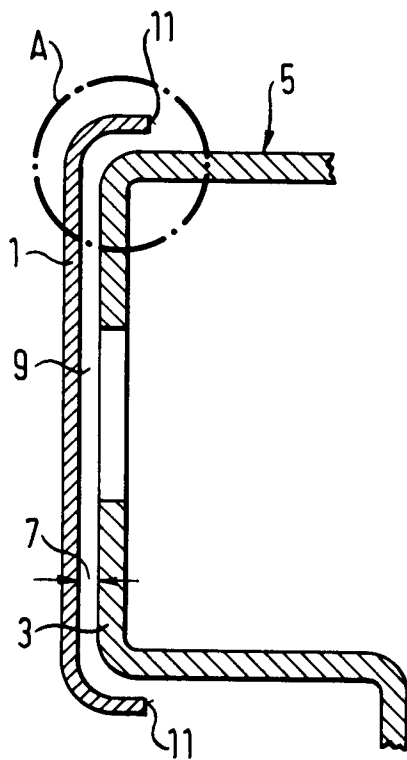


Fig. 2

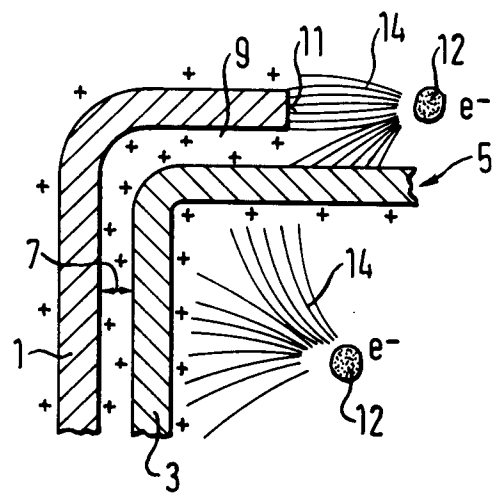


Fig. 3a

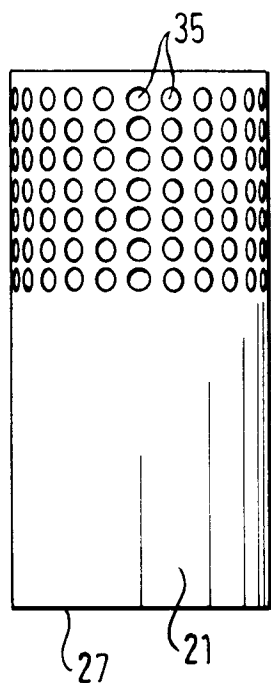


Fig. 3b

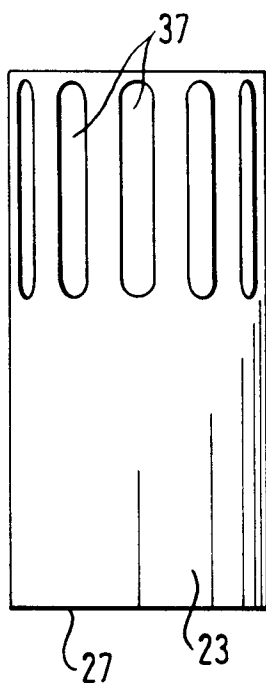


Fig. 3c

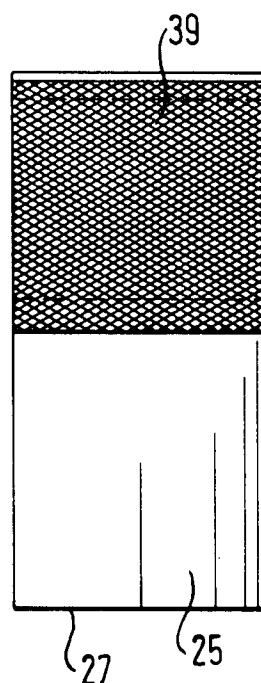


Fig. 4

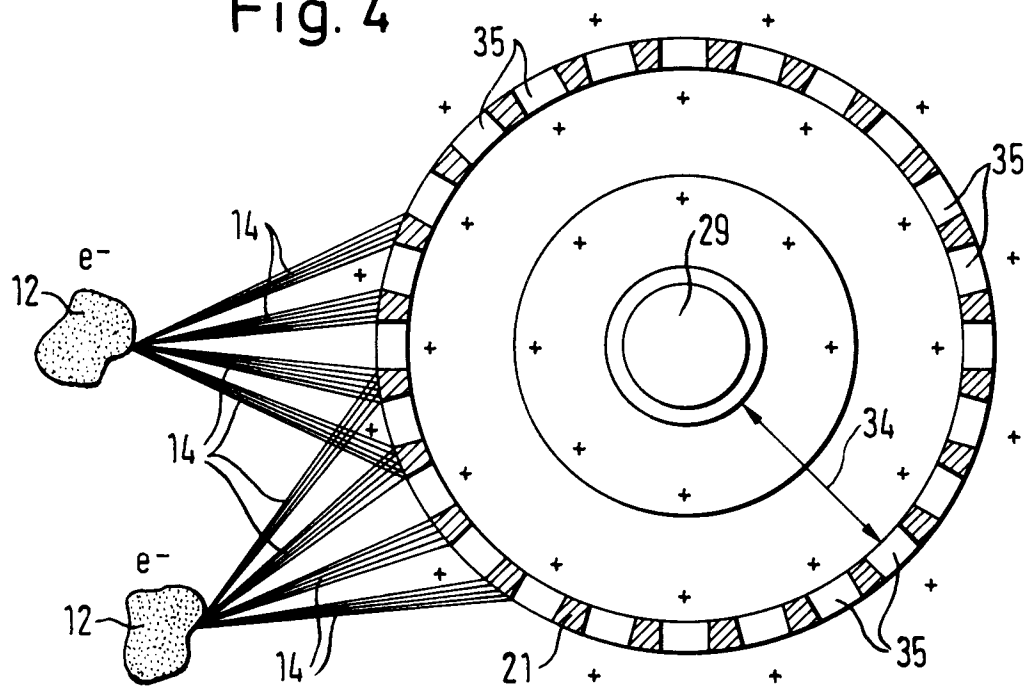


Fig. 5

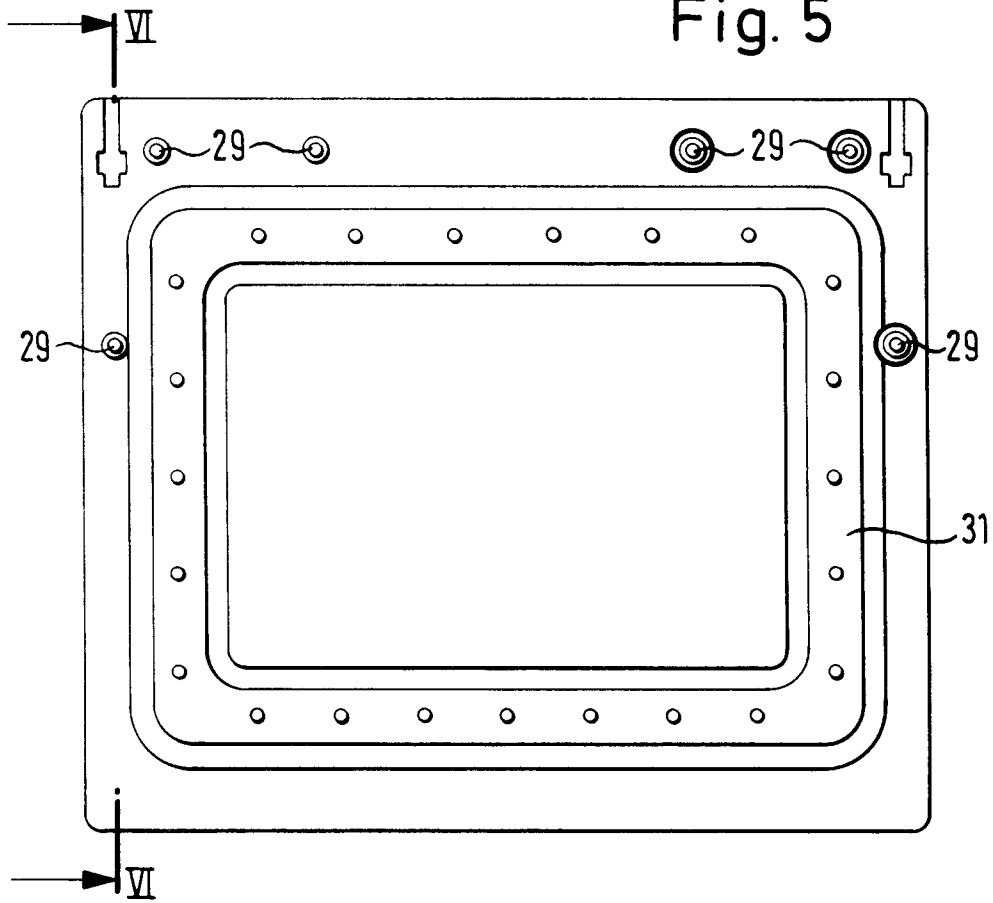
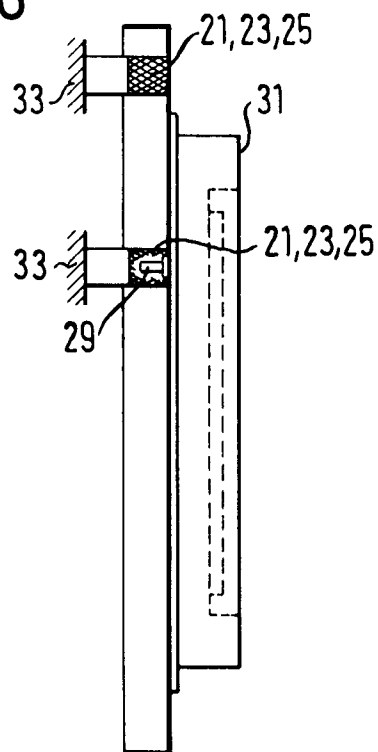


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 1810

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	AMERICAN CERAMIC SOCIETY BULLETIN, Bd. 57, Nr. 6, Juni 1978, COLUMBUS US Seiten 605 - 608; H. HOFFMANN: 'Theory and practice of electrocoating of porcelain enamel' * Seite 607, linke Spalte, Zeile 5 - Zeile 10 * ---	1, 18	C23D5/02
A	GB-A-1 101 093 (INTERNATIONAL NICKEL COMPANY) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 48 - rechte Spalte, Zeile 74 * ---	1, 18	
A	US-A-4 879 007 (CHI W. WONG) * das ganze Dokument * ---	1, 18	
A	GB-A-1 005 719 (WAYNE KERR LABORATORIES LTD.) * das ganze Dokument * -----	1, 18	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C23D C25D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02 JULI 1992	Prüfer BROTHIER J-A. L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	