

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einbrennen einer Lackschicht auf einem Draht mit einem eine Einbrennzone aufweisenden Durchzugskanal für den Draht, wobei ein Umluft-Ventilator zum Erzeugen eines durch den Durchzugskanal geleiteten und im Kreis geführten Umluftstroms sowie ein Abluft-Ventilator zum Ableiten eines Abluftstroms aus dem Umluftstrom vorgesehen ist. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Steuerung der Temperatur in einer Einbrennzone eines Draht-Durchzugskanals eines Lackeinbrennofens, wobei durch den Draht-Durchzugskanal ein Umluftstrom geleitet wird, der unter Ableitung eines Abluftstroms im Kreis geführt wird.

Derartige Vorrichtungen bzw. Verfahren zum Einbrennen einer noch flüssigen Lackschicht auf einem Draht sind als Lackeinbrennöfen von Drahtlackieranlagen bekannt, bei welchen der zuvor in flüssiger Form auf den blanken Draht aufgebrachte Lack so erhitzt wird, dass die im Lack enthaltenen Lösungsmittel verdampfen und die verbleibenden Festkörper eine isolierende Umhüllung des Drahtes bilden. Hierdurch wird der Draht mit der zu Beginn noch flüssigen Lackschicht durch einen Durchzugskanal geführt, welcher eine Einbrennzone aufweist, in welcher der funktionell wesentlichste Teil der Drahterhitzung durchgeführt wird. Hierzu wird über den Umluftstrom Wärmeenergie in die Einbrennzone eingebracht, wobei der Umluftstrom im Kreis geführt wird, so dass sich ein Umluftkreis ergibt. Aus diesem Umluftkreis wird ein Teilstrom, nämlich der Abluftstrom, abgesaugt, so dass die für das Verdampfen der Lösungsmittel bzw. das Einbrennen der verbleibenden Festkörper auf dem Draht nötige Frischluft im Ein- bzw. Auslauf des Durchzugskanals der Vorrichtung nachströmt.

Bei bekannten Lackeinbrennöfen ist üblicherweise ein Nennarbeitspunkt, z.B. von ca. 700°, in der Einbrennzone vorgesehen. Bezüglich dieses Nennarbeitspunktes werden die Drehzahlen des Umluft-Ventilators und des Abluft-Ventilators so eingestellt, dass die gewünschte Luftströmung erzielt wird. Somit werden möglichst optimale Strömungsbedingungen der Einbrennzone bei dieser speziellen Temperatur erzielt.

Wenn jedoch die Temperatur in der Einbrennzone hoch oder heruntergefahren wird bzw. ein anderer Draht bzw. ein anderer Lack verwendet wird, so dass eine andere Temperatur in der Einbrennzone vorgesehen ist, verschlechtert sich aufgrund der Änderung der Dichte der Umluft bei veränderter Temperatur in der Einbrennzone die Luftströmung signifikant. Demzufolge ist ein optimaler Betrieb der Vorrichtung zum Einbrennen der Lackschicht bei anderen Temperaturen als einer speziellen Nennarbeitstemperatur bisher nicht möglich.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es demzufolge eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren der eingangs angeführten Art zu schaffen, durch welche bzw. welches bei unterschiedlichen Temperaturen in der Einbrennzone eine möglichst optimale Luftströmung zum Einbrennen des Lacks auf dem Draht geschaffen wird.

Erfindungsgemäß wird dies bei der Vorrichtung der eingangs angeführten Art dadurch erzielt, dass eine Drehzahl-Steuerung des Umluft-Ventilators bzw. des Abluft-Ventilators in Abhängigkeit von einem einstellbaren Sollwert der Temperatur in der Einbrennzone vorgesehen ist. Durch die Steuerung der Drehzahl des Umluft-Ventilators und/oder des Abluft-Ventilators kann somit je nach dem, welche Temperatur in der Einbrennzone gewünscht wird, die Leistung des Umluft und/oder des Abluft-Ventilators derart eingestellt werden, dass bezüglich der veränderten Luftdichte aufgrund der veränderten Temperatur in der Einbrennzone weiterhin optimale Bedingungen zum Einbrennen der Lackschicht auf dem Draht vorliegen.

Wenn dem Sollwert der Temperatur in der Einbrennzone ein Drehzahlwert des Umluft-Ventilators bzw. des Abluft-Ventilators zugeordnet ist, ergibt sich eine einfache Steuerung, bei welcher ein direkter Zusammenhang zwischen dem Temperatur-Sollwert und den Drehzahlwerten des Umluft- und/oder des Abluft-Ventilators gegeben ist.

Eine besonders einfache Zuordnung der Temperatur-Sollwerte sowie der Drehzahlwerte des

Umluft- und/oder des Abluft-Ventilators ist gegeben, wenn die einander zugeordneten Sollwerte der Temperatur und die Drehzahlwerte des Umluft-Ventilators bzw. des Abluft-Ventilators auf einem Datenträger gespeichert sind.

- 5 Zum Einbrennen einer Lackschicht auf einem Draht ist es üblicherweise vorteilhaft, wenn der Sollwert der Temperatur zwischen 20°C und 1000°C, insbesondere zwischen 50°C und 800°C, beträgt.

10 Tests haben gezeigt, dass es bei den üblicherweise verwendeten Ventilatoren zur Erzielung von möglichst optimalen Strömungsbedingungen in der Einbrennzone bei den üblichen Temperatur-Sollwerten in der Einbrennzone günstig ist, wenn die Drehzahl des Umluft-Ventilators zwischen 2700 U/min und 5000 U/min, insbesondere zwischen 3100 U/min und 4600 U/min, beträgt. Ebenso hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Drehzahl des Abluft-Ventilators zwischen 1000 U/min und 5000 U/min, insbesondere zwischen 1500 U/min und 4500 U/min, beträgt.

15 Um über den Umluftstrom die zum Verdampfen der im flüssigen Lack enthaltenen Lösungsmittel erforderliche Wärmeenergie zuzuführen ist es vorteilhaft, wenn dem Umluftstrom eine Heizeinrichtung zugeordnet ist.

20 Ebenso kann die erfindungsgemäße Aufgabe mit einem Verfahren der eingangs angeführten Art gelöst werden, bei welchem der Druck des Umluftstroms bzw. der Saugdruck des Abluftstroms in Abhängigkeit von einem einstellbaren Sollwert der Temperatur in der Einbrennzone gesteuert wird. Durch die Änderung des Drucks des Umluftstroms bzw. des Saugdrucks des Abluftstroms kann somit die geänderte Luftdichte bei einer veränderten Temperatur in der Einbrennzone berücksichtigt werden, so dass bei unterschiedlichen Temperaturen in der Einbrennzone jeweils optimale Bedingungen vorliegen.

25 Hinsichtlich einer effizienten Übertragung der Wärmeenergie von dem Umluftstrom auf den Draht ist es vorteilhaft, wenn der Umluftstrom entgegen der Durchzugsrichtung des Drahtes durch den Durchzugskanal geleitet wird.

30 Um den lackierten Draht die für ein Verdampfen des im flüssigen Lack enthaltenen Lösungsmittels erforderliche Wärmeenergie zuzuführen ist es vorteilhaft, wenn der Umluftstrom erwärmt wird.

35 Die Erfindung wird nachstehend anhand von einem in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel, auf das sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch näher erläutert. Im Einzelnen zeigen in der Zeichnung: Fig. 1 eine teilweise geschnittene Ansicht eines Lackeinbrennofens mit einem durch einen Durchzugskanal geführten Draht.

40 In der einzigen Zeichnungsfigur ist ein Lackeinbrennofen 1 ersichtlich, der einen Durchzugskanal 2 aufweist, durch welchen ein Draht 3 in Durchzugsrichtung 4 geführt wird. Der Draht 3 tritt hierbei bei einem Einlauf 5 in den Durchzugskanal 2 ein und verlässt den Durchzugskanal 2 bei einem Auslauf 6. Im Bereich des Einlaufs und Auslaufs kann somit, wie mit Pfeilen 5', 6' skizziert, Frischluft in den Durchzugskanal 2 eintreten, so dass im Bereich einer Einbrennzone 8 des Durchzugskanals 2 optimale Bedingungen zum Einbrennen des Lacks auf dem Draht 3 vorliegen.

45 Um ein Verdampfen des im Bereich des Einlaufs 5 noch in seiner flüssigen Form auf dem Draht 3 vorgesehenen Lacks zu erzielen, so dass die verbleibenden Festkörper eine isolierende Umhüllung des Drahtes 3 bilden, wird entgegen der Durchzugsrichtung 4 des Drahtes 3 in Pfeilrichtung 7 ein erwärmter Umluftstrom durch den Durchzugskanal 2 geführt. Der Umluftstrom 7 wird hierbei in einem im Wesentlichen geschlossenen Luftführsystem 9 im Kreis geführt, so dass sich ein Umluftkreis ergibt. Im Luftführsystem 9 ist eine Heizvorrichtung 10 aufge-

nommen, so dass dem Umluftstrom 7 die für das Verdampfen des Lösungsmittels des Lacks erforderliche Wärmeenergie zugeführt wird. Um den Umluftstrom in Pfeilrichtung 7 durch das Luftführsystem 9 zu bewegen, ist ein Umluft-Ventilator 11 vorgesehen.

- 5 An das Luftleitsystem 9 ist zudem eine Abluftleitung 12 angeschlossen, über welche mit Hilfe eines Abluft-Ventilators 13 ein Teilstrom, nämlich der Abluftstrom, in Pfeilrichtung 14 aus dem Umluftkreis abgeleitet wird. Mit Hilfe des Abluft-Ventilators 13 wird eine solche Menge an Abluft abgesaugt, so dass am Einlauf 5 bzw. am Auslauf 6 die für ein effizientes Einbrennen des Lacks zweckmäßige Frischluft 5', 6' in den Durchzugskanal 2 nachströmt.

10

Um die für unterschiedliche Temperaturen im Bereich der Einbrennzzone 8 des Durchzugskanals 2 jeweils optimale Luftströmung zu erzielen, sind der Umluft-Ventilator 11 sowie der Druckluft-Ventilator 12 über eine Drehzahl-Steuerung 15 gesteuert, wobei über die Drehzahl-Steuerung 15 die jeweiligen Drehzahlwerte der Ventilatoren 11 und 13 in Abhängigkeit des gewünschten Sollwertes der Temperatur im Bereich der Einbrennzzone 8 festgelegt sind.

15

Hiezu weist die Drehzahl-Steuerung 15 eine auf einem Datenträger gespeicherte Tabelle (s. unten) auf, so dass dem gewünschten Temperatur-Sollwert jeweils eine bestimmte Drehzahl des Umluft-Ventilators 11 und des Abluft-Ventilators 13 zugeordnet sind.

20

<i>Automatische Lufteinstellung</i>		
T [°C]	Umluft-Ventilator [U/min]	Abluft-Ventilator [U/min]
50	3100	1500
100	3200	1700
150	3300	1900
200	3400	2100
250	3500	2300
300	3600	2500
350	3700	2700
400	3800	2900
450	3900	3100
500	4000	3300
550	4100	3500
600	4200	3700
650	4300	3900
700	4400	4100
750	4500	4300
800	4600	4500

25

30

35

40

45

- 50 Hierdurch ist zuverlässig gewährleistet, dass trotz der unterschiedlichen Luftdichte des Umluftstroms bei veränderter Temperatur in der Einbrennzzone 8 jeweils optimale Bedingungen zum Einbrennen des Lacks auf dem Draht 3 vorliegen, wobei lediglich die gewünschte Temperatur eingestellt werden muss und über die Drehzahl-Steuerung 15 sodann automatisch, ohne dass hiefür Bedienpersonal spezielle Einstellungen vornehmen muss, die optimale Drehzahl des Umluft-Ventilators 11 bzw. Abluft-Ventilators 13 eingestellt wird.

55

Ansprüche:

- 5 1. Vorrichtung zum Einbrennen einer Lackschicht auf einem Draht (3) mit einem eine Einbrennzone (8) aufweisenden Durchzugskanal (2) für den Draht (3), wobei ein Umluft-Ventilator (11) zum Erzeugen eines durch den Durchzugskanal (2) geleiteten und im Kreis geführten Umluftstroms (7) sowie ein Abluft-Ventilator (13) zum Ableiten eines Abluftstroms (14) aus dem Umluftstrom (7) vorgesehen ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Drehzahl-Steuerung (15) des Umluft-Ventilators (11) bzw. des Abluft-Ventilators (13) in Abhängigkeit von einem einstellbaren Sollwert der Temperatur in der Einbrennzone (8) vorgesehen ist.
10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass dem Sollwert der Temperatur in der Einbrennzone (8) ein Drehzahlwert des Umluft-Ventilators (11) bzw. des Abluft-Ventilators (13) zugeordnet ist.
15
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die einander zugeordneten Sollwerte der Temperatur und die Drehzahlwerte des Umluft-Ventilators (11) bzw. des Abluft-Ventilators (13) auf einem Datenträger gespeichert sind.
- 20 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Sollwert der Temperatur zwischen 20°C und 1000°C, insbesondere zwischen 50°C und 800°C, beträgt.
- 25 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Drehzahl des Umluft-Ventilators (11) zwischen 2700 U/min und 5000 U/min, insbesondere zwischen 3100 U/min und 4600 U/min, beträgt.
- 30 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Drehzahl des Abluft-Ventilators (13) zwischen 1000 U/min und 5000 U/min, insbesondere zwischen 1500 U/min und 4500 U/min, beträgt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass dem Umluftstrom (7) eine Heizeinrichtung (10) zugeordnet ist.
- 35 8. Verfahren zur Steuerung der Temperatur in einer Einbrennzone (8) eines Draht-Durchzugskanals (2) eines Lackeinbrennofens (1), wobei durch den Draht-Durchzugskanal (2) ein Umluftstrom (7) geleitet wird, der unter Ableitung eines Abluftstroms (14) im Kreis geführt wird, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Druck des Umluftstroms (7) bzw. der Saugdruck des Abluftstroms (14) in Abhängigkeit von einem einstellbaren Sollwert der Temperatur in der Einbrennzone (8) gesteuert wird.
40
9. Verfahren nach Anspruch 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Umluftstrom (7) entgegen der Durchzugsrichtung (4) des Drahtes durch den Durchzugskanal (2) geleitet wird.
- 45 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Umluftstrom (7) erwärmt wird.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

50

55

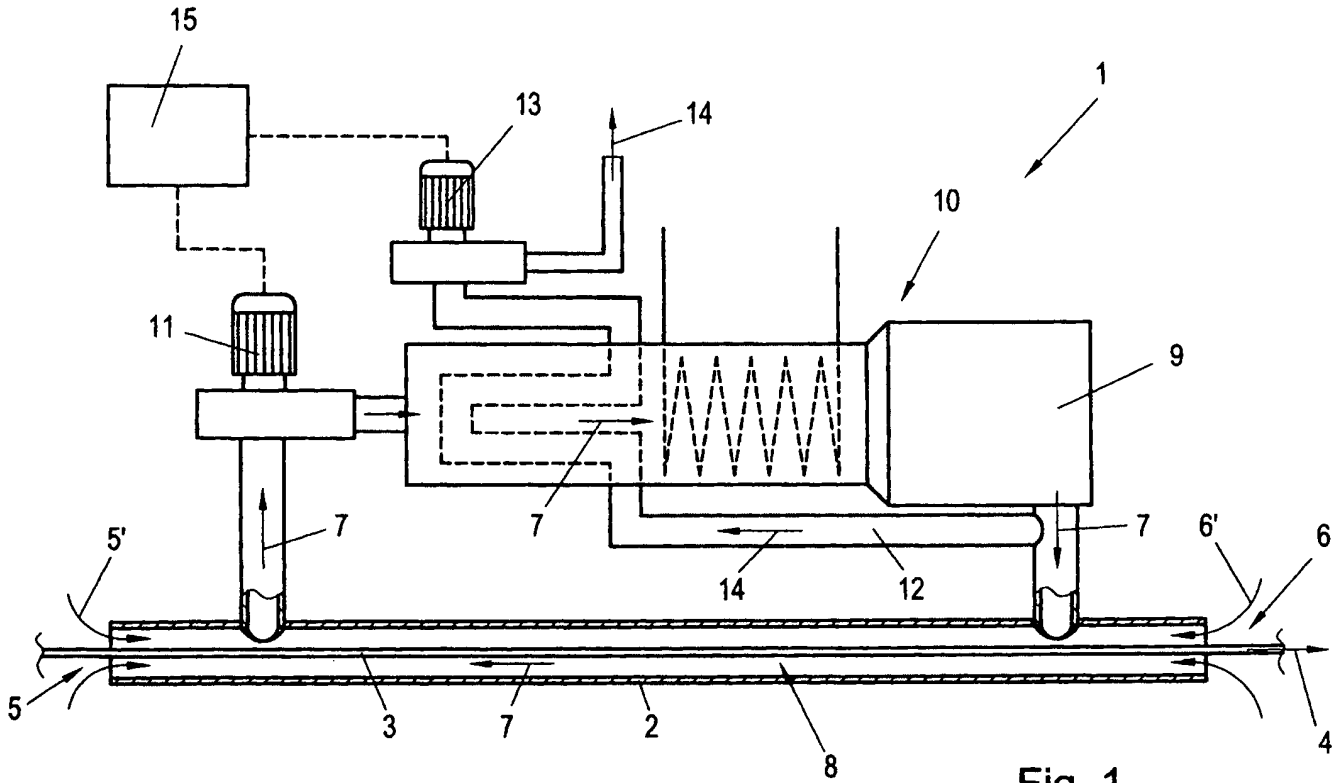


Fig. 1

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : B05D 3/02 (2006.01); B05D 7/20 (2006.01)		AT 009 379 U1
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: B05D 3/02, B05D 7/20		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B05D, H01B		
Konsultierte Online-Datenbank: epodoc, WPI, XFull		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 24.04.2006 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ⁷⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 0 162 941 A1 (MAG Maschinen und Apparatebau) 4. Dezember 1985 (04.12.1985) Figur 2; Ansprüche 3, 6 und 10	1, 8-9
A	DE 37 17 166 A1 (Lackdraht Union GmbH) 1. Dezember 1988 (01.12.1988) Figur 1 und zugehörige Beschreibung	1, 7-10
A	DE 38 02 476 A1 (Società Industriale ...) 18. August 1988 (18.08.1988) Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 17; Spalte 5, Zeilen 18-28	1, 8-9
A	EP 0 448 999 A2 (MAG Maschinen und Apparatebau) 2. Oktober 1991 (02.10.1991) Figur 1; Anspruch 53; Seite 3, Zeile 52 - Seite 4, Zeile 12	1, 8
⁷⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.		A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.
Datum der Beendigung der Recherche: 2. Feber 2007	<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dipl.-Ing. LENGHEIM

Hinweis

Die **Kategorien** der angeführten Dokumente dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegnungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik.

Bitte beachten Sie, dass nach der **Zahlung der Veröffentlichungsgebühr** die **Registrierung** erfolgt und die **Gebrauchsmusterschrift veröffentlicht** wird, auch wenn die Neuheit bzw. der erforderlich erfinderische Schritt nicht gegeben ist. In diesen Fällen könnte ein allfälliger **Antrag auf Nichtig-erklärung** (kann von jedermann gestellt werden) zur Löschung des Gebrauchsmusters führen.

Auf das Risiko allfälliger im Fall eines Nichtigkeitsantrags anfallender Prozesskosten (die gemäß §§ 40 bis 55 Zivilprozessordnung zugesprochen werden) darf hingewiesen werden.

Ländercodes von Patentschriften (Auswahl, weitere Codes siehe **WIPO ST. 3**.)

AT = Österreich; **AU** = Australien; **CA** = Kanada; **CH** = Schweiz; **DD** = ehem. DDR; **DE** = Deutschland; **EP** = Europäisches Patentamt; **FR** = Frankreich; **GB** = Vereinigtes Königreich (UK); **JP** = Japan; **RU** = Russische Föderation; **SU** = Ehem. Sowjetunion; **US** = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); **WO** = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI);

Die genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebenen Kopierstelle können **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Über den Link <http://at.espacenet.com/> können **Patentveröffentlichungen am Internet** kostenlos eingesehen werden.

Auf Bestellung gibt die von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebene Serviceabteilung gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "**Patentfamilien**" (den selben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

Auskünfte und Bestellmöglichkeit zu den Serviceleistungen erhalten Sie unter der Telefonnummer

+43 1 534 24 - 738 bzw. 739

Schriftliche Bestellungen:

per FAX Nr. + 43 1 534 24 – 737 oder per E-Mail an Kopierstelle@patentamt.at