

(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1302/2005 (51) Int. Cl.⁸: **B23Q 11/00** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2005-08-03
(43) Veröffentlicht am: 2007-09-15

(56) Entgegenhaltungen:
DE 8534653U1 DE 19734628A1
JP 62137185A US 2004/0093682A1

(73) Patentanmelder:
PROCON GMBH MASCHINEN- UND
INDUSTRIEANLAGEN
A-4600 WELS (AT)

(72) Erfinder:
PROKESCH RUDOLF SEN.
SCHARTEN (AT)
PROKESCH RUDOLF JUN.
SCHARTEN (AT)

(54) ANLAGE ZUR ABLEITUNG VON METALLSPÄNEN MITTELS EINES SAUGLUFTSTROMES

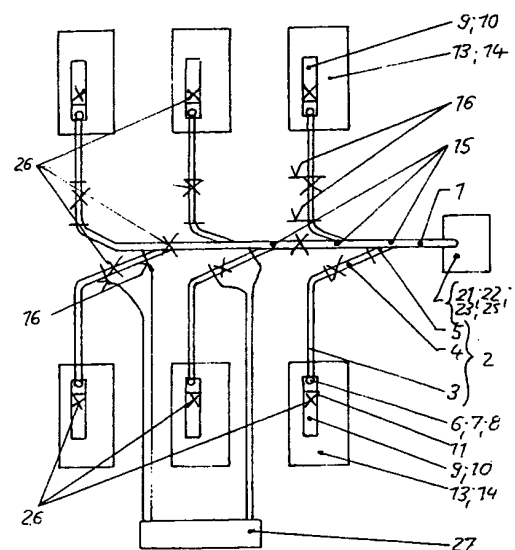
- (57) Die Anlage besteht aus einem Rohrleitungssystem wobei die Metallspäne aus dem Arbeitsraum einer spanenden Werkzeugmaschine, deren Späneförderschnecke (9) oder Spänebrecherkomponente durch eine Zweigleitung (2) mittels eines Saugluftstromes abgeleitet werden.

Die Zweigleitungen (2) münden sternförmig in eine Sammelleitung (1).

Die Steuerung der Ableitung und der abkammerbaren Zwischenlagerung in den Rohrleitungen erfolgt mittels füllstandserkennenden Sensoren (26). Durch diese werden Platten-Schieberventile (16) gesteuert.

Besonderes Anwendungsgebiet ist die Ausrüstung artgleicher Bohr-Fräs-Bearbeitungszentren einer Werkstatt mit einer Anlage.

Fig. 1



Die Erfindung bezieht sich auf das technische Gebiet spanender Werkzeugmaschinen, insbesondere Bohr-Fräs-Bearbeitungszentren, wie sie im industriellen Fertigungsprozess der spanenden Herstellung von Metallteilen zur Anwendung kommen. Die dabei anfallenden Metallspäne sollen aus dem Arbeitsraum der Werkzeugmaschine mittels eines Saugluftstromes aufgenommen und abgeleitet werden.

Die Nutzung von Saugluftströmen für eine energieeffiziente Ableitung von Sprühnebel, von Teilchen wie Holz- und Metallspäne, von Rauch und von Schweißgasen mittels Saugöffnungen an ihrer jeweiligen Entstehungsstelle an Maschinen und Arbeitsplätzen aufgenommen und über Rohrleitungssysteme aus Fabriken und Werkstätten abgeleitet, ist bekannter Stand der Technik.

Beispielhaft ist aus US 2004/0093682 A1 eine derartige Anlage bekannt, wobei unter anderem saubere Teilchen angesaugt, zu einem Teilchenentsorgungspunkt hingeführt und dort entsorgt werden. Abhängig von der Situation angesammelter Teilchen an der Ansaugöffnung in einer Maschine erfolgt mittels Sensoren die Steuerung des Gebläsesystems im Rohrleitungssystem der Anlage. Die Intensivität und die Leistungsfähigkeit des Saugluftstromes der Gebläsearmaturen ist damit nur über die Ansaugöffnung automatisch steuerbar.

An einer maschinellen Anlage für die Laserbearbeitung an Werkstücken nach JP 62137 185 A wird Rauch und auch Schweißgas mit einem derartigem Saugluftstrom aus der Anlage abgeleitet. Der Saugluftstrom wird auch hierbei mit einem Sensor, der an der Ansaugöffnung angeordnet ist, gesteuert, so dass der festgestellte Rauch vom Entstehungsort über ein Rohrleitungssystem abgeleitet wird.

Bei der Ableitung von Metallspänen ist bekannter Stand der Technik die Metallspäne, die sowohl im Ergebnis einer mittels wassergemischten Kühlschmierstoffen durchgeführten Nassbearbeitung wie auch einer mit Minimalmengenschmierung durchgeführten Trockenbearbeitung gebildet werden nach einer mechanischen Vorbehandlung durch Korngrößenabhängige und werkstoffgerechte Trennung und Vorsortierung, durch Brechen und Fördern der Metallspäne von einer vorausbestimmten Ansaugstelle neben der Werkzeugmaschine über ein Rohrleitungssystem abzuleiten. Der Saugluftstrom wird durch eine am Ende jeder Rohrleitung angeordneten Zentrifuge gebildet.

Daneben sind auch prozessoptimierende Ausbildungen bestimmter Anlagen - Komponenten Gegenstand von Erfindungen.

So ist Gegenstand der Späneableitanlage nach DE19734628A1 ein dichtverschlossener und gekapselter Arbeitsraum, in dem die spanende Werkzeugmaschine und ein unter dem Maschinentisch entlanggeführter, schneckenförmiger, gleichgängiger Förderer für Grobspäne aufgenommen sind.

Ein von aussen durch die Kapsel-Wandung über ein Zuführrohr schräg von oben zugeführten Blasluftstrom kreuzt und umstreicht die aus Werkzeug, Werkstück und Maschinentisch bestehende Arbeitsstelle und bläst entstandene und aufliegende Späne ab, die mittels eines Saugluftstromes über eine am unteren, gegenüberliegenden kapselnde angeordnete Ansaugstelle und durch ein anschließendes Ableitrohr abgeleitet werden.

Nachteilig ist, das trotz gerichteter und wirksamer Blasluftzufuhr und des Saugluftstromes ein bestimmter Anteil der Metallspäne an den Innenwänden und in den Innenfugen der Kapselung festhaftend zur Anlage kommt. Durch die zunehmende Sichtbehinderung in den Arbeitsraum, die in Zeitabständen notwendige aufwändige Innenreinigung der Kapselung und die manuelle Entfernung von Restspänen ist der notwendige Service aufwendig und wenig bedienerfreundlich. Die Bereitstellung von Blasluft erfordert zudem zusätzliche Armaturen und ein entsprechendes Kompressor-System.

Dem gegenüber ist die Späneableit-Anlage nach DE4027107A1 ein nach oben offener Arbeits- und Saugraum einer spanenden Werkzeugmaschine die ohne zugeführte Blasluft auskommt. Der die Metallspäne erfassende Saugluftstrom ist ein um die Stirnseiten des Werkzeugmaschinentisches herumgeführter ringförmiger Saugkanal mit einem Ableitungsrohr. Die zum Teil großen Abstände zwischen diesem Saugkanal und der Ablagerungsstelle der Metallspäne in der Mitte des Maschinentisches erfordert ebenfalls eine ergänzende in Zeitabständen erforderliche manuelle Entfernung der Restspäne durch den Bediener. Außerdem behindert die Wandausbildung und -anordnung an der Werkzeugmaschinentisch-Stirnseite die Bewegung des Spindelkopfes und des Werkzeuges selbst in X- und Y-Achsenrichtung. Die Ableitung der Metallspäne durch Rohre endet in Spänebehältern oder in Späne-Transportwagen, die nach entsprechender Verfüllung, mittels gesonderter spezieller Antriebs- und Transportsysteme einer Großmengen-Lagerung zugeführt sind.

Nach DE82201889 ist die Anlage zur Ableitung von Metallspänen mittels eines Saugluftstromes aus dem Arbeitsraum spanender Werkzeugmaschinen ein mobiler manuell verfahrbarer Industriestaubsauger.

Nachteilig ist, dass die über ein starkabgewinkeltes Ableitrohr, aus flexiblen Material bestehend, mittels Saugluftstrom aufgenommenen abzuleitenden Metallspäne in einem zugehörigen Transportbehälter fallen.

Nach Verfüllung ist dieser Spänebehälter aufwendig mittels spezieller Fahrzeuge einer gesonderten Großmengen-Lagerung zuzuführen.

Stand der Technik ist es bei Anlagen zur Ableitung von Metallspänen mittels eines Saugluftstromes weiterhin in in den Rohrleitungen durch die die Metallspäne hindurchgeführt werden, Abkammerungen für Steuerungen des Ableitprozesses oder zur Vermeidung von Energieverlusten durch unnötige Saugstromerzeugung anzuordnen.

Dazu werden in DE3307984A1 und in DE8534653 U1 Absperrschieber-Einrichtungen vorgeschlagen. Der eigentliche Sperrschieber wird um einen Drehpunkt, motorisch oder von hand angetrieben, in Richtung oder aus der Innenöffnung des Ableitrohres radialgerichtet zwischen Sperr- und Freigabestellung geschwenkt.

Nachteilig ist, dass die in Bewegung befindlichen feuchten und heißen Metallspäne, insbesondere in den Wartestellungen zwischen geschlossenen Sperrschiebern abgelagert, zu Anhaftungen und Verstopfungen neigen und im Falle des festen Anhaftens nur mit einem großen mechanischen Reinigungs- und Wartungsaufwand wieder lösbar sind.

Eine allein von der Situation an der Absaugöffnung initiierte Steuerung des Saugluftstromes ist für die Ableitung von Metallspänen nicht ausreichend funktionsstabil.

Die technische Aufgabe, die mit dieser Erfindung gelöst werden soll, besteht darin eine Anlage und ihre Komponenten zur Ableitung von Metallspänen aus mehreren spanenden Werkzeugmaschinen mittels Saugluftstrom so auszubilden, dass die einzelnen Ableit-Komponenten und -Armaturen funktionsoptimiert, wartungsarm und bedienerfreundlich sind. Nach einer wirksamen Vorbehandlung der Metallspäne, um deren abriebsarme und störungsfreie Ableitung zu gewährleisten einer geeigneten Ausbildung, Ausrichtung und Aufbereitung des Saugluftstromes und einer zweckmäßigen Anordnung des Anlagen-Leitungs- und Steuerungssystems für eine koordinierte, störungsfreie und regelmäßige Durch- und Ableitung der Metallspäne sind diese ohne zwischenzeitliches festes Anhaften in den Leitungen und ohne notwendige Ablagerungen in Großbehältern sowie Transporte mit entsprechenden Transportwagen unmittelbar und direkt in einem Werkstoff- und Verwendungskreislauf als einem geschlossenen System zu behalten. Die Leitungen der Anlage, in denen der Saugluftstrom mit den integrierten Metallspäne abgeleitet wird, enden unmittelbar in einer Metallschmelze oder in einer Brikettierungsanlage.

Der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, die funktionserheblichen Komponenten Späneförderungs-schnecke, Spänebrecherkomponente, Ansaugtrichter mit der Saugluftstrom-Eintrittsstelle, Abkammerungsbereiche, sowie die Steuerung des Spänedurchlaufes innovativ als steuerbares funktionsoptimiertes System auszubilden.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Schutzansprüchen 2 bis 5 angegeben.

Sie betreffen

- die Einmündungsstellen von Zweigleitungen und Sammelleitung sowie die Abkühlung heißer Metallspäne in diesen
- die Anordnung und Lagerung der Späneförderschnecke
- das Schieberventil für gesteuerte Abkammerungen von Abschnitten der Zweig- und Sammelleitungen und
- die Endstelle der Sammelleitung zur Realisierung von Abscheidung und Weitervereinbarung der Metallspäne im geschlossenen Werkstoffkreislauf der Anlage

Die Erfindung ist in den Zeichnungen als ein Ausführungsbeispiel vereinfacht dargestellt und in dem folgenden Teil der Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

- Fig. 1.: eine Draufsicht auf eine Werkstatt mit Werkzeugmaschinen und einer Anlage zur Ableitung und Steuerung der Metallspäne
- Fig. 2.: eine Teil- Vorderansicht im Schnitt eines Maschinentisches mit Späneförderschnecke
- Fig. 3: ein Querschnitt durch ein Platten-Schieber-Ventil
- Fig. 4: eine Vorderansicht der Anlage-Komponenten and der Endstellung der Sammelleitung

Die in Fig. 1 dargestellte Anlage zur Ableitung von Metallspänen mittels eines Saugluftstromes ist ein Überflur- Rohrleitungssystem. In einer Werkstatt aufgestellte sechs Werkzeugmaschinen 14, hier artgleiche Bohr-Fräs-Bearbeitungszentren sind jeweils über eine Zweigleitung 2 mit der Sammelleitung 1 an den Zweig- und Einmündungsstellen 15 miteinander verbunden.

Die Sammelleitung 1 endet, wie in den Fig. 1 und 4 dargestellt, an einer Kombination von Einzelkomponenten, die aus dem Vorabscheider 21, aus der Zentrifuge 22, aus dem Zyklon 23 und aus der Formpresse 25 für das Brikettieren artgleicher gereinigter Metallspäne zu Rohlingen, besteht.

Weiterhin ist aus Fig. 1 ableitbar, dass an einem hinteren Ende der Späneförderschnecke 9, unter dem Maschinentisch 13 jeder Werkzeugmaschine 14 gelegen, sich der mit einem Rost 7 gegen Verunreinigungen abgesicherte Ansaugtrichter 6 befindet. Dieser Ansaugtrichter 6 ist auch die Eintrittsstelle 8 des ersten Ableitrohres 3 der Zweigleitung 2. Jede Zweigleitung 2 besteht aus den Abschnitten erstes Ableitrohr 3, abkammerbares Zwischenteil 4 und Einmündungsteil 5, zur Sammelleitung 1 hingerrichtet. In jedem Zwischenteil 4 ist zur Steuerung einer koordinierten und kontinuierlichen Späneableitung sowie zur Vermeidung von Verstopfungen, jeweils eine Abkammerung, die durch jeweils zwei Plattenschieberventile 16 realisierbar ist. In Fig. 1 nicht dargestellt, ist an diesen Stellen eine Außenkühlung an den Rohren installiert, in dem mit Blasluft gekühlt wird. Die Steuerung des Saugluftstromes und damit die Steuerung der Ableitung der Metallspäne erfolgt durch füllstandserkennende Sensoren 26. Diese sind an den möglichen Stau- und Verstopfungsstellen der Metallspäne in abkammerbaren Zwischenteilen 4, an den Ansaugtrichtern 6 sowie an den Eintrittsstellen 8 zum ersten Ableitrohr 3 und an den Abstreif- und Positionieröffnungen 11 der Späneförderschnecken 9 installiert. Die Steuerungsinformationen werden, durch das zentrale Steuersystem 27 erfasst und verarbeitet. Die Zweiglei-

tungen 2, durch ein Innendurchmesser-Maß von 100 mm dimensioniert, und die Sammelleitung 1, durch ein Innendurchmesser-Maß von 120 mm dimensioniert, bestehen aus abriebfesten Stahl und sind an den Zweig- und Einmündungsstellen 15 unter 20 bis 25° sternförmig miteinander verbunden. Der Radius und der Abstand von Bogen- und Umlenkstellen zueinander ist mindestens 400 mm. Der an der Eintrittsstelle 8 im nicht gekapselten Arbeitsraum ohne ergänzende Blasluft aufgenommene Saugluftstrom verfügt über eine Strömungsmenge von 1280 m³ je Stunde und eine Strömungsgeschwindigkeit von 5 m je Sekunde in einer störungsfreien Normalsituation.

Der in Fig. 2 dargestellte Maschinentisch 13 der Werkzeugmaschine 14 verfügt beispielhaft über drei kegelstumpfbartige Späneableittrichter durch die die Metallspäne auf die Späneförderschnecke 9 fallen. Diese ist mit einem zum Ansaugtrichter 6 des ersten Ableitrohres 3 der Zweigleitung 2 hin gerichteten größer werdenden Steigungsmaß der Transportwendel ausgestattet und ist in einem Vierkantrohr-Lager 10 aufgenommen. An der Schnecken-Endlage ist eine Abstreif- und Positionierungsöffnung 11 angeordnet. Die Förderung der Metallspäne zum Ansaugtrichter 6 wird dadurch beschleunigt und positioniert, um Störungen bereits in der Eintrittsstelle 8 auszuschließen.

Das in Fig. 3 vereinfacht dargestellte Plattenschieberventil 16 verfügt über eine Innendurchmesser-Reduzierung des nicht dargestellten Befestigungsflansches am Ende des letzten Teilstückes der Zweigleitung 2 gegenüber dem Durchmesser eines Dichtungsringes 18 am Anfang des nachfolgenden Teiles der Zweigleitung 2. Für die Steuerung und Überwachung der Endstellungen des Schiebbauteiles sind optische Kennzeichnungselemente 19, Anschlagnocken 20, mit den füllstandserkennenden Sensoren 26 informationsverbunden, angeordnet.

Die in Fig. 4 am Ende der Sammelleitung 1 dargestellten Anlagenkomponenten ermöglichen insbesondere bei durch die Anlage abgeleiteten und abgeschiedenen Aluminium-Spänen einen geschlossenen Werkstoff-Kreislauf. Die in der Formpresse 25 zu Gieß-Rohlingen brikettierten Aluminium-Späne können nach dem Einschmelzen in einem Schmelzofen sofort als Formabgüsse der spanenden Fertigung wieder zugeführt werden.

Patentansprüche:

1. Anlage zur Ableitung von Metallspänen mittels eines Saugluftstromes, aus dem offenen Arbeitsraum von spanenden Werkzeugmaschinen insbesondere Bohr-Fräs-Bearbeitungszentren heraus, bestehend aus einem Rohrleitungssystem von sternförmig in eine Sammelleitung einmündenden Zweigleitungen sowie Ableit-Komponenten und -Armaturen für eine
 - Vorbehandlung der Metallspäne
 - Ausbildung, Ausrichtung und Aufbereitung des Saugluftstromes unter Nutzung offen zugängiger, normal- oder niedrigtemperaturiger Raumluft ohne ergänzend agierende Gebläsekomponenten
 - Anordnung eines Leitungs- und Steuerungssystems zur Durch- und Ableitung der Metallspäne,
 um sie einer nachfolgenden Bearbeitung in einer Metallschmelze oder in einer Brikettierungs-Anlage als Teil eines geschlossenen Werkstoff-Verwendungskreislaufes zuzuführen, *dadurch gekennzeichnet*,
 dass jeweils ein mit einem Gitter oder Rost (7) abgedeckter Ansaugtrichter (6) als eine sich geringfügig verjüngende Eintrittsstelle (8) für ein erstes Ableitrohr (3) der Anlage unter der in Endlage befindlichen Späneförderschnecke (9) oder Spänebrecherkomponente, jeweils mit Abstreiföffnungen (11) ausgestattet, unter dem Maschinentisch (13) jeder Werkzeugmaschine (14) angeordnet ist,
 dass ein andauernder Saugluftstrom kühler Abluft mit integrierten auf eine gleiche Korngröße gebrochenen Metallspänen, mit mindestens zwei, über ein zentrales Steuersystem

(27), pneumatisch öffnende und schließende Platten-Schieberventile (16) einstellbar ist und in den einmündenden Zweigleitungen (2) zwischen dem ersten Ableitrohr (3) und dem Einmündungsteil (5) abkammerbare Zwischenteile (4) für steuerbare Spänedurchleitung und Spänezwischenspeicherung gebildet sind

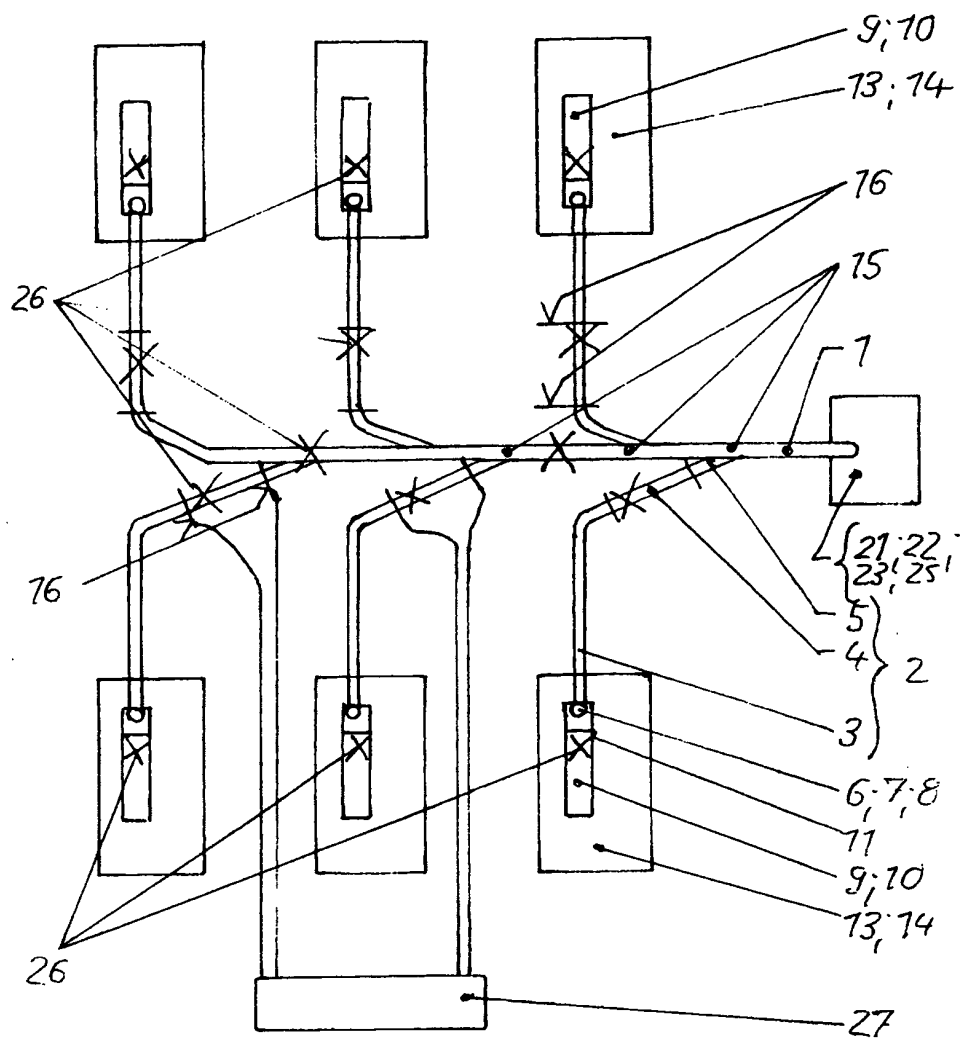
und dass die Steuerung der Platten-Schieberventile (16) sowie die Steuerung des Saugluftstromes mit integrierten Metallspänen in den Zweigleitungen (2) und in der Sammelleitung (1) über in den Rohrwänden dieser Leitungen und an der Eintrittsstelle (8) für das erste Ableitrohr (3) sowie über in der Späneförderschnecke (9) oder in der Spänebrecherkomponente angeordnete füllstandserkennende Sensoren (26) erfolgt.

2. Anlage zur Ableitung von Metallspänen mittels eines Saugluftstromes nach Patentanspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*,
dass die Dimensionierung von Radien und Abständen von Bogen- und Umlenkstellen der aus einem abriebfesten Stahl bestehenden Zweigleitungen (2) und die Sammelleitung (1), das Vierfache deren Innendurchmessermaße ist und dass an den Stellen der Zweigleitungen (2) und der Sammelleitung (1) in denen heiße Metallspäne durch Abkammerung zwischengespeichert oder durch Leitungsstau angesammelt sind, von außen durch Blasluft abkühlbar sind.
3. Anlage zur Ableitung von Metallspänen, mittels eines Saugluftstromes nach Patentanspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*,
dass eine für die Ableitung kurzer rieselförmiger Metallspäne eingesetzte Späneförderschnecke (9) mit einem zum Ansaugtrichter (6) des ersten Ableitrohres (3) hingerrichteten, größer werdenden Steigungsmaß der Transportwendel ausgestattet und in einem Vierkantrohr-Lager (10) aufgenommen ist und in der Schnecken-Endlage über eine Abstreifer- und Portionierungsöffnung (11) verfügt.
4. Anlage zur Ableitung von Metallspänen mittels eines Saugluftstromes nach Patentanspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*,
dass das, die Abkammerung von Spänemengen steuerbare Platten-Schieberventil (16) über eine Innendurchmesser-Reduzierung eines Befestigungsflansches am Ende einer Zweigleitung (2) oder der Sammelleitung (1) gegenüber dem Durchmesser eines Dichtungsringes (18) am Anfang des nachfolgenden Teiles der Zweig- oder Sammelleitung und über die Schieberstellung mittels optischen Kennzeichnungselementen (19) feststellbar ist.
5. Anlage zur Ableitung von Metallspänen mittels eines Saugluftstromes nach Patentanspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*,
dass unter der Endstellung der über eine Schräge nach oben geführten Sammelleitung (1), einerseits in einem Vorabscheider (21) die Saugluft von den Metallspänen getrennt und andererseits die abgeschiedenen Metallspäne in einer Zentrifuge (22) und in einem Zyklon (23) gereinigt und getrocknet sind und
dass abgeschiedene Aluminium-Späne wahlweise in einem Tiegel eines Schmelzofens unter Beimengungen einsmelzbar oder in einer Formpresse (25) als Gieß-Rohlinge briquetierbar sind ohne das Leitungssystem der Anlage verlassen zu haben.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen



Fig. 1



A cross-sectional view of a device. A central assembly is housed within a rectangular frame 14. The assembly includes a top layer 13, a middle layer 9, and a bottom layer 10. A central rod 7 passes through these layers. A fluid outlet 3:2 is located on the right side, with a curved pipe 11 leading from the assembly to a horizontal pipe. An arrow indicates the direction of flow out of the pipe. The entire device is mounted on a base 6:8.



Fig. 4

