

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 84105100.6

⑤① Int. Cl.³: **B 05 B 5/02**

B 05 D 1/04, A 01 M 7/00

⑳ Anmeldetag: 05.05.84

③① Priorität: 14.05.83 DE 3317650

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.84 Patentblatt 84/47

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦① Anmelder: **BASF Aktiengesellschaft**
Carl-Bosch-Strasse 38
D-6700 Ludwigshafen(DE)

⑦② Erfinder: **Maurer, Bodo**
Neubergstrasse 2
D-6711 Gerolsheim(DE)

⑦② Erfinder: **Groener, Hans**
Untere Hart 58
D-6703 Limburgerhof(DE)

⑤④ **Elektrostatistisches Verspritzen bzw. Versprühen von elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten, z.B. Pflanzenbehandlungsmitteln.**

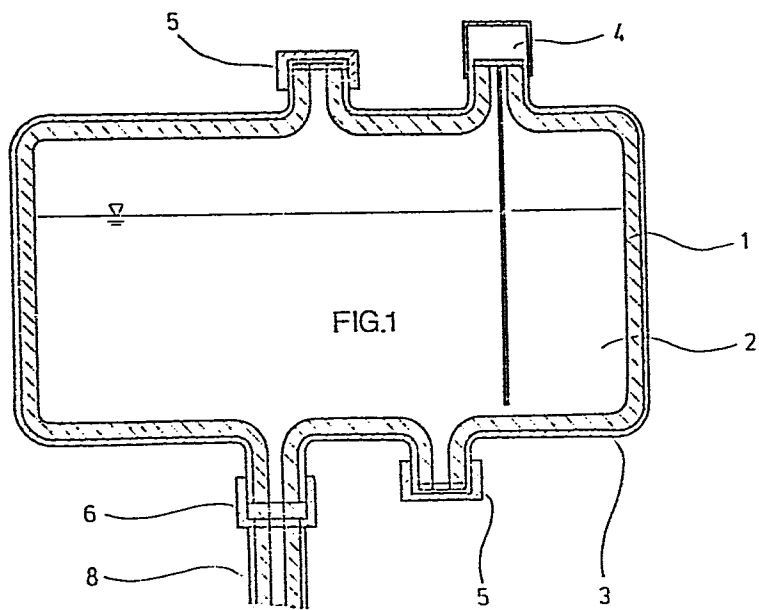
⑤⑦ **Vorrichtung zum gefahrlosen Ausbringen von Tropfen über ein Spritzsystem, wie Spritzdüse, Sprühdüse oder Rotationszerstäuber, aus einem über mindestens einen Hochspannungsgenerator aufgeladenen Flüssigkeitsvolumen, bei der**

a) **das gesamte unter Hochspannung stehende Flüssigkeitsvolumen von einem Behälter (1) aus elektrisch hoch isolierendem Material und einer oder mehreren Zuleitungen (8) aus elektrisch hoch isolierendem Material umgrenzt ist, und**

b) **der aus elektrisch hoch isolierendem Material bestehende Behälter (1) und die Zuleitungen (8) außen von einer leitfähigen oder nichtaufladbaren, geerdeten Umhüllung (3) umgeben sind, welche elektrische Kraftwirkungen auf Personen oder andere benachbarte Anlagenteile verhindert.**

EP 0 125 589 A1

/...



Elektrostatisches Verspritzen bzw. Versprühen von elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten, z.B. Pflanzenbehandlungsmitteln

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum gefahrlosen Ausbringen von Tropfen über ein Spritzsystem, wie Spritzdüse, Sprühdüse oder Rotationszerstäuber aus einem über mindestens einen Hochspannungsgenerator aufgeladenen Flüssigkeitsvolumen.

Das Aufbringen von Pflanzenbehandlungsmitteln erfolgt in der Regel durch Erzeugen eines Tropfenspektrums im Bereich von 150 bis 600 μm und anschließendes Ablagern dieser Tropfen unter Ausnutzung sowohl der dem Tropfen in der Zerteileinrichtung mitgegebenen kinetischen Energie als auch der Schwerkraft. Die Ablagerung der Tropfen erfolgt auf der Oberseite und bevorzugt auf den der Spritz- und Sprüheinrichtung am nächsten liegenden Blattflächen.

Der aus Gründen der Wirtschaftlichkeit geforderten Verminderung der Flüssigkeitsmenge je Flächeneinheit sind Grenzen gesetzt; einerseits dadurch, daß zur Erhaltung der Wirksamkeit beispielsweise eines Pflanzenschutzmittels eine Mindestzahl von Tropfen pro cm^2 Pflanzenoberfläche aufgebracht werden muß und andererseits dadurch, daß eine Verkleinerung des Tropfendurchmessers die Verluste durch Abtrift erhöht.

Ähnlich der elektrostatischen Pulverlackierung wird daher seit langem versucht, die Anlagerung von Tröpfchen durch Anwendung elektrischer Kräfte zu verbessern. Diese Technik verspricht gegenüber der heute üblichen Praxis die folgenden Vorteile:

- durch elektrische Kraftwirkungen wird die Gleichmäßigkeit der Verteilung von Tropfen beispielsweise in einem Pflanzenbewuchs entscheidend verbessert; die Anlagerung erfolgt nicht nur auf den Oberseiten der der Spritz- und Sprüheinrichtung benachbarten Blattoberfläche, sondern auch auf der Oberseite tiefer gelegener Blattberflächen und sogar in geringerem Maß auf der Unterseite von Blättern.

- da die elektrischen Kraftwirkungen die Anlagerung besonders der kleinen Tropfen verbessern und damit die Verluste durch Abtrift vermindern, wird es möglich, Tropfenspektren im Bereich von 30 bis 100 μm gezielt aufzubringen; dies bedeutet eine erhebliche Verminderung der aufzuwendenden Flüssigkeitsmenge je Flächeneinheit und gleichzeitig wegen der gezielten Aufbringung eine Verminderung der Umweltbelastung. Wirkstoff einsparungen sind bei den einzelnen Indikationen im Pflanzenschutz denkbar, vgl. hierzu E. Moser, K. Schmidt

u.a. "Besserer Pflanzenschutz mit elektrostatischer Aufladung",
DLG-Mitteilungen 8/1982.

- Im Gegensatz zur elektrostatischen Pulverbeschichtung in Lackieranlagen
- 05 muß der Spritz- und Sprühvorgang in der Landwirtschaft unter wechselnden und nicht immer optimalen Spritz- und Sprühbedingungen erfolgen. Ursachen sind der mit dem Wassergehalt der Pflanzen und des Bodens veränderliche Erdableitwiderstand der zu beschichtenden Blätter, die mit der Geometrie der Pflanzen sich ändernde Beeinflussung des elektrischen Feldes in der
- 10 Umgebung der Spritz- und Sprüheinrichtung und die durch unterschiedliche Wirkstoffe bedingte Änderung der Leitfähigkeit der zu verspritzenden und versprühenden Flüssigkeit. Einer der Hauptgründe für die Schwierigkeiten beim Einsatz der elektrostatischen Spritzung und Versprühung wäßriger und damit elektrisch leitfähiger Flüssigkeiten liegt darin, daß die im Spritz-
- 15 system und im Behälter gespeicherte elektrische Energie bei entsprechend hoher Spannung und elektrischer Kapazität so groß sein kann, daß das Berühren von unter Spannung stehenden Teilen für den Menschen gefährlich ist.
- 20 Zur Überwindung dieser Schwierigkeiten sind bisher die folgenden Wege beschrritten worden:
- Die zu verspritzende bzw. zu versprühende Flüssigkeit ist im Behälter nicht geladen; die Tröpfchen werden am Ort der Erzeugung durch eine

25 geeignete Anordnung von Elektroden durch Anlagern von Ionen geladen. Vorteil des Verfahrens ist seine Anwendbarkeit auch für leitfähige Flüssigkeiten unabhängig von der Größe des Vorratsbehälters; Nachteil ist die verfahrensbedingte niedrige Aufladespannung und die Art der Aufladung, die zusammen nur eine geringe Verbesserung der Tropfen-

30 anlagerung gegenüber dem Spritzen ohne Einsatz elektrischer Kräfte bewirken.

 - die Auffüllung des mit dem Spritzsystem verbundenen Behälters erfolgt aus einem Vorratsbehälter über ein Zwischenbehältersystem. Dabei

35 liegt der Zwischenbehälter spannungsseitig während seiner Befüllung wie der Vorratsbehälter auf Erdpotential und wird vor der Entleerung in den mit dem Spritzsystem verbundenen Behälter auf dessen Potential gebracht. Vorteil des Verfahrens ist seine Anwendbarkeit auch für leitfähige Flüssigkeiten unabhängig von der Größe des Behälters; Nach-

40 teil ist der erhebliche finanzielle und räumliche Aufwand für das Zwischenbehältersystem.

- 05 - die zu verspritzende und versprühende leitfähige Flüssigkeit liegt an Hochspannung; zur Vermeidung sicherheitstechnischer Probleme wird die elektrische Kapazität des Gesamtsystems und damit das Fassungsvermögen des Behälters klein gehalten. Vorteil des zuletzt genannten Geräts ist der einfache, sicherheitstechnisch unbedenkliche Aufbau; Nachteil ist die Beschränkung in der Behältergröße, die den Einsatz in der Erwerbslandwirtschaft auf Bodengeräten verbietet.

10 Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei Beibehaltung der als besonders geeignet erkannten Kontaktaufladung eine Vorrichtung zum gefahrlosen Verspritzen oder Versprühen elektrostatisch aufgeladener Tröpfchen zu konstruieren, wobei die im Behälter verfügbare Flüssigkeitsmenge ausreichend groß ist, um einen wirtschaftlichen Einsatz auf Bodengeräten in der Landwirtschaft oder anderen Spritzeinrichtungen großer Kapazität zu
15 ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

- 20 a) das gesamte unter Hochspannung stehende Flüssigkeitsvolumen von einem Behälter aus elektrisch hoch isolierendem Material und einer oder mehreren Zuleitungen aus elektrisch hoch isolierendem Material umgrenzt ist,
- 25 b) der aus elektrisch hoch isolierendem Material bestehende Behälter und die Zuleitungen außen von einer leitfähigen oder nichtaufladbaren, geerdeten Umhüllung umgeben sind, welche elektrische Kraftwirkungen auf Personen oder andere benachbarte Anlagenteile verhindert.

30 Bevorzugt wird das Flüssigkeitsvolumen durch einen oder mehrere im Behälter integrierte Hochspannungsgeneratoren aufgeladen.

35 Verschlüsse, Schlauchanschlüsse und Verbindungselemente sind vorteilhaft so beschaffen, daß sie beim Öffnen oder Lösen automatisch zur Abschaltung der Spannungsversorgung führen.

Erfindungsgemäß ist das Spritzsystem in einem elektrisch leitfähigen oder nichtaufladbaren, isoliert montierten Schirm integriert.

40 Erforderlichenfalls kann zusätzlich Flüssigkeit aus einem vorzugsweise drucklos zu betreibenden Zusatzbehälter in Spritzpausen in den Behälter geleitet werden.

- Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelingt es, mittels der als besonders geeignet erkannten Kontaktaufladung Flüssigkeitstropfen elektrisch aufzuladen und über ein Spritz- oder Sprühsystem gefahrlos aus einem Behälter zu verspritzen- oder versprühen, ohne daß Beschränkungen in der Größe des Behälters bestehen, ohne daß räumliche oder finanzielle Aufwendungen für Zwischenbehälter erforderlich sind, oder daß die Funktionsfähigkeit an bestimmte eng begrenzte Leitfähigkeitsbereiche der zu verspritzenden Flüssigkeit gebunden ist.
- 10 Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird bevorzugt benutzt zur Ausbringung von Pflanzenbehandlungsmitteln. Der Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung auf Bodengeräten in der Landwirtschaft bietet als zusätzliche Vorteile:
- 15 a) keine vorrichtungsbedingte Beschränkung der Anwendung in der Spritzbreite oder in der Spritzhöhe,
- b) keine vorrichtungsbedingte Beschränkung bei besonders dichtem Pflanzenbewuchs, da der Teilchentransport durch Kombination aus
20 Massenkraft und elektrischer Kraft bewirkt wird,
- c) gegenüber der Ausbringung mit Handgeräten keine Abscheidung von Tropfen auf der mit der Ausbringung befaßten Person.
- 25 Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann weiterhin zum Beschichten von Papier- und Folienbahnen und zum Lackieren metallischer, oder leitfähiger Gegenstände mit leitfähigen Beschichtungen verwendet werden.
- Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert:
- 30 Es zeigen
- Figur 1
den Querschnitt durch den Behälter mit allen wesentlichen Bauteilen
- 35 Figur 2
den Querschnitt durch Zuleitung und Düse als Spritzsystem mit allen wesentlichen Bauteilen
- 40 Figur 3
den Querschnitt durch Zuleitung und Rotationszerstäuber als Spritzsystem mit allen wesentlichen Bauteilen

Figur 4

eine schematische Übersicht der Gesamtanlage

In den Zeichnungen sind die leitfähigen oder nichtaufladbaren Teile der
05 Vorrichtungsteile von links unten nach rechts oben und die nichtleit-
fähigen Teile von links oben nach rechts unten schraffiert.

Die Flüssigkeit 2 wird über einen Verschuß 5 in den aus elektrisch hoch-
isolierendem Material gefertigten Behälter 1 gefüllt. Dieser Behälter 1
10 ist auf seiner Außenseite von einer leitfähigen oder halbleitfähigen, mit
der Masse eines Bodengeräts oder mit Erdpotential verbundenen Umhüllung 3
umgeben. Mit einem solchen Aufbau ist es möglich, die zu verspritzende
Flüssigkeit 2 unabhängig von ihrer elektrischen Leitfähigkeit elektro-
statisch optimal aufzuladen, ohne daß unerwünschte Kraftwirkungen von den
15 Außenwänden des Behälters 1 aus wirksam werden können.

Besonders vorteilhaft ist es, die Aufladung der Flüssigkeit mittels eines
oder mehrerer im Behälter 1 integrierter Hochspannungsgeneratoren 4 vorzu-
nehmen, die ihre Versorgungsspannung beispielsweise aus der Batterie des
20 Bodengeräts oder einer anderen Spannungsquelle erhalten. Die Wandstärke
des Behälters 1 und die Hochspannungsgeneratoren 4 sind so ausgelegt, daß
an der Flüssigkeit 2 Hochspannung vorzugsweise zwischen 20 und 100 kV
regelbar erzeugt werden kann, wobei der Maximalstrom einen einstellbaren
Grenzwert nicht übersteigt. Dies hat den Vorteil, daß die Aufladung der
25 Tröpfchen und die Anpassung an die optimalen Spritzbedingungen ohne jede
Hochspannungsverkabelung erreicht werden kann.

Einfach und sicher ist die Maßnahme, den Verschuß 5, die Schlauchan-
schlüsse 6 zu den Spritzeinrichtungen wie z.B. Düse 11 und Rotationszer-
30 stäuber 12, und die Verbindungselemente 7 an den Spritzeinrichtungen 11,
12 so zu gestalten, daß Öffnen des Füllstutzens 5 bzw. Lockern der
Schlauchanschlüsse 6 und der Verbindungselemente 7 zum automatischen Ab-
schalten der Hochspannung führen. Diese Abschaltung der Hochspannung wird
dadurch erreicht, daß beim Lockern der Schlauchanschlüsse 6 oder der Ver-
35 bindungselemente 7 die Dichtwirkung einer Dichtung 10 aufgehoben wird und
durchfließende Flüssigkeit einen Kurzschluß zur Umhüllung 3 verursacht.

In Verbindung mit den integrierten Hochspannungsgeneratoren 4 und der
leitfähigen oder halbleitfähigen, geerdeten Umhüllung 3 wird so sicherge-
40 stellt, daß auch unsachgemäßes Hantieren an dem unter Spannung stehenden
System gefahrlos ist.

Das Prinzip der leitfähigen oder halbleitfähigen, geerdeten Umhüllung 3 wird auch an den Zuleitungen 8 zwischen Behälter 1 und dem Spritz- oder Sprühsystem angewandt.

- 05 Berührungsschutz an den Spritz- oder Sprüheinrichtungen wird durch einen leitfähigen oder halbleitfähigen, isoliert montierten Schirm 9 erreicht. Der besondere Vorteil dieses Schirms 9 besteht darin, daß er - durch Influenz vom Spritz- oder Sprühsystem aufgeladen - die elektrischen Kraftwirkungen zum Transport der geladenen Tröpfchen zum Zielobjekt verstärkt.
- 10 Die elektrische Kapazität dieses Berührungsschutzes ist erfindungsgemäß so gering, daß ein Berühren auch im aufgeladenen Zustand völlig ungefährlich ist.

- Besonders einfach und vorteilhaft kann die Menge der zu verspritzenden Flüssigkeit im System vergrößert werden, wenn aus einem Zusatzbehälter 13 Flüssigkeit dem Behälter 1 zugeführt wird. Dies kann ohne zusätzliche Schutzmaßnahme dadurch erreicht werden, daß, von dem Regelgerät 14 automatisch gesteuert, in den Spritzpausen, beispielsweise beim Wechseln der Bearbeitungsreihen oder beim Vorrücken des Werkstücks, elektrisch nicht aufgeladene Flüssigkeit aus dem geerdeten Zusatzbehälter in das Spritz- oder Sprühsystem gefördert wird, wobei sich während dieses kurzzeitigen Auffüllens die Hochspannung automatisch abschaltet.
- 20

Zeichn.

Patentansprüche

- 05 1. Vorrichtung zum gefahrlosen Ausbringen von Tropfen über ein Spritzsystem, wie Spritzdüse, Sprühdüse oder Rotationszerstäuber, aus einem über mindestens einen Hochspannungsgenerator aufgeladenen Flüssigkeitsvolumen, dadurch gekennzeichnet, daß
- 10 a) das gesamte unter Hochspannung stehende Flüssigkeitsvolumen von einem Behälter (1) aus elektrisch hoch isolierendem Material und einer oder mehreren Zuleitungen (8) aus elektrisch hoch isolierendem Material umgrenzt ist, und
- 15 b) der aus elektrisch hoch isolierendem Material bestehende Behälter (1) und die Zuleitungen (8) außen von einer leitfähigen oder nichtaufladbaren, geerdeten Umhüllung (3) umgeben sind, welche elektrische Kraftwirkungen auf Personen oder andere benachbarte Anlagenteile verhindert.
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen oder mehrere im Behälter (1) integrierte Hochspannungsgeneratoren (4).
- 25 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß einer oder mehrere Verschlüsse (5), einer oder mehrere Schlauchanschlüsse (6) und ein oder mehrere Verbindungselemente (7) so beschaffen sind, daß sie beim Öffnen oder Lösen automatisch zur Abschaltung der Spannungsversorgung führen.
- 30 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Spritzsystem (11, 12) in einen elektrisch leitfähigen oder nichtaufladbaren, isoliert montierten Schirm (9) integriert ist.
- 35 5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzliche Flüssigkeit aus einem vorzugsweise drucklos zu betreibenden Zusatzbehälter (13), von einem Regelgerät (14) automatisch gesteuert, in Spritzpausen in den Behälter (1) geleitet werden kann.
- 40 6. Verwendung der Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 bis 5 zum Ausbringen von Pflanzenbehandlungsmitteln in wäßriger oder nichtwäßriger Spritzbrühe.
7. Verwendung der Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 bis 5 zum Beschichten von Papier- oder Folienbahnen.

8. Verwendung der Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 bis 5 zum Lackieren von Gegenständen mit Wasserlacken oder anderen leitfähigen Flüssigkeiten.

-14-

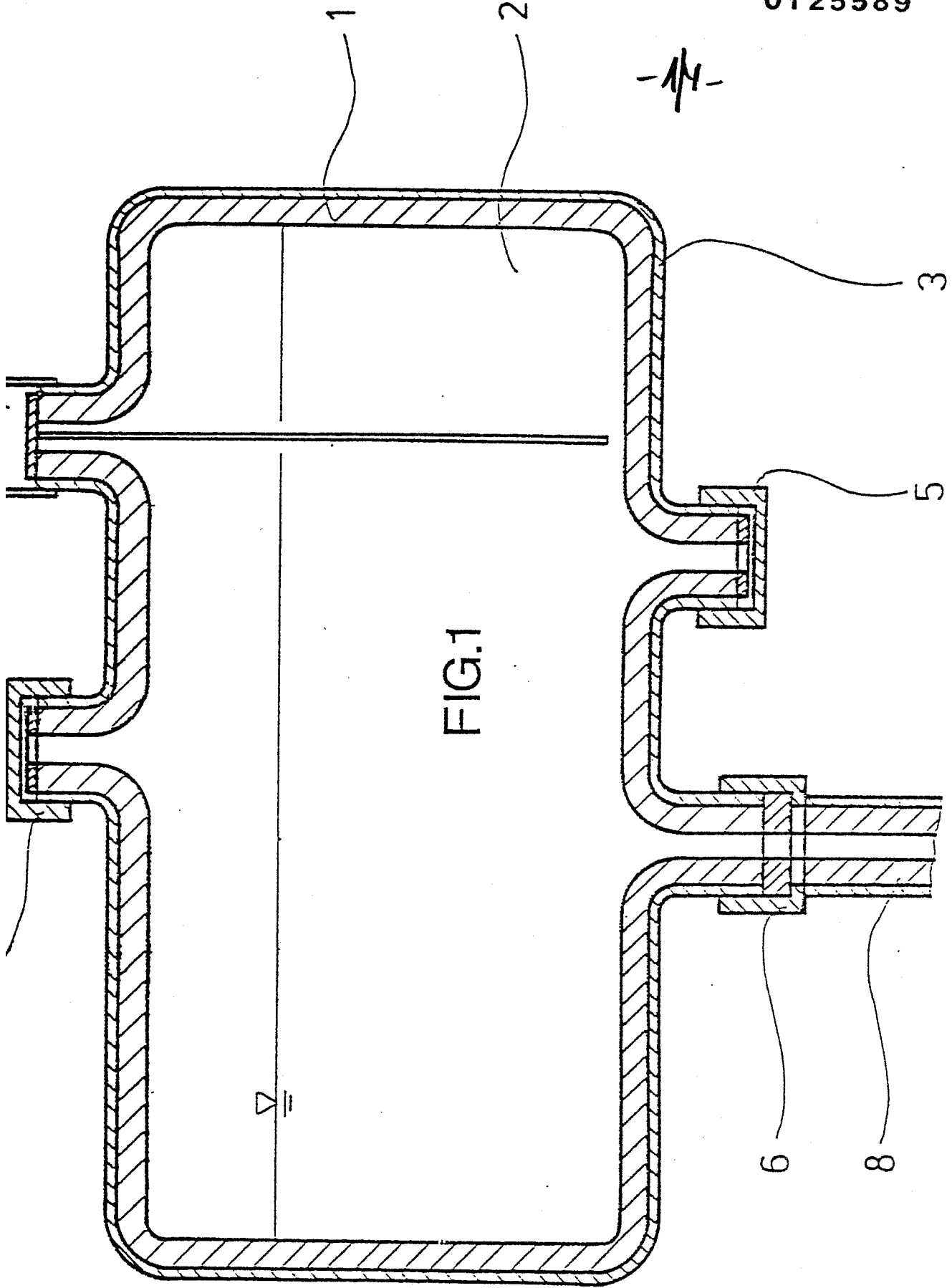


FIG.1

-214-

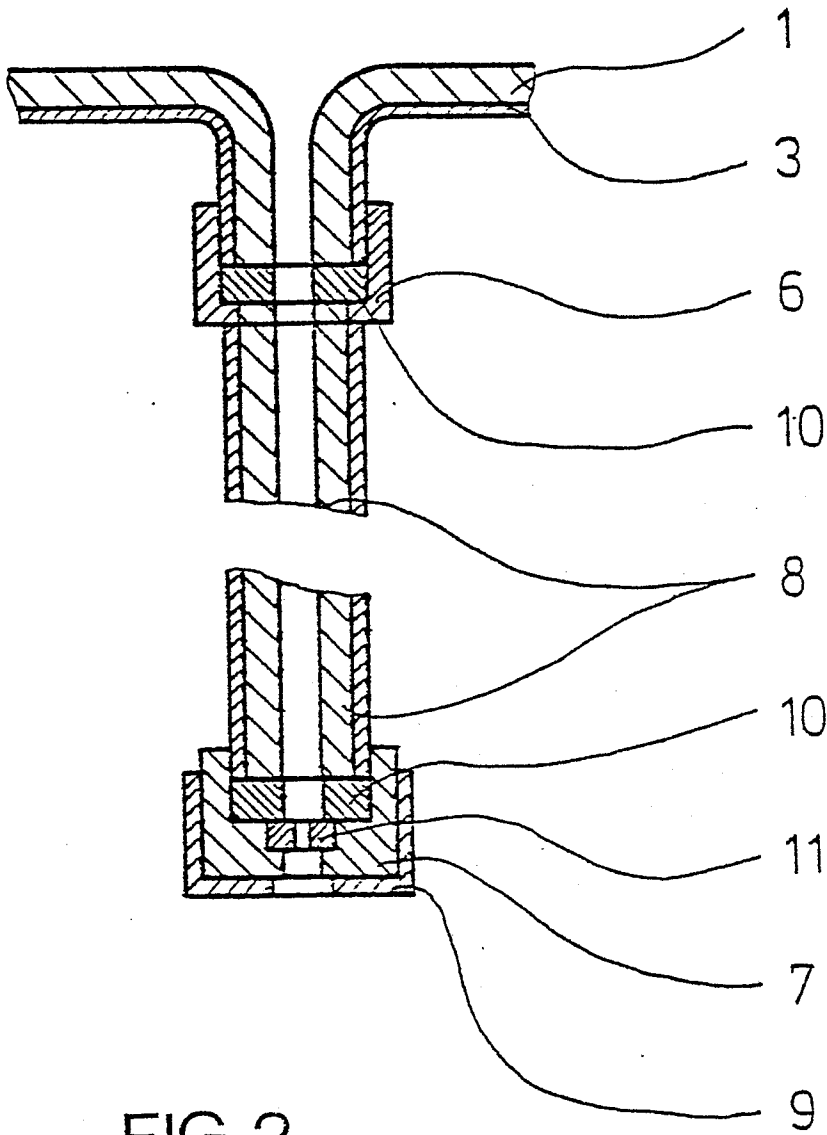
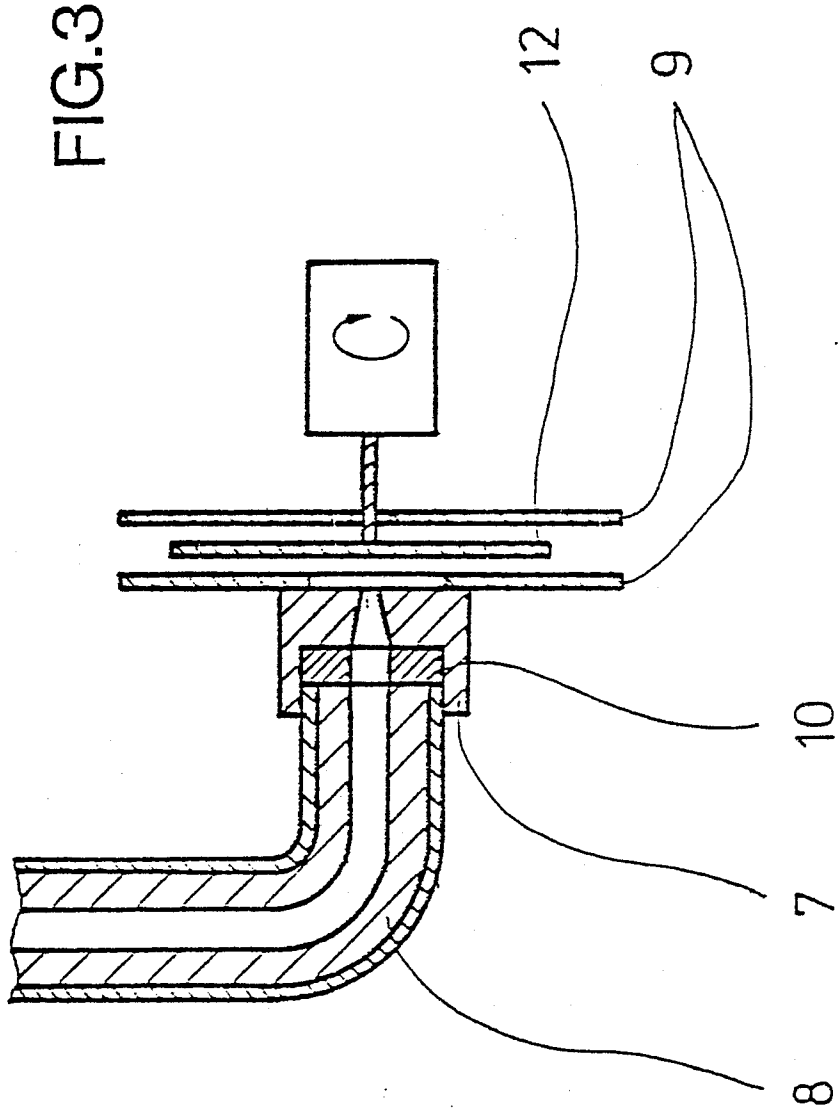


FIG. 2

- 9/4 -



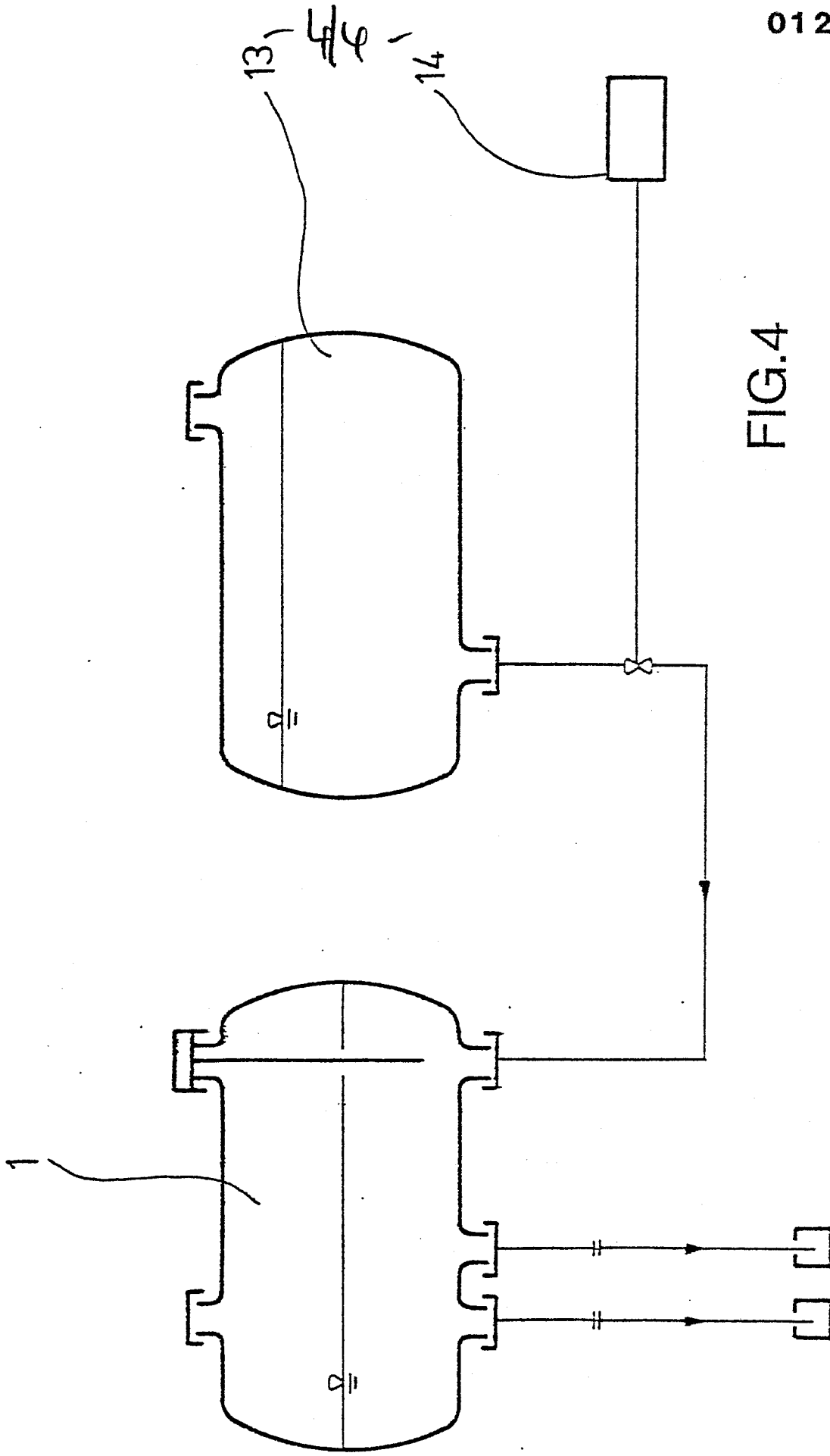


FIG.4



EP 84105100.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	<u>US - A - 3 929 286</u> (HASTINGS et al.) * Zusammenfassung; Fig. * --	1	B 05 B 5/02 B 05 D 1/04 A 01 M 7/00
A	<u>DE - A - 2 344 463</u> (ATLAS COPCO AB) * Patentansprüche; Fig. 1 * --	1	
A	<u>US - A - 3 934 055</u> (TAMNY) * Zusammenfassung; Fig. * ----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int. Cl. 3) B 05 B B 05 C B 05 D A 01 M
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
WIEN	01-08-1984	SCHÜTZ	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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	