



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.<sup>3</sup>: B 65 G  
B 29 B

33/26  
1/10

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



**12 PATENTCHRIFT** A5

11

**621 990**

<p>21 Gesuchsnummer: 3644/76</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 24.03.1976</p> <p>30 Priorität(en): 27.03.1975 DD 185063</p> <p>24 Patent erteilt: 13.03.1981</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 13.03.1981</p>	<p>73 Inhaber: VEB Kombinat Umformtechnik "Herbert Warnke" Erfurt, Erfurt (DD)</p> <p>72 Erfinder: Eberhard Matteschk, Dresden (DD) Klaus Eger, Freital (DD) Helmut Wagner, Possendorf (DD) Gert Müller, Dresden (DD)</p> <p>74 Vertreter: A. Rossel, Dipl.-Ing. ETH, Zürich</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**54 Förder- oder Plastizierschnecke, vorzugsweise für Plast- und Elastverarbeitungsmaschinen.**

57 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, Förder- oder Plastizierschnecken mit einem Verschleisschutz am gesamten Schneckenprofil oder an den verschleissgefährdeten Zonen der Schnecke zu versehen. Gemäss der Erfindung wird das dadurch erreicht, dass der Verschleisschutz unter Anwendung des Flamm-Pulver-Auftragsverfahrens aus einer verschleissfesten elastischen Grundschicht selbstfliessender Metallpulverauftragslegierungen mit Cr-Fe-Si-Ni-B-Bestandteilen, aus einer hochverschleissfesten auf der Grundschicht aufgetragenen Zwischenschicht aus Cr-Fe-Si-Ni-B-Bestandteilen plus Wolframcarbide und aus einer verschleiss- und korrosionsbeständigen, mechanisch bearbeitbaren auf der Zwischenschicht aufgetragenen Deckschicht mit Cr-Fe-Si-Ni-B-Bestandteilen besteht.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Förder- oder Plastizierschnecke, vorzugsweise für Plast- und Elastverarbeitungs-  
maschinen, mit einem die Oberfläche des Schneckenkörpers teilweise oder vollständig ab-  
deckenden Mantel aus Schichten selbstfließender Metallpul-  
verauftragslegierungen, die nach dem Flamm-Pulver-Auf-  
tragsverfahren aufgetragen sind, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Mantel aus einer verschleissfesten mit dem Schne-  
ckenkörper verbundenen elastischen Grundschrift aus Cr-Fe-  
Si-Ni-B-Bestandteilen, aus einer hochverschleissfesten auf  
der Grundschrift aufgetragenen Zwischenschicht aus Cr-Fe-  
Si-Ni-B-Bestandteilen plus Wolframcarbid und aus einer  
verschleiss- und korrosionsbeständigen, mechanisch bearbei-  
baren auf der Zwischenschicht aufgetragenen Deckschrift  
mit Cr-Fe-Si-Ni-B-Bestandteilen besteht.

2. Förder- oder Plastizierschnecke nach Anspruch 1, da-  
durch gekennzeichnet, dass die Grundschrift aus einer Met-  
allpulverauftragslegierung mit einer durchschnittlichen Ober-  
flächenhärte von RC 45-50, die Zwischenschicht aus einer  
Metallpulverauftragslegierung mit einer durchschnittlichen  
Oberflächenhärte von RC 55-62 (Matrix) plus Wolfram-  
carbid und die Deckschrift aus einer Metallpulverauftrags-  
legierung mit einer durchschnittlichen Oberflächenhärte von  
RC 55-62 besteht.

3. Förder- oder Plastizierschnecke nach Anspruch 1 und  
2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Schnecken-  
grundkörper und der Grundschrift ein Diffusionsverband und  
zwischen der Grund-, Zwischen- und Deckschrift ein  
Schmelzverband besteht.

Die Erfindung betrifft eine Förder- oder Plastizier-  
schnecke, vorzugsweise für Plast- und Elastverarbeitungs-  
maschinen, mit einem die Oberfläche des Schneckenkörpers  
teilweise oder vollständig abdeckenden Mantel aus Schichten  
selbstfließender Metallpulverauftragslegierungen, die nach  
dem Flamm-Pulver-Auftragsverfahren aufgebracht sind.

Bekannt sind Förder- oder Plastizierschnecken, die über  
das gesamte Schneckenprofil zur Erhöhung der Verschleiss-  
festigkeit technisch verchromt sind. Die das gesamte Schne-  
ckenprofil überdeckende Chromschicht ist dabei relativ dünn  
und erreicht somit nur eine relativ geringe bzw. eine zeitlich  
begrenzte Verschleissfestigkeit. In der Praxis hat sich auch  
gezeigt, dass es teilweise zum Ablösen der Schutzschicht und  
damit zum raschen Abfall der Standzeit kommt. Obwohl  
Schnecken mit einem derartigen Oberflächenschutz relativ  
chemikalienbeständig sind, sind sie für die Verarbeitung von  
verschleissfördernden Plastmaterialien wie Duroplaste oder  
durch Beigabe von Füllstoffen mineralischer Art, wie Cal-  
ciumcarbonat, Calciumsilikat, Siliziumdioxid, Titandioxid  
wie auch durch Beigabe von Zusätzen, wie Bariumferrit und  
kurzfaseriger Füllstoffe, beispielsweise Glas- und Asbest-  
fasern, nicht geeignet.

Bekannt sind ferner Förder- oder Plastizierschnecken, die  
zum Beispiel durch Gas- oder Ionitrieren oder ähnliche Ver-  
fahren ihren Oberflächenschutz erhalten. Dabei ist es üblich,  
den gesamten Schneckenkörper durch Ausbildung von Ni-  
triden in der Randzone verschleissfest zu gestalten. Voraus-  
setzung ist ein aus nitrierfähigen Werkstoff bestehender  
Schneckengrundkörper. Aufgrund der relativ geringen Ni-  
triertiefe 0,2 bis 0,5 mm und der nur geringen Chemikalien-  
beständigkeit sind derartige Schnecken wohl geeignet für die  
Verarbeitung von Massenplasten ohne verschleissfördernden  
Füllstoffen, jedoch ungeeignet für die Verarbeitung von  
PVC-Werkstoffen, da diese als chemisch besonders aggressiv  
zu bezeichnen sind aufgrund der Abspaltung von Chlorwas-  
serstoff (HCl) bei Überhitzung.

Des weiteren sind Förder- oder Plastizierschnecken mit  
nitriertem Schneckengrundkörper und gepanzerten Schne-  
cken-Steg-Aussendurchmesser bekannt. Die auf dem Schne-  
ckensteg aufgetragene gepanzerte verschleissfeste Schicht be-  
steht dabei aus Metall-Stelliten oder Metallcarbiden, die mit-  
tels elektrischen oder autogenen Schweissverfahren aufgetra-  
gen werden. Obwohl ein ausreichender Verschleisschutz an  
dem Schneckensteg-Aussendurchmesser erzielt wird, sind  
nach wie vor die Stegflanken, der Übergang vom Steg zum  
Schnecken-Kerndurchmesser wie auch der Schnecken-Kern-  
durchmesser insgesamt aufgrund des nicht ausreichendem  
Verschleiss und/oder Korrosionsschutzes für die Verarbei-  
tung füllstoffhaltiger Plastwerkstoffe ungeeignet. Bei der  
Verarbeitung von besonders verschleissfördernden Werkstof-  
fen, wie mit Titanoxid versetzte Plastwerkstoffe, kommt es  
besonders an den druckseitigen Stegflanken zu erhöhtem  
Verschleiss, der zur Auskolkung der Schneckenstege  
und somit zum Ausbrechen der verschleissfesten Auftrags-  
schicht führt.

Bekannt sind weiterhin Förder- oder Plastizierschnecken  
mit Polytetrafluoräthylen (PTFE) — verdichteter verschleiss-  
fester Schicht, wobei die Schicht aus pulverförmigen Metall  
und/oder Keramik besteht. Dabei ist die unmittelbar auf dem  
Grundkörper aufgetragene Schicht, aus beispielsweise Alu-  
miniumoxid bestehend, verschleissfester poröser Struktur  
und bedarf einer weiteren Nachbehandlung durch Auftragen  
von Fluorcarbonharzen, wie beispielsweise Polytetrafluor-  
äthylen. Unvorteilhaft wirkt sich das mangelnde Haftvermö-  
gen der Auftragsschicht mit dem Schneckenkörper aus, so  
dass keinerlei Torsionsbeanspruchungen von der Schnecke  
gewährleistet sind. Ferner bieten die aufgetragenen Fluor-  
carbonharze keinen ausreichenden Verschleisschutz, da sie  
beim Einsatz der Schnecke bei der Verarbeitung verschleiss-  
fördernder Werkstoffe aus dem Stützkörper getragen wer-  
den und somit nach relativ kurzer Einsatzzeit die Schne-  
ckenoberfläche wieder ihre unverdichtete poröse Struktur auf-  
weist. Des weiteren sind die mit einem derartigen Ver-  
schleisschutz versehenen Schnecken nur unökonomisch re-  
generierbar, da die Notwendigkeit des vollständigen Entfer-  
nens der ursprünglichen Auftragsschicht besteht.

Es ist Zweck der Erfindung, die den bekannten Förder-  
und Plastizierschnecken anhaftenden negativen Eigenschaften  
weitgehendst zu vermeiden. Ferner soll die auf den Schne-  
ckenkörper aufgetragene verschleissfeste Schicht zum Errei-  
chen der geforderten Masshaltigkeit und Oberflächengütern  
mit relativ geringen Kosten eine Nachbearbeitung ermögli-  
chen. Darüber hinaus soll der Schneckenkörper innerhalb  
vorgegebener Toleranzgrenzen zur Sicherung der Verarbei-  
tungsparameter regenerierbar sein, und schliesslich ist es  
Zweck der Erfindung unter Berücksichtigung vorgegebener  
Betriebsbedingungen, wie Schneckenantriebsmoment, Grund-  
werkstoffe minderer Qualität beispielsweise für den Schne-  
ckenkörper zur Verwendung zu bringen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Förder-  
oder Plastizierschnecke, vorzugsweise für Plast- und Elast-  
verarbeitungs-  
maschinen zu schaffen, deren Oberfläche einen  
Verschleisschutz am gesamten Schneckenprofil oder — je  
nach Verarbeitungsbedingungen — an den verschleissgefähr-  
deten Zonen der Schnecke bietet, wobei die Oberfläche in  
Anpassung an den Verarbeitungsprozess hinsichtlich unter-  
schiedlichster Beanspruchungen verschleiss- und/oder kor-  
rosionsfest ist.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe gelöst mittels einer  
Förder- oder Plastizierschnecke gemäss Anspruch 1.

Die zur Bildung der jeweiligen Schichten verwendeten  
Auftragslegierungen bestehen für die Grundschrift aus einer  
Metallpulverauftragslegierung mit einer durchschnittlichen

Oberflächenhärte von RC 45-50, für die Zwischenschicht aus einer Metallpulverauftragslegierung mit einer durchschnittlichen Oberflächenhärte von RC 55-62 (Matrix) plus Wolframcarbid und für die Deckschicht aus einer Metallpulverauftragslegierung mit einer durchschnittlichen Oberflächenhärte von RC 55-62.

Unter Anwendung des Flamm-Pulver-Auftragsverfahrens geht die Grundsicht mit dem Schneckenrundkörper einen Diffusionsverband ein, während die Grund-, Zwischen- und Deckschicht einen nahezu homogenen Schmelzverband bilden.

Die technischen und technisch-ökonomischen Auswirkungen der Erfindung sind in der Steigerung der Gebrauchswerteigenschaften zur Kostenerhöhung (mindestens 5:1), in der Anpassung des Verschleiss- und/oder Korrosionsschutzes an die Verarbeitungsbedingungen, im ausreichenden Haftvermögen der Auftragsschicht auf dem Grundwerkstoff, insbesondere gegenüber auftretenden Torsionsspannungen, in der Regenerierfähigkeit der Auftragsschicht und in der mechanischen Nachbearbeitbarkeit der Deckschicht zur Erzielung der geforderten Profilform, der Masshaltigkeit und der Oberflächengüter begründet.