



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 41 237 A1** 2005.03.24

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 41 237.9**  
 (22) Anmeldetag: **08.09.2003**  
 (43) Offenlegungstag: **24.03.2005**

(51) Int Cl.7: **D21F 3/10**  
**B21B 27/00**

(71) Anmelder:  
**Voith Paper Patent GmbH, 89522 Heidenheim, DE**

(72) Erfinder:  
**Schmidt, Frank, 89522 Heidenheim, DE; Moser, Johann, 89518 Heidenheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

**DE 100 26 542 A1**  
**GB 20 99 470 A**  
**GB 6 44 594**  
**US 48 61 433**  
**US 18 05 780**  
**EP 11 03 654 A2**  
**WO 99/32 713 A1**  
**WO 94/26 388 A1**

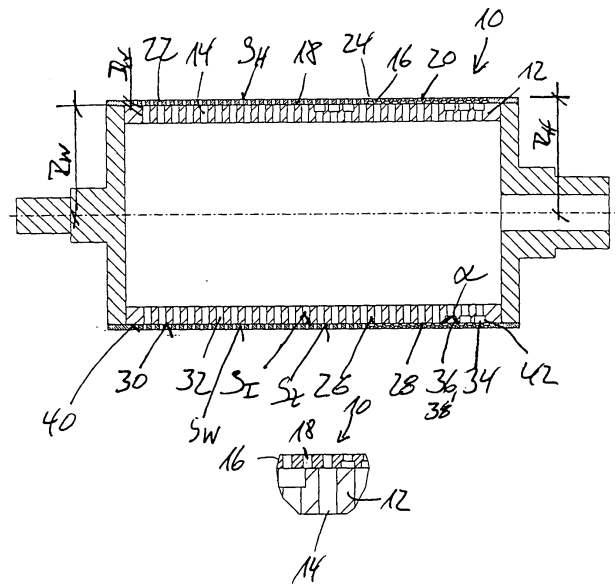
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Walze zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn und Verfahren zur Herstellung der Walze**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Walze (10), insbesondere Formierwalze oder Siebsaugwalze, zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, deren Walzenmantel (12) mit einer Vielzahl von Öffnungen (14) versehen ist. Die erfindungsgemäße Walze ist dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Walzenmantel (12) mindestens eine dünne und mit einer Vielzahl von Öffnungen (18) versehene Hülse (16) aufgebracht ist.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Walze (10).



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Walze, insbesondere Formierwalze oder Siebsaugwalze, zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, deren Walzenmantel mit einer Vielzahl von Öffnungen versehen ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung der Walze.

**[0002]** Zur Vergleichmäßigung des Wasserausflusses von der Papier- oder Kartonbahn in die Formierwalze eines jeweiligen Formers ist zur Vermeidung von Lochschattenmarkierungen im Papier oder Karton bisher ein Schrumpfsiebbezug auf der Formierwalze erforderlich. Ein solcher Bezug bringt nun aber eine Reihe von Nachteilen mit sich. Zu diesen Nachteilen zählen beispielsweise der infolge des Schrumpfsiebverschleißes erforderliche häufige Walzenwechsel (in der Regel alle drei bei neun Monate), ungeplante Stillstände infolge von Schrumpfsieb-schäden und Einschränkungen bezüglich des Einsatzes bestimmter Reinigungsmittel. So beschädigen zum Beispiel Laugen das Polyestermaterial des Schrumpfsiebbezuges. Überdies wird in den meisten Fällen ein Hochdruck-Spritzrohr benötigt. Da die Walze mit einem Strumpf versehen ist, ist die Verwendung eines Schabers nicht möglich.

**[0003]** Eine Formierwalze ohne Schrumpfsiebbezug würde also eine höhere Runnability der Papier- oder Kartonmaschine bedeuten.

**Stand der Technik**

**[0004]** Es wurden bereits verschiedene Lösungen für dieses Problem vorgeschlagen (vergleiche zum Beispiel WO 99/32713 A1 und DE 100 26 542 A1). Alle diese bereits vorgeschlagenen Lösungen basieren auf einer Walze, auf die ein regelmäßiges Grundbohrmuster aufgebracht ist. Dieses besteht in der Regel aus durch den Walzenmantel gebohrten Löchern, die an der Außenseite der Walze angesenkt sind.

**[0005]** Es wurde auch bereits vorgeschlagen (vergleiche zum Beispiel die nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldungen DE 102 27 842.3, DE 102 27 846.6, DE 102 27 825.3, DE 102 27 847.4, DE 102 27 848.2, DE 102 27 843.1, DE 103 27 244.5 und DE 103 27 246.1 des Anmelders), auf die gesamte Walzenoberfläche zusätzlich ein bestimmtes Oberflächenmuster aufzubringen. Unter bestimmten Betriebsbedingungen der Papier- oder Kartonmaschine können ein regelmäßiges Grundbohrmuster sowie auch die zusätzlichen Oberflächenstrukturen nun aber zu Lochschattenmarkierungen im Papier oder Karton führen. Diese Markierungen sind deshalb sichtbar, weil das Grundbohrmuster und zumindest teilweise auch das Zusatzmuster regelmäßig sind, also bestimmte Vorzugsrichtungen vorhanden sind.

Diese werden durch das menschliche Auge und durch bestimmte Analyseverfahren im Papier oder Karton erkannt.

**[0006]** Nachteilhaft an diesen Oberflächenmustern ist jedoch, dass sie unter anderem sehr hohe Herstellkosten, beispielsweise infolge langer Bearbeitungszeiten und geringer Werkzeugstandzeiten, verursachen.

**Aufgabenstellung**

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Walze, insbesondere Formierwalze, der eingangs genannten Art anzugeben, bei der die zuvor erwähnten Probleme beseitigt sind. Dabei soll insbesondere erreicht werden, dass durch eine geeignete Oberflächenstruktur der Walze der bisher erforderliche Schrumpfsiebbezug entfallen kann, wobei Lochschattenmarkierungen vermieden beziehungsweise so reduziert werden sollen, dass sie nicht mehr wahrgenommen werden können.

**[0008]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass auf dem Walzenmantel mindestens eine dünne und mit einer Vielzahl von Öffnungen versehene Hülse aufgebracht ist.

**[0009]** Aufgrund dieser Ausbildung sind Lochschattenmarkierungen in der Faserstoffbahn beziehungsweise dem Papier oder Karton praktisch nicht mehr erkennbar, da grobe Strukturen an der Oberfläche der Walze fehlen, die erfasst werden könnten. Es ist kein Schrumpfsiebbezug mehr erforderlich. Ohne Schrumpfsiebbezug kann die Walze jedoch länger betrieben werden, das heißt der betreffende Former kann mit längeren Wartungsintervallen betrieben werden. Die verbleibende, das betreffende Sieb stützende Fläche kann so klein wie möglich, jedoch groß genug sein, um die durch das Sieb beziehungsweise die Siebspannung aufgebrachten Kräfte aufzunehmen. Weiterhin kann die Walze beschabert werden, was die Sauberkeit im Former erhöht. Auch kann ein Hochdruckspritzrohr verwendet werden. Zudem kann die Hülse kostengünstig ersetzt werden, falls Verschleiß oder neue Anforderungen an die Formierwalzenoberfläche (zum Beispiel durch Umbau der Papier- oder Kartonmaschine auf eine andere Sorte oder durch Entwicklung neuer, besser geeigneter Oberflächen- und/oder Perforationsmuster) dies erfordern. Insgesamt dürfte auch der Siebverschleiß geringer als bei einem Schrumpfsieb sein, da die Hülse im Gegensatz zum Schrumpfsieb nicht aus Fäden besteht, die sich kreuzen und an diesen Stellen besonderen Belastungen ausgesetzt sind.

**[0010]** Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Walze kann jedoch weiterhin vorgesehen sein, dass zwischen dem Walzenmantel und der Hülse zusätzlich ein Siebbe-

zug, insbesondere ein Wabenbezug in Form eines Schrumpfsiebbezugs, aufgebracht ist. Damit kann eine bereits existierende gebohrte und gesenkte oder mit Wabe bezogene Formierwalze mit einer erfindungsgemäßen Hülse nachgerüstet werden.

**[0011]** Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform weisen die Öffnungen der Hülse zumindest hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausrichtung relativ zum Hülsenradius, hinsichtlich ihrer relativen Anordnung auf der Oberfläche der Hülse und/oder hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausgestaltung wie insbesondere ihres Querschnitts beziehungsweise ihrer Querschnittsform insbesondere im Bereich der Oberfläche der Hülse über deren Oberfläche betrachtet eine regelmäßige und/oder unregelmäßige Struktur auf. Aufgrund dieser vorteilhaften Ausbildung sind Lochschattenmarkierungen in der Faserstoffbahn beziehungsweise dem Papier oder Karton praktisch nicht mehr erkennbar, da grobe Strukturen an der Oberfläche der Walze fehlen, die erfasst werden könnten.

**[0012]** Bevorzugt ist die Oberfläche der Hülse derart fein strukturiert, so dass die Walze mittels mindestens einer Schabereinrichtung beschabert werden kann.

**[0013]** Die Öffnungen der Hülse sind in zweckmäßiger Ausgestaltung als eine Vielzahl von Durchgangsbohrungen und/oder Rillen gleicher und/oder ungleicher Kontur und/oder Größe ausgebildet. Derartige Durchgangsbohrungen und Rillen lassen sich fertigungstechnisch einfach und kostengünstig durchführen.

**[0014]** Im Hinblick auf eine Unterstützung und Vergleichmäßigung des Wasserausflusses von der Papier- oder Kartonbahn in die Formierwalze kann die Hülse auf ihrer Innenseite mit mindestens einer regelmäßigen und/oder unregelmäßigen Struktur, insbesondere einer Vielzahl von Rillen, versehen sein.

**[0015]** Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die Hülse eine Wanddicke im Bereich von 0,1 bis 7 mm, vorzugsweise von 2 bis 5 mm, aufweist. Eine Hülse mit einer derartigen Wanddicke erhöht nur unwesentlich das Gewicht der Walze bei optimaler Erreichung vorgenannter erfindungsgemäßer Vorteile.

**[0016]** Weiterhin besteht die Hülse aus einem Metall, einem Nichtmetall, einem Kunststoff, einer Kombination mindest zweier genannter Werkstoffe oder einem Verbundwerkstoff. Besteht die Hülse beispielsweise aus einem rost- und säurebeständigen Edelstahl, so bestehen keinerlei Einschränkungen bezüglich Chemikalien für die Formerreinigung, wie dies zur Zeit bei Schrumpfsiebbezügen aus Kunststoff der Fall ist.

**[0017]** Bei einer weiteren zweckmäßigen prakti-

schon Ausführungsform weisen die Öffnungen des Walzenmantels zumindest hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausrichtung relativ zum Walzenmantelradius, hinsichtlich ihrer relativen Anordnung auf der Oberfläche des Walzenmantels und/oder hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausgestaltung wie insbesondere ihres Querschnitts beziehungsweise ihrer Querschnittsform insbesondere im Bereich der Oberfläche des Walzenmantels über dessen Oberfläche betrachtet eine regelmäßige und/oder unregelmäßige Struktur auf.

**[0018]** Bevorzugt sind die Öffnungen des Walzenmantels zumindest teilweise als Durchgangsöffnungen vorgesehen.

**[0019]** Zweckmäßigerweise sind die Öffnungen des Walzenmantels zumindest teilweise radial und/oder zumindest teilweise schräg in dessen Oberfläche eingebracht sind. Grundsätzlich können die Öffnungen unterschiedliche Ausrichtungen bezüglich der Radialen haben.

**[0020]** Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn dass die Öffnungen des Walzenmantels zumindest teilweise angesenkt sind. Grundsätzlich können die Öffnungen des Walzenmantels zumindest teilweise auch ohne eine jeweilige Ansenkung vorgesehen sein.

**[0021]** Wiederum im Hinblick auf eine Unterstützung und Vergleichmäßigung des Wasserausflusses von der Papier- oder Kartonbahn in die Formierwalze ist der Walzenmantel auf seiner Außenseite mit mindestens einer regelmäßigen und/oder unregelmäßigen Struktur, insbesondere einer Vielzahl von Rillen, versehen.

**[0022]** Dabei ist es auch vorteilhaft, wenn sich die Öffnungen der Hülse mit den unmittelbar benachbarten Öffnungen des Walzenmantels zumindest geringfügig überschneiden, da hierdurch genannter Wasserfluss best möglichst gefördert und unterstützt wird.

**[0023]** Zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Walze wird die Vielzahl von Öffnungen der auf dem Walzenmantel aufgebrachten dünnen Hülse mittels Bohren, Stanzen, Laserschneiden oder dergleichen Bearbeitungsverfahren hergestellt. Die Herstellung ist dadurch besonders kostengünstig.

**[0024]** Bevorzugt wird die mindestens eine auf der Innenseite der Hülse angebrachte regelmäßige und/oder unregelmäßige Struktur, insbesondere eine Vielzahl von Rillen, vor Herstellung der Öffnungen hergestellt, wobei die Struktur mittels mindestens eines spanabhebenden Fertigungsverfahrens, insbesondere mittels Fräsen, Hobeln, Soßen oder dergleichen, und/oder mittels mindestens eines spanlosen

Fertigungsverfahren, insbesondere mittels Walzen, Drücken, Prägen oder dergleichen, hergestellt wird.

**[0025]** Die Hülse selbst wird durch Schrumpfen, Kleben, Schweißen, Löten, Nieten, Schrauben oder andere Verbindungsverfahren auf dem Walzenmantel ortsfest fixiert. Dadurch kann bei Bedarf die vorhandene Hülse entfernt und durch eine neue Hülse auf den Walzenmantel ersetzt werden. Dies ist wesentlich kostengünstiger als ein neuer Walzenmantel.

**[0026]** Der Walzenmantel und/oder die Hülse kann nach Einbringen der Öffnungen beziehungsweise Strukturen nachbehandelt werden, insbesondere durch Brechen scharfer Kanten und/oder Entgraten und/oder Sandstrahlen und/oder Beschichten mit verschleißfestem Material. Diese Nachbehandlung begünstigt unter anderem einen geringeren Siebverschleiß.

#### Ausführungsbeispiel

**[0027]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

**[0028]** Es zeigen

**[0029]** **Fig. 1:** eine schematisierte Längsschnittdarstellung einer Walze mit einer auf dem Walzenmantel aufgetragenen Hülse mit einer Vielzahl von Öffnungen,

**[0030]** **Fig. 1A:** einen Ausschnitt der Walze gemäß **Fig. 1**,

**[0031]** **Fig. 2:** eine schematisierte Längsschnittdarstellung einer einen Siebbezug aufweisenden Walze mit einer auf dem Siebbezug aufgetragenen Hülse mit einer Vielzahl von Öffnungen;

**[0032]** **Fig. 2A:** einen Ausschnitt der Walze gemäß **Fig. 2**; und

**[0033]** **Fig. 3:** einen Ausschnitt der Oberfläche der Walze gemäß **Fig. 1**.

**[0034]** Die **Fig. 1** zeigt in schematisierter Längsschnittdarstellung eine Walze **10**, hier beispielsweise eine Formierwalze, zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn, bei der es sich insbesondere um ein Papier- oder Kartonbahn handeln kann.

**[0035]** Der Mantel **12** dieser Walze **10** ist mit einer Vielzahl von Öffnungen **14** versehen.

**[0036]** Eine dünne und mit einer Vielzahl von Öffnungen **18** versehene Hülse **16** ist auf dem Walzen-

mantel **12** aufgebracht. Die Öffnungen **18** der Hülse **16** weisen zumindest hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausrichtung relativ zum Hülsenradius  $R_H$ , hinsichtlich ihrer relativen Anordnung auf der Oberfläche **20** der Hülse **16** und/oder hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausgestaltung wie insbesondere ihres Querschnitts beziehungsweise ihrer Querschnittsform insbesondere im Bereich der Oberfläche **20** der Hülse **16** über deren Oberfläche **20** betrachtet eine regelmäßige und/oder unregelmäßige Struktur  $S_H$  auf.

**[0037]** Die Struktur  $S_H$  kann dabei lokal, sektional mehrfach sektional oder ganzheitlich regelmäßig und/oder unregelmäßig sein. Die die Struktur  $S_H$  bildenden Öffnungen **18** können beispielsweise gemäß genannten Patentanmeldungen derart auf der Hülse **16** angeordnet sein,

- dass mindestens ein Teil der Öffnungen so angeordnet ist, dass sich ihre Durchmesser an der Außenseite der Hülse überlappen,
- dass zumindest einige der Öffnungen zu mehreren Vertiefungen erweitert sind, die sich an der Oberfläche der Hülse ausgehend von der jeweiligen Öffnungen nach außen erstrecken,
- dass ein Teil der Öffnungen zumindest im oberflächennahen Bereich der Hülse gegenüber den anderen Öffnungen im Durchmesser vergrößert sind,
- dass die Oberfläche der Hülse mit Vertiefungsrillen versehen ist, wobei die Vertiefungsrillen in Axialrichtung der Hülse oder in einem spitzen Winkel hierzu verlaufen und wobei alle Vertiefungsrillen entlang der Oberfläche der Hülse dergestalt parallel zueinander verlaufen, dass jede Öffnung mit wenigstens einer benachbarten Öffnung über einen Verbindungskanal verbunden ist,
- dass die Oberfläche der Hülse mit Vertiefungsrillen versehen ist, wobei die Vertiefungsrillen in Umfangsrichtung der Hülse oder in einem spitzen Winkel hierzu verlaufen und wobei alle Vertiefungsrillen entlang der Oberfläche der Hülse dergestalt parallel zueinander verlaufen, dass jede Öffnung mit wenigstens einer benachbarten Öffnung über einen Verbindungskanal verbunden ist,
- dass die Oberfläche der Hülse mit Vertiefungsrillen versehen ist, wobei die Vertiefungsrillen in Umfangsrichtung und/oder in Axialrichtung der Hülse oder in einem beliebigen Winkel hierzu verlaufen und wobei alle Vertiefungsrillen entlang der Oberfläche der Hülse dergestalt parallel zueinander verlaufen, dass jede Öffnung mit wenigstens einer benachbarten Öffnung über einen Verbindungskanal verbunden ist,
- dass zwischen den Öffnungen zusätzliche Öffnungen verringerten Durchmessers vorgesehen sind, welche die zwischen den Öffnungen vorhandenen Stege unterbrechen,
- dass die Öffnungen zumindest hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausrichtung relativ zum Hülsenradius, hinsichtlich ihrer relativen Anordnung auf der

Oberfläche der Hülse und/oder hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausgestaltung wie insbesondere ihres Querschnitts beziehungsweise ihrer Querschnittsform insbesondere im Bereich der Oberfläche der Hülse über die Oberfläche der Hülse betrachtet eine unregelmäßige Struktur erzeugen, oder

– dass die in die Oberfläche der Hülse eingebrachten Öffnungen zumindest bereichsweise entsprechend einem bestimmten Grundmuster angeordnet sind und dass zusätzliche Oberflächenmuster in die Oberfläche der Hülse eingebracht sind, die über die Oberfläche der Hülse betrachtet eine unregelmäßige Struktur bilden (vergleiche Fig. 3).

**[0038]** Derartige Strukturen  $S_H$  sind beispielsweise aus den genannten und nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldungen des Anmelders bekannt. Deren Gegenstand hinsichtlich der möglichen und verschiedenartigen Ausgestaltung der Struktur  $S_H$  wird hiermit zum Gegenstand der vorliegenden Beschreibung gemacht.

**[0039]** Die Oberfläche **20** der Hülse **16** ist bevorzugt derart fein strukturiert, dass die Walze **10** in bekannter Weise beschabert werden kann.

**[0040]** Wie sich aus der Fig. 1 ergibt, können die Öffnungen **18** der Hülse **16** als eine Vielzahl von Durchgangsbohrungen **22** und/oder Rillen **24** gleicher und/oder ungleicher Kontur und/oder Größe ausgebildet sein. Sie sind vorzugsweise radial in die Oberfläche **20** der Hülse **16** eingebracht. Jedoch können sie auch teilweise schräg in die Oberfläche **20** der Hülse **16** eingebracht sein.

**[0041]** Die Hülse **16** ist auf ihrer Innenseite **26** mit einer regelmäßigen und/oder unregelmäßigen Struktur  $S_I$  versehen. Diese Struktur  $S_I$  wird vorzugsweise durch eine Vielzahl von Rillen **28** gebildet.

**[0042]** Ferner weist die Hülse **16** eine Wanddicke  $D_W$  im Bereich von 0,1 bis 7 mm, vorzugsweise von 2 bis 5 mm, auf und sie aus einem Metall, einem Nichtmetall, einem Kunststoff, einer Kombination mindestens zweier genannter Werkstoffe oder einem Verbundwerkstoff.

**[0043]** Auch die Öffnungen **14** des Walzenmantels **12** weisen zumindest hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausrichtung relativ zum Walzenmantelradius  $R_W$ , hinsichtlich ihrer relativen Anordnung auf der Oberfläche **30** des Walzenmantels **12** und/oder hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausgestaltung wie insbesondere ihres Querschnitts beziehungsweise ihrer Querschnittsform insbesondere im Bereich der Oberfläche **30** des Walzenmantels **12** über dessen Oberfläche **30** betrachtet eine regelmäßige und/oder unregelmäßige Struktur  $S_W$  auf.

**[0044]** Auch diese Öffnungen **14** sind wiederum zumindest teilweise als Durchgangsöffnungen **32** vorgesehen, die zumindest teilweise radial und/oder zumindest teilweise schräg in dessen Oberfläche eingebracht sein können. Überdies sind diese Öffnungen **14** zumindest teilweise angesenkt und/oder zumindest teilweise ohne eine jeweilige Ansenkung vorgesehen. Die Ansenkung **34** kann dabei als Anbohrung **36** mit größerem Durchmesser als die Öffnung **14** oder als Spitzansenkung **38** bekannter Art mit einem bevorzugten Senkungswinkel  $\alpha$  von  $120^\circ$  ausgeführt sein.

**[0045]** Der Walzenmantel **12** ist auf seiner Außenseite **40** zusätzlich mit mindestens einer regelmäßigen und/oder unregelmäßigen Struktur  $S_Z$  versehen. Diese Struktur  $S_Z$  wird vorzugsweise durch eine Vielzahl von Rillen **42** gebildet.

**[0046]** Auch für die Strukturen  $S_W$  und  $S_H$  des Walzenmantels **12** gilt, dass sie beispielsweise aus den genannten und nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldungen des Anmelders bekannt sind. Wiederum wird hiermit deren Gegenstand hinsichtlich der möglichen und verschiedenartigen Ausgestaltungen der Strukturen  $S_W$  und  $S_Z$  zum Gegenstand der vorliegenden Beschreibung gemacht.

**[0047]** Allgemein gültig kann festgehalten werden, dass sich die Öffnungen **18** der Hülse **16** mit den unmittelbar benachbarten Öffnungen **14** des Walzenmantels **12** zumindest geringfügig überschneiden. Durch diese zumindest geringfügige Überschneidung der Öffnungen **14**, **18** wird der Wasserausfluss von der Papier- oder Kartonbahn in die Walze **10** merklich unterstützt und vergleichmäßig, wobei das Entstehen von Lochschattenmarkierungen in der Papier- oder Kartonbahn sichtbar vermieden werden.

**[0048]** Mit einer derartigen Walzenaußenseite kann auf die Verwendung eines Schrumpfsiebs verzichtet werden, ohne das störende Lochschattenmarkierungen erhalten werden. Zumindest können diese gegenüber herkömmlichen Walzen ohne Schrumpfsieb deutlich verringert werden.

**[0049]** Die Fig. 1A zeigt einen Ausschnitt der Walze **10** gemäß Fig. 1. Auch aus dieser Figur ergibt sich nochmals, dass mit den Öffnungen **14** eine Struktur  $S_H$  erzeugt wird, mittels derer in der Faserstoffbahn keine Lochschattenmarkierungen mehr festgestellt werden können.

**[0050]** Der Mantel **12** der Walze **10** ist mit einer Vielzahl von Öffnungen **14** versehen und eine dünne und mit einer Vielzahl von Öffnungen **18** versehene Hülse **16** ist auf dem Walzenmantel **12** aufgebracht. Hinsichtlich der konstruktiven Ausführungen und Anordnungen der Öffnungen **14**, **18** wird auf die Beschreibung der Fig. 1 verwiesen.

[0051] Die Fig. 2 zeigt in schematisierter Längsschnittdarstellung wiederum eine Walze 10, hier beispielsweise eine Formierwalze, zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn, bei der es sich insbesondere um ein Papier- oder Kartonbahn handeln kann.

[0052] Die Walze 10 gemäß Fig. 2 ist im Prinzip ähnlich der gemäß Fig. 1 aufgebaut. Jedoch ist zwischen dem Walzenmantel 12 und der Hülse 16 zusätzlich ein Siebbezug 44 bekannter Bauweise, insbesondere ein Wabenbezug in Form eines Schrumpfsiebbezugs, aufgebracht.

[0053] Bei dieser Ausführungsform kann ist sich also um eine bereits vorhanden gewesene Walze 10 handeln, welche mit der erfindungsgemäßen Hülse 16 nachgerüstet wurde.

[0054] Hinsichtlich des prinzipiellen Aufbaus dieser Walze 10 wird auf die Beschreibung der Walze 10 gemäß Fig. 1 verwiesen.

[0055] Die Fig. 2A zeigt einen Ausschnitt der Walze 10 gemäß Fig. 2. Auch aus dieser Figur ergibt sich nochmals, dass mit den Öffnungen 14 eine Struktur  $S_H$  erzeugt wird, mittels derer in der Faserstoffbahn keine Lochschattenmarkierungen mehr festgestellt werden können.

[0056] Wie insbesondere anhand der Fig. 3 zu erkennen ist, kann das Grundmuster auf einer spiralbeziehungsweise teilspiralförmigen Anordnung von in die Oberfläche 20 der Hülse eingebrachten Öffnungen 18 basieren. Es kann also beispielsweise ein Grundbohrmuster zum Beispiel spiralförmig unter einem Steigungswinkel  $\beta$  aufgebracht werden.

[0057] Der Winkel  $\gamma$  bestimmt die Anordnung der einzelnen Öffnungsreihen relativ zueinander. Dieser zwischen einer jeweiligen, entsprechend dem Steigungswinkel  $\beta$  der Spirale gegenüber der Walzenachse X geneigten Öffnungsreihe 18<sub>1</sub> und wenigstens einer weiteren Öffnungsreihe 18<sub>2</sub> des Grundmusters gebildete Winkel  $\gamma$  kann allgemein in einem Bereich zwischen 90° und 180° liegen.

[0058] Im vorliegenden Fall sind die Öffnungen 18 der in Richtung der Walzenachse X aufeinanderfolgenden, jeweils entsprechend einem Steigungswinkel  $\beta$  der Spirale gegenüber der Walzenachse X geneigten Öffnungsreihen 18, des Grundmusters miteinander ausgerichtet, das heißt der Winkel  $\beta$  ist hier gleich 90°.

[0059] In der Fig. 2 ist lediglich eine rein beispielhafte Auswahl möglicher zusätzlicher Oberflächenmuster 20.1 – 20.4 wiedergegeben. Grundsätzlich sind auch beliebige andere zusätzliche Oberflächenmuster denkbar.

[0060] Wie anhand der Fig. 2 zu erkennen ist, erzeugen die zusätzlichen Oberflächenmuster 20.1 – 20.4 über die Oberfläche 20 betrachtet eine willkürliche unregelmäßige Struktur.

[0061] Die einzelnen zusätzlichen Oberflächenmuster 20.1 – 20.4 können zumindest teilweise unterschiedliche große Flächen bedecken. Von Vorteil ist insbesondere eine möglichst unregelmäßige Verteilung dieser zusätzlichen Oberflächenmuster.

[0062] Bevorzugt sind zumindest zwei verschiedene Arten von zusätzlichen Oberflächenmustern 20.1 – 20.4 vorgesehen. Dabei können diese voneinander verschiedenen zusätzlichen Oberflächenmuster 20.1 – 20.4 insbesondere in unregelmäßiger Abfolge auf der Oberfläche 20 vorgesehen sein.

[0063] Zweckmäßigerweise ist wenigstens eine Öffnung 18 vorgesehen, die zumindest bereichsweise durch eine Bohrung gebildet ist.

[0064] Dabei kann beispielsweise zumindest ein zusätzliches Oberflächenmuster 20.1 vorgesehen sein, das durch eine entsprechende Erweiterung der betreffenden Bohrung beziehungsweise der Ansenkung dieser Bohrung gebildet ist. Die Erweiterungen können zumindest teilweise eine unterschiedliche Form besitzen.

[0065] So ist in der Fig. 2 beispielsweise ein zusätzliches Oberflächenmuster 20.1 zu erkennen, das durch eine sternförmige Erweiterung gebildet ist. Bei einer solchen Struktur können also beispielsweise normale Bohrlöcher oder deren Ansenkungen zu sternförmigen Löchern erweitert werden, was beispielsweise durch Prägen mittels eines Stempels geschehen kann.

[0066] Abgesehen davon kann beispielsweise zumindest ein zusätzliches Oberflächenmuster 20.2 vorgesehen sein, das durch wenigstens eine die betreffende Bohrung beziehungsweise deren Ansenkung ringartig umschließende Rille 46 gebildet ist. Bei dem aus der Fig. 2 ersichtlichen Ausführungsbeispiel ist diese Rille 46 kreisförmig ausgeführt und zur betreffenden Bohrung beziehungsweise deren Ansenkung konzentrisch. Dabei kann zwischen der betreffenden Bohrung beziehungsweise deren Ansenkung und der Rille 46 ein insbesondere durchgehender, vorzugsweise schmaler Rand 48 verbleiben.

[0067] Bei einem solchen Muster kann also beispielsweise um ein Bohrloch beziehungsweise dessen Ansenkung eine kreisförmige Rille 46 in die Oberfläche 20 eingebracht werden, so dass nur ein schmaler Rand 48 um das Loch des Grundmusters verbleibt.

[0068] Alternativ oder zusätzlich können insbeson-

dere auch mehrere zumindest bereichsweise gerade Rillen **20.3** vorgesehen sein, um entsprechende zusätzliche Oberflächenmuster zu bilden. Dabei können diese Rillen **20.3** zumindest teilweise unterschiedlich ausgerichtet sein. Grundsätzlich können Durchgangs- und/oder Blindöffnungen vorgesehen sein. Sind sowohl Durchgangs- als auch Blindöffnungen vorgesehen, so kann beispielsweise zwischen zwei benachbarten Durchgangsöffnungen beziehungsweise deren Ansenkungen jeweils wenigstens eine Blindöffnung vorgesehen sein.

**[0069]** Zwischen den Bohrungen beziehungsweise deren Ansenkungen können auch Blindbohrungen verschiedener Größe eingebracht werden (vergleiche zum Beispiel das betreffende zusätzliche Oberflächenmuster **22.4**).

**[0070]** Es ist auch möglich, einzelne Bohrlöcher oder deren Ansenkungen noch größer anzusenken (vergleiche das entsprechende zusätzliche Oberflächenmuster **22.3**), als dies im Grundmuster der Fall ist. Die Öffnungen können also zumindest teilweise so angesenkt beziehungsweise mit einer solchen erweiterten Ansenkung versehen sein, dass die jeweils erhaltene Ansenkung einen größeren Querschnitt besitzt als die zum Beispiel eine Grundstruktur bildenden restlichen Öffnungen **18** beziehungsweise zugeordneten Ansenkungen.

**[0071]** Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Erfindung eine verbesserte Walze, insbesondere Formierwalze, der eingangs genannten Art geschaffen wird, bei der die eingangs erwähnten Probleme beseitigt sind. Dabei kann infolge der Schaffung einer geeigneten Oberflächenstruktur der Walze der bisher erforderliche Schrumpfsiebbezug entfallen, wobei Lochschattenmarkierungen vermieden beziehungsweise so reduziert werden, dass sie nicht mehr wahrgenommen werden können.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Walze
<b>12</b>	Walzenmantel
<b>14</b>	Öffnung (Walze)
<b>16</b>	Hülse
<b>18</b>	Öffnung (Hülse)
<b>18<sub>1</sub>, 18<sub>2</sub></b>	Öffnungsreihe
<b>20</b>	Oberfläche (Hülse)
<b>20.1 – 20.4</b>	Oberflächenmuster
<b>22</b>	Durchgangsbohrung
<b>24</b>	Rille
<b>26</b>	Innenseite
<b>28</b>	Rille
<b>30</b>	Oberfläche
<b>32</b>	Durchgangsöffnung
<b>34</b>	Ansenkung
<b>36</b>	Anbohrung
<b>38</b>	Spitzansenkung

<b>40</b>	Außenseite
<b>42</b>	Rille
<b>44</b>	Siebbezug
<b>46</b>	Rille
<b>48</b>	Rand
<b>D<sub>w</sub></b>	Wanddicke
<b>R<sub>H</sub></b>	Hülsenradius
<b>R<sub>w</sub></b>	Walzenmantelradius
<b>S<sub>H</sub></b>	Struktur (Hülse)
<b>S<sub>I</sub></b>	Struktur (Innenseite)
<b>S<sub>w</sub></b>	Struktur (Walzenmantel)
<b>S<sub>z</sub></b>	Struktur (Walzenmantel)
<b>X</b>	Walzenachse
<b>α</b>	Senkungswinkel
<b>β</b>	Steigungswinkel
<b>γ</b>	Winkel

#### Patentansprüche

1. Walze (**10**), insbesondere Formierwalze oder Siebsaugwalze, zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, deren Walzenmantel (**12**) mit einer Vielzahl von Öffnungen (**14**) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem Walzenmantel (**12**) mindestens eine dünne und mit einer Vielzahl von Öffnungen (**18**) versehene Hülse (**16**) aufgebracht ist.

2. Walze (**10**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Walzenmantel (**12**) und der Hülse (**16**) zusätzlich ein Siebbezug (**44**), insbesondere ein Wabenbezug in Form eines Schrumpfsiebbezugs, aufgebracht ist.

3. Walze (**10**) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (**18**) der Hülse (**16**) zumindest hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausrichtung relativ zum Hülsenradius ( $R_H$ ), hinsichtlich ihrer relativen Anordnung auf der Oberfläche (**20**) der Hülse (**16**) und/oder hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausgestaltung wie insbesondere ihres Querschnitts beziehungsweise ihrer Querschnittsform insbesondere im Bereich der Oberfläche (**20**) der Hülse (**16**) deren Oberfläche (**20**) betrachtet eine regelmäßige und/oder unregelmäßige Struktur ( $S_H$ ) aufweisen.

4. Walze (**10**) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche (**20**) der Hülse (**16**) derart fein strukturiert ist, so dass die Walze (**10**) beschabert werden kann.

5. Walze (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (**20**) der Hülse (**16**) als eine Vielzahl von Durchgangsbohrungen (**22**) und/oder Rillen (**24**) gleicher und/oder ungleicher Kontur und/oder Größe ausgebildet sind.

6. Walze (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse

(16) auf ihrer Innenseite (26) mit mindestens einer regelmäßigen und/oder unregelmäßigen Struktur ( $S_1$ ), insbesondere einer Vielzahl von Rillen (28), versehen ist.

7. Walze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (16) eine Wanddicke ( $D_w$ ) im Bereich von 0,1 bis 7 mm, vorzugsweise von 2 bis 5 mm, aufweist.

8. Walze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (16) aus einem Metall, einem Nichtmetall, einem Kunststoff, einer Kombination mindest zweier genannter Werkstoffe oder einem Verbundwerkstoff besteht.

9. Walze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (14) des Walzenmantels (12) zumindest hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausrichtung relativ zum Walzenmantelradius ( $R_w$ ), hinsichtlich ihrer relativen Anordnung auf der Oberfläche (30) des Walzenmantels (12) und/oder hinsichtlich ihrer jeweiligen Ausgestaltung wie insbesondere ihres Querschnitts beziehungsweise ihrer Querschnittsform insbesondere im Bereich der Oberfläche (30) des Walzenmantels (12) über dessen Oberfläche (30) betrachtet eine regelmäßige und/oder unregelmäßige Struktur ( $S_w$ ) aufweisen.

10. Walze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (14) des Walzenmantels (12) zumindest teilweise als Durchgangsöffnungen (32) vorgesehen sind.

11. Walze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (14) des Walzenmantels (12) zumindest teilweise radial in dessen Oberfläche (30) eingebracht sind.

12. Walze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (14) des Walzenmantels (12) zumindest teilweise schräg in dessen Oberfläche (30) eingebracht sind.

13. Walze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (14) des Walzenmantels (12) zumindest teilweise angesenkt sind.

14. Walze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (14) des Walzenmantels (12) zumindest teilweise ohne eine jeweilige Ansenkung (34) vorgesehen sind.

15. Walze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Walzenmantel (12) auf seiner Außenseite (40) mit mindestens einer regelmäßigen und/oder unregelmäßigen Struktur ( $S_z$ ), insbesondere einer Vielzahl von Rillen (42), versehen ist.

16. Walze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Öffnungen (18) der Hülse (16) mit den unmittelbar benachbarten Öffnungen (14) des Walzenmantels (12) zumindest geringfügig überschneiden.

17. Verfahren zur Herstellung einer Walze (10), insbesondere Formierwalze oder Siebsaugwalze, zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, deren Walzenmantel (12) mit einer Vielzahl von Öffnungen (14) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Vielzahl von Öffnungen (14) der auf dem Walzenmantel (12) aufgetragenen dünnen Hülse (16) mittels Bohren, Stanzen, Laserschneiden oder dergleichen Bearbeitungsverfahren hergestellt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine auf der Innenseite (26) der Hülse (16) angebrachte regelmäßige und/oder unregelmäßige Struktur ( $S_1$ ), insbesondere eine Vielzahl von Rillen (28), vor Herstellung der Öffnungen hergestellt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Struktur ( $S_1$ ) mittels mindestens eines spanabhebenden Fertigungsverfahrens, insbesondere mittels Fräsen, Hobeln, Soßen oder dergleichen, und/oder mittels mindestens eines spanlosen Fertigungsverfahrens, insbesondere mittels Walzen, Drücken, Prägen oder dergleichen, hergestellt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 17, 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (16) durch Schrumpfen, Kleben, Schweißen, Löten, Nieten, Schrauben oder andere Verbindungsverfahren auf dem Walzenmantel (12) ortsfest fixiert wird.

21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Walzenmantel (12) und/oder die Hülse (16) nach Einbringen der Öffnungen (14, 18) beziehungsweise Strukturen ( $S_w$ ,  $S_z$ ,  $S_H$ ,  $S_1$ ) nachbehandelt werden, insbesondere durch Brechen scharfer Kanten und/oder Entgraten und/oder Sandstrahlen und/oder Beschichten mit verschleißfestem Material.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

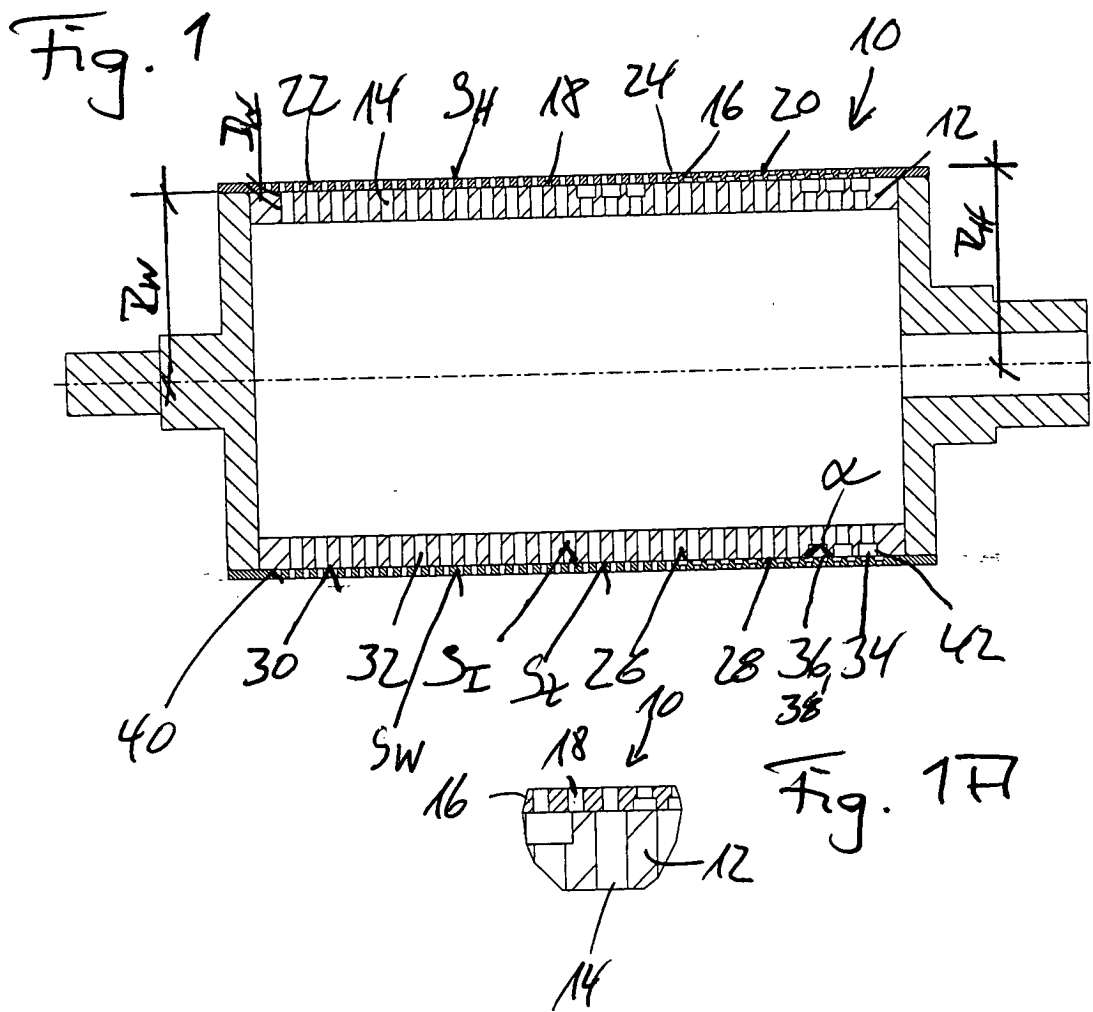


Fig. 2

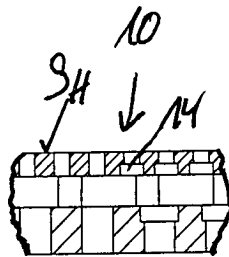
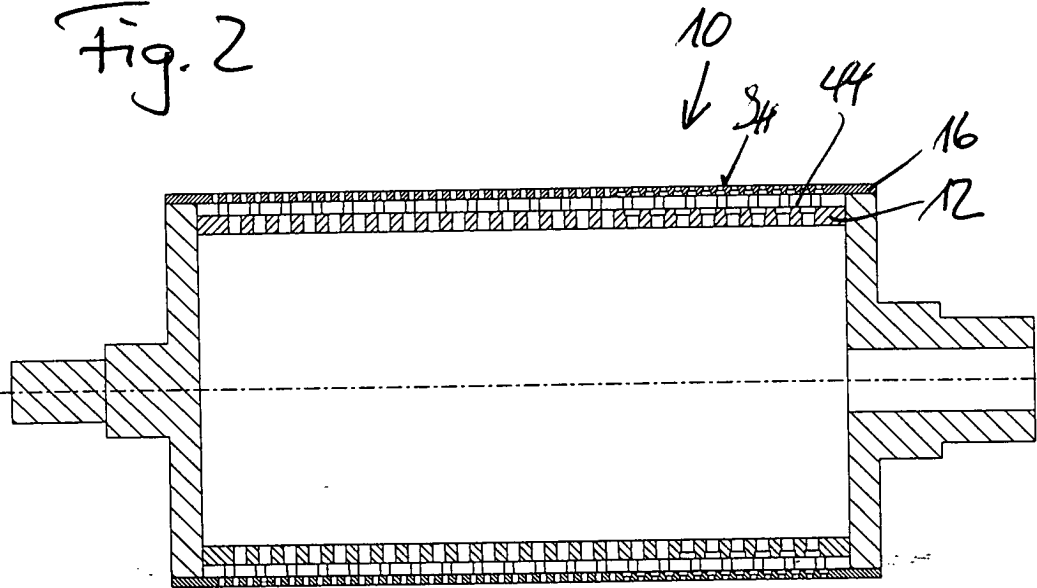


Fig. 2A

