



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 647 565 A5

⑤ Int. Cl. 4: D 03 D 47/27  
D 03 D 47/30

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

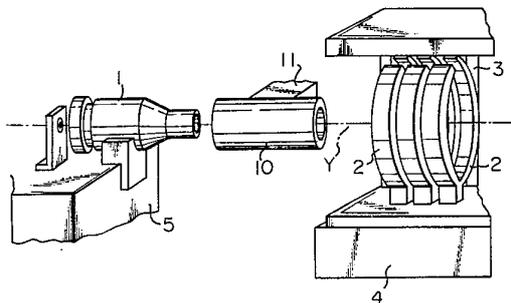
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

<p>⑳ Gesuchsnummer: 3946/80</p> <p>㉑ Anmeldungsdatum: 21.05.1980</p> <p>㉓ Priorität(en): 01.06.1979 JP 54-69071</p> <p>㉔ Patent erteilt: 31.01.1985</p> <p>㉕ Patentschrift veröffentlicht: 31.01.1985</p>	<p>㉗ Inhaber: Ishikawa Seisakusho Ltd., Kanazawa-shi/Ishikawa-ken (JP)</p> <p>㉘ Erfinder: Tera, Takumi, Kanazawa-shi/Ishikawa-ken (JP) Omote, Hidetaro, Kanazawa-shi/Ishikawa-ken (JP) Kitamura, Satoru, Matsuto-shi/Ishikawa-ken (JP)</p> <p>㉙ Vertreter: Patentanwälte Dr.-Ing. Hans A. Troesch und Dipl.-Ing. Jacques J. Troesch, Zürich</p>
---	---

⑤④ **Vorrichtung zum Einführen des Schussfadens bei einem Luft-Düsenwebstuhl.**

⑤⑦ Die Vorrichtung dient dem Einführen eines Schussfadens bei einem Luft-Düsenwebstuhl, bei dem der Schussfaden zur Einführung durch eine Hauptausstossdüse ausgestossen wird. Eine Beschleunigungsröhre (10) ist zwischen der Hauptausstossdüse (1) und Garndurchlasselementen (2) praktisch in axialer Ausrichtung mit der Hauptausstossdüse angeordnet. Diese Beschleunigungsröhre (10) lässt an beiden längsseitigen Enden Lücken zum Ansaugen von Umgebungsluft. Die Beschleunigungsröhre (10) ist an dem Gestell (5) des Webstuhls angebracht. Diese Vorrichtung gewährleistet ein stabiles Fördern des Schussfadens über die ganze Breite der offenen Kettfadefächer.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Einführen eines Schussfadens bei einem Luft-Düsenwebstuhl, bei dem der Schussfaden zur Einführung durch eine Hauptausstosssdüse ausgestossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Beschleunigungsröhre (10) zwischen der Hauptausstosssdüse (1) und Garndurchlasselementen (2) praktisch in axialer Ausrichtung mit der Hauptausstosssdüse angeordnet ist, welche Röhre an beiden längsseitigen Enden Lücken lässt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigungsröhre (10) fest am Gestell (5) des Webstuhls gehalten ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Beschleunigungsröhre (10) drehbar um ihre eigene Längsachse an dem Gestell (5) des Webstuhls angebracht ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser der Beschleunigungsröhre (10) an ihrem Eingang gleich oder grösser als der Innendurchmesser der Hauptausstosssdüse (1) an deren Ausgang, und der Innendurchmesser der Beschleunigungsröhre an ihrem Ausgang kleiner als der Innendurchmesser der Garndurchlasselemente ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigungsröhre die Form einer durchgehenden geraden Röhre besitzt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr Beschleunigungsröhren (31, 32) mit jeweiligen Lücken an benachbarten Enden vorgesehen sind und dass der Innendurchmesser der stromaufwärts näher der Ausstosssdüse (1) liegenden Beschleunigungsröhre (31) kleiner als derjenige der jeweils stromabwärts benachbarten von der Ausstosssdüse (1) entfernteren Beschleunigungsröhre (32) ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis des Innendurchmessers ( $D_{n+1}$ ) der von der Ausstosssdüse (1) weiter weg angeordneten Beschleunigungsröhre (32) zu demjenigen ( $D_n$ ) der benachbarten näher an der Ausstosssdüse (1) liegenden Beschleunigungsröhre (31) im Bereich von 1,1 bis 1,2 liegt, wobei n eine positive ganze Zahl ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lücke ( $\Delta L_n$ ) zwischen benachbarten Beschleunigungsröhren folgender Beziehung genügt:

$$\frac{D_{n+1} - D_n}{2 \Delta L_n} < \tan 6^\circ 28'$$

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigungsröhre (20) mit einer Anzahl radialer Bohrungen (21) versehen ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigungsröhre (40) an ihrer Eingangsseite mit einem trichterförmigen Eingang (41) versehen ist, der die Nase (1a) der Hauptausstosssdüse (1) umgibt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser der Beschleunigungsröhre (50) kontinuierlich vom Eingang zum Ausgang der Beschleunigungsröhre ansteigt.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser der Beschleunigungsröhre (60) schrittweise vom Eingang zum Ausgang der Beschleunigungsröhre ansteigt.

Schussfadens bei einem Luft-Düsenwebstuhl.

Bei einem Luft-Düsenwebstuhl wird jeder Schussfaden in geöffnete Fächer von Kettfäden eingeführt, während er von einem Luft-Düsenstrom mitgerissen wird, der von einer Hauptdüse ausgestossen wird; der Luft-Düsenstrom verläuft durch einen länglich ausgebildeten, säulenförmigen Raum, welcher durch Garnführungen oder besondere in Schussfadenrichtung angeordnete Kämmen definiert wird.

Die von der Hauptdüse ausgestossene Luft divergiert in verschiedene Richtungen, so dass zwangsläufig ein grosser Teil der Schussfaden-Transportenergie des Luftstroms auf seinem Weg zum Bestimmungsort der Schussfäden verloren geht, was eine instabile Beförderung des Schussfadens bewirkt.

Es wurden bereits verschiedene Anordnungen vorgeschlagen, mit denen ein derartiges Divergieren des den Schussfaden tragenden Luftstromes gemildert wird.

Gemäss einem Vorschlag werden, ausgehend von dem Grundgedanken, dass die Luftstromgeschwindigkeit durch Abfliessen von Luft aus dem Kettfadenfächer verringert wird, besondere Arten von Kämmen verwendet. Bei einer anderen Anordnung werden Hilfsdüsen vorgesehen, welche dem offenen Kettfadenfächer zusätzliche Luft zuführen, wobei deren Austrittsöffnungen in Bewegungsrichtung des Schussfadens gerichtet sind. Bei einer 3. Anordnung sind auf beiden senkrechten Seiten des offenen Kettfadenfächers Abdeckungen vorgesehen.

Obwohl diese bekannte Anordnungen die Beförderung des Schussfadens annehmbar stabilisieren, kann keine Steigerung der Bewegungsgeschwindigkeit des Schussfadens erwartet werden. Normalerweise wurde eine Steigerung der Beförderungsgeschwindigkeit des Schussfadens durch Erhöhen des Luftdruckes an der Hauptdüse erzielt, d.h. der Geschwindigkeit des Luftstroms, welcher den Schussfaden mitführt.

Die Geschwindigkeit des Luftstroms steigt in gewissem Grade proportional zu der entsprechenden Erhöhung des Luftdruckes an der Hauptdüse. Nachdem jedoch eine Geschwindigkeit von annähernd 290 bis 300 m/sec. erreicht ist, bringt ein weiteres Erhöhen des Luftdruckes kein entsprechendes Ansteigen der Geschwindigkeit des Luftstroms mehr mit sich. Es ist eher so, dass eine Verringerung der Geschwindigkeit des Luftstroms aufzutreten scheint, so dass sich der Wirkungsgrad von Schussfaden-Transportenergie bezogen auf den Leistungsverbrauch verringert.

Es wird angenommen, dass diese Effizienz-Verringerung durch folgenden Mechanismus bewirkt wird:

Eine Hauptausstosssdüse besteht im allgemeinen aus einer Hauptröhre und einer mit der Hauptröhre am rückwärtigen Ende gekuppelten Nadel. Die Hauptröhre besitzt eine axiale Durchlassöffnung an ihrem auf den Kettfadenfächer gerichteten Ende und die Nadel besitzt einen axialen Garnführungsdurchlass, der nach vorn mit der Enddurchlassöffnung der Hauptröhre zusammenarbeitet. Eine nach vorn konvergierende Verengung besteht zwischen der Hauptröhre und der Nadel. Diese Verengung arbeitet einerseits mit einer gegebenen Druckluftquelle zusammen und geht andererseits in den Enddurchlass der Hauptröhre am Verbindungspunkt des Garnführungsdurchlasses der Nadel mit dem Enddurchlass über.

Die Druckluft mit einem Druck zwischen 1,5 und 4,0 kg/cm<sup>2</sup> saugt über die Verengung an dem Enddurchlass und bildet einen Schubluftstrom mit einer Geschwindigkeit von 290 bis 300 m/sec. Die Beförderungsgeschwindigkeit des von dem Garnführungsdurchlass der Nadel gelieferten Schussfadens hängt ab von dieser Geschwindigkeit des Luftstroms und der Länge des in der Hauptröhre gebildeten Enddurchlasses.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einführen des

Ein Ansteigen des Luftdrucks und der Länge des Enddurchlasses führen dazu, dass ein Drosseln oder ein Gegen- druck des Luftstroms innerhalb des Enddurchlasses erfolgt, der die Geschwindigkeit des Luftstroms verringert und einen Rückstrom von Luft in den Garnführungsdurchlass der Nadel erzeugen kann. Diese Vorgänge beeinflussen die stabile Förderbewegung des Schussfadens bei hohen Fördergeschwindigkeiten.

Aus diesem Grunde gibt es einen kritischen Wert für die Fördergeschwindigkeit des Schussfadens für ein in seinen mechanischen Einzelheiten festgelegtes Gerät und es besteht keine Möglichkeit mehr, die Fördergeschwindigkeit des Schussfadens über diesen kritischen Wert hinaus durch Erhöhen des Luftdrucks zu steigern. Soll eine weitere Erhöhung der Fördergeschwindigkeit des Schussfadens erzielt werden, dann ist es erforderlich, eine andere Hauptausstossdüse mit anderen mechanischen Einzelheiten zu verwenden, z.B. eine Hauptausstossdüse mit einem geringeren Durchmesser des Enddurchlasses und einem höheren Luftdruck. Dies führt zwangsläufig zu einem Verlust pneumatischer Energie.

Das wichtigste Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Einführen eines Schussfadens in einen Luft-Düsenwebstuhl zu schaffen, welche ein stabiles Fördern des Schussfadens über die ganze Breite der offenen Kettfadenfächer gewährleistet.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Einführen eines Schussfadens mit einer erheblich höheren Fördergeschwindigkeit in einen Luft-Düsenwebstuhl zu schaffen.

Ferner ist es Ziel der Erfindung, eine Vorrichtung zum Einführen eines Schussfadens mit erheblich reduziertem Leistungsverbrauch in einen Luft-Düsenwebstuhl vorzuschlagen.

Gemäss der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zum Einführen eines Schussfadens bei einem Luft-Düsenwebstuhl, bei dem der Schussfaden zur Einführung durch eine Hauptausstossdüse zur Schussfadeneinführung ausgestossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Beschleunigungsröhre zwischen der Hauptausstossdüse und Garndurchlasselementen praktisch in axialer Ausrichtung mit der Hauptausstossdüse angeordnet ist, welche Röhre an beiden längsseitigen Enden Lücken lässt.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung gemäss der Erfindung,

Fig. 2 bis 7 Seitenansichten, teilweise im Schnitt, von verschiedenen Ausführungsformen der Vorrichtung gemäss der Erfindung und

Fig. 8 eine Seitenansicht zur Veranschaulichung der relativen Abmessungen der Vorrichtung gemäss der Erfindung.

In der folgenden Beschreibung sind gleiche Elemente in den verschiedenen Ausführungsformen mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Eine prinzipielle Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 1 gezeigt. Die Vorrichtung besitzt eine Hauptausstossdüse 1 und eine Beschleunigungsröhre 10. Die Beschleunigungsröhre 10 ist zwischen der Hauptausstossdüse 1 und Garnführungen 2 vor den Kämme oder Blättern 3 auf einem Support 4 praktisch in axialer Ausrichtung zur Hauptausstossdüse 1 angeordnet. Die Beschleunigungsröhre 10 ist an dem Gestell 5 des Webstuhls mittels eines geeigneten Halterarms 11 befestigt.

Die Beschleunigungsröhre 10 dieses Ausführungsbeispiels besitzt die Form einer durchgehenden Röhre, deren Innendurchmesser vorzugsweise gleich oder grösser als derjenige der Hauptausstossdüse 1, jedoch geringfügig kleiner als derjenige der Garnführungen 2 sein sollte. An die Stelle der Garnführungen 2 können bekannte Arten von Webkämme treten, welche jeweils eine Vorderöffnung besitzen durch die die eingeführten Schussfäden verlaufen. In diesem Falle sollte der Innendurchmesser der Beschleunigungsröhre 10 geringfügig kleiner als die kleinste Dimension der verwendeten Kämme (reed) sein.

Besitzt die Beschleunigungsröhre eine andere Form als eine durchgehende Röhre, wenn also ihr innerer Durchmesser sich über ihre Länge verändert, dann sollte ihr Innendurchmesser am Eingangsende vorzugsweise gleich oder grösser als derjenige der Hauptausstossdüse 1, aber geringfügig kleiner als derjenige der Garnführungen 2 oder als die geringste Dimension besonderer Kämme sein.

Bei jedem Schussfadeneinsatzzyklus wird ein Schussfaden Y von einer nicht gezeigten Vorratsquelle durch die Hauptausstossdüse 1 angefordert und in den offenen Fächer über die Beschleunigungsröhre 10 und die Garnführungen 2 eingeführt, während er in einem Düsenstrom mitgeführt wird, welcher von der Hauptausstossdüse 1 ausgestossen wird.

Die Arbeitsweise der Beschleunigungsröhre 10 gemäss der vorliegenden Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 2 erläutert.

Es sei angenommen, dass der Innendurchmesser der Hauptausstossdüse 1 gleich «d» ist. Die von der Hauptausstossdüse 1 ausgestossene Luft behält ihre Anfangsflussgeschwindigkeit am Ausgang der Hauptausstossdüse 1 innerhalb eines konischen Umrisses bei, dessen Scheitel in einem Punkt P fällt, der von dem Auslass der Hauptausstossdüse 1 um 3d bis 5d entfernt ist. Dieser Umriss ist in der Figur mit durchgehenden Linien gezeigt. Ausserhalb dieses konischen Umrisses divergiert der Luftstrahl mit einem Divergenzwinkel von annähernd 12,5 Grad und verliert plötzlich seine Anfangsströmgeschwindigkeit infolge Vermischens mit der Umgebungsluft. Diese Divergenz ist in der Zeichnung mit gestrichelten Linien wiedergegeben. Der Scheitelpunkt des konischen Umrisses kann durch Erhöhen des der Hauptdüse zugeführten Luftdrucks in einen Punkt gelegt werden, welcher etwas weiter vom Auslass der Hauptausstossdüse entfernt ist. Eine derartige Steigerung des Luftdrucks kann jedoch praktisch die oben beschriebene Divergenz der ausgestossenen Luft nicht verhindern.

Somit ist die Fördergeschwindigkeit des eingeführten Schussfadens nur abhängig von der Anfangsgeschwindigkeit der von der Hauptausstossdüse 1 abgegebenen Luft, wenn die Hauptausstossdüse 1 nicht mit einer eingefügten Beschleunigungsröhre verwendet wird. In diesem Zusammenhang besteht jedoch eine bestimmte Grenze für die Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit der Luft, welche sich durch die Steigerung des Luftdrucks an der Hauptausstossdüse 1 ergibt, und zwar infolge Gegenströmung des Luftflusses innerhalb der Hauptausstossdüse 1.

Durch Einfügen der Beschleunigungsröhre 10 zwischen die Hauptausstossdüse 1 und die Garnführungen 2 gemäss der vorliegenden Erfindung wird die sich gerade an der Grenze der Divergenz befindliche Luft am Eingangsende der Beschleunigungsröhre 10 aufgefangen und in diese geleitet, um längs der Innenfläche der Beschleunigungsröhre 10 sich weiter zu bewegen.

Infolge einer verhältnismässig kleinen Lücke zwischen der Hauptausstossdüse 1 und der Beschleunigungsröhre 10 besitzt die aus der Hauptausstossdüse 1 abgegebene und in die Beschleunigungsröhre 10 fliessende Luft einen gewissen Ansaugeffekt, welcher einen negativen Druck in der Nach-

barschaft in der Lücke hervorrufft. Somit nimmt die ausgestossene Luft Umgebungsluft mit, wenn sie in die Beschleunigungsröhre 10 fliesst, wodurch sich ein Ansteigen der Flussgeschwindigkeit ergibt, verbunden mit einem entsprechenden Ansteigen der Schussfadentransportenergie, wodurch mit beachtlicher Beschleunigung der Schussfaden in Richtung der Garnführungen 2 über die Beschleunigungsröhre 10 fortschreitet. Die Fördergeschwindigkeit des Schussfadens gemäss der Erfindung kann somit wesentlich über diejenige erhöht werden, welche ohne Verwendung der Beschleunigungsröhre mit einer üblichen Vorrichtung erzielbar ist. Die mit der vorliegenden Erfindung erzielte Wirkung entspricht somit derjenigen, welche durch Verlängerung der Hauptausstossdüse 1 gemäss dem Stand der Technik erzielt werden könnte, jedoch ohne die Gefahr, dass eine Gegenluftströmung eintritt.

Die erhöhte Flussgeschwindigkeit in der Beschleunigungsröhre führt zu einer stabilisierten Förderung des Schussfadens durch den geöffneten Fächer.

Zur Verstärkung der mit der Erfindung erzielten Wirkung kann die Innenfläche der Beschleunigungsröhre 10 vorteilhaft in bekannter Weise einem Glättungsvorgang unterzogen werden. Eine derartige Behandlung trägt erheblich dazu bei, die Luftfliessgeschwindigkeit zu erhöhen und damit auch die Fördergeschwindigkeit des Schussfadens.

Ein weiteres Beispiel der Vorrichtung gemäss der vorliegenden Erfindung ist in Figur 3 gezeigt. Die Vorrichtung besitzt eine Hauptausstossdüse 1 und eine Beschleunigungsröhre 10, welche zwischen der Hauptausstossdüse 1 und der Garnführungen 2 praktisch in axialer Ausrichtung mit der Hauptausstossdüse 1 angeordnet ist. Die Beschleunigungsröhre 20 dieses Ausführungsbeispiels ist mit einer Anzahl von radialen Bohrungen 21 versehen.

Infolge derartiger Bohrungen fliesst ein Teil der von der Hauptausstossdüse 1 ausgestossene und auf die Innenfläche der Beschleunigungsröhre 20 treffenden Luft aus der Beschleunigungsröhre 20 über die Bohrungen 21 heraus, wodurch das Auftreten von Wirbeln in der Nähe der Innenfläche abgemildert wird, wodurch eine weitere Beschleunigung und Stabilisierung des die Beschleunigungsröhre 20 verlassenden Luftstroms erzielt wird.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist in Fig. 4 gezeigt, bei der die Vorrichtung eine Hauptausstossdüse 1 und zwei Beschleunigungsröhren 31 und 32 besitzt, welche zwischen der Hauptausstossdüse 1 und Garnführungen 2 angeordnet sind, und zwar praktisch in axialer Ausrichtung mit der Hauptausstossdüse 1. Die Beschleunigungsröhren 31 und 32 sind in Abstand voneinander längs des Förderweges der Schussfäden angeordnet. Die näher bei der Hauptausstossdüse 1 angeordnete Beschleunigungsröhre 31 besitzt einen kleineren Durchmesser und die Beschleunigungsröhre 32, welche näher an den Garnführungen 2 liegt, besitzt einen grösseren Durchmesser.

Wird nur eine einzige verhältnismässig lange eingefügte Röhre zur Beschleunigung der ausgestossenen Luft verwendet, dann ist der Strömungswiderstand an der Innenfläche der Röhre möglicherweise Ursache für das Auftreten von Gegenströmung oder Wirbeln des Luftstromes in der Nähe der Oberfläche, und zwar infolge der auftreffenden Welle; ein derartiger Gegenstrom könnte die Flussgeschwindigkeit der Luft mehr oder weniger herabsetzen. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kann infolge der Lücke zwischen den beiden Beschleunigungsröhren 31 und 32 ein Ansaugen von Umgebungsluft in die zweite Röhre 32 auftreten, wodurch die Strömungsgeschwindigkeit oder -rate in der zweiten Röhre vergrössert wird, was wiederum zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit der die zweite Beschleu-

nigungsröhre 32 verlassenden Luft führt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist in Fig. 5 gezeigt, gemäss der die Vorrichtung eine Hauptausstossdüse 1 und eine Beschleunigungsröhre 40 zeigt, welche zwischen der Hauptausstossdüse 1 und Garnführungen 2 praktisch in axialer Ausrichtung mit der Hauptausstossdüse 1 angeordnet ist. Die Beschleunigungsröhre 40 des vorliegenden Ausführungsbeispiels ist an ihrer Eingangsseite mit einem trichterförmigen Eingang 41 versehen, welcher das ausgangsseitige Ende 1a der Hauptausstossdüse 1 umgibt. Der trichterförmige Eingang 41 stellt zuverlässig sicher, dass die von der Hauptausstossdüse ausgestossene divergierende Luft gefasst wird; ausserdem tritt ein erhöhtes Ansaugen der Umgebungsluft in die Beschleunigungsröhre 40 auf, wodurch eine erhebliche Erhöhung der Flussgeschwindigkeit der Luft durch die Beschleunigungsröhre 40 erzielt wird.

Bei einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung, welche in Fig. 6 gezeigt ist, ist eine Beschleunigungsröhre 50 vorgesehen, deren innerer Durchmesser kontinuierlich von Eingang zum Ausgang ansteigt.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zeigt Fig. 7, mit einer Beschleunigungsröhre 60, deren Innendurchmesser stufenförmig vom Eingang zum Ausgang wächst.

Die Dimensionierungsverhältnisse zwischen bei der vorliegenden Erfindung verwendeten Elementen sind wie folgt: Es sei angenommen, dass 3 gerade Beschleunigungsröhren 71 bis 73 zwischen einer Hauptausstossdüse 1 und Garnführungen 2 angeordnet sind (Fig. 8). Ferner sei angenommen, dass die Röhren 71 bis 73 Innendurchmesser  $D_1$  bis  $D_3$  besitzen, welche folgender Beziehung genügen:

$$D_0 \leq D_1 < D_2 < D_3$$

wobei der Innendurchmesser des Beschleunigungsdurchlasses in der Hauptausstossdüse 1 gleich  $D_0$  ist.

Unter dieser Bedingung wird ein hoher Beschleunigungseffekt erzielt, wenn das Verhältnis  $D_{n+1}/D_n$  ( $n=0, 1, 2, 3$ ) sich 1 nähert. In der Praxis jedoch dürfte ein Verhältnis  $D_{n+1}/D_n$  im Bereich von 1,1 bis 1,2 vorzuziehen sein.

Optimale Längen  $L_1$  bis  $L_3$  der Beschleunigungsröhren 71 bis 73 werden unter Berücksichtigung ihrer Innendurchmesser  $D_1$  bis  $D_3$  festgelegt. Der maximale Innendurchmesser der Beschleunigungsröhre sollte bei etwa 12 mm liegen, und zwar im Hinblick auf den Innendurchmesser der vorhandenen Garnführung. Ist der maximale Innendurchmesser der Beschleunigungsröhre kleiner als 12 mm, dann sollte die Länge jeder Beschleunigungsröhre vorzugsweise in einem Bereich zwischen 10 und 70 mm liegen. Liegt die Länge unterhalb von 10 mm, dann kann merkliches Ansaugen von Umgebungsluft in die Beschleunigungsröhre erwartet werden. Überschreitet die Länge 70 mm, dann besteht die Gefahr, dass sich in der Nähe der Innenfläche der Beschleunigungsröhre Turbulenzen bilden.

Die Gesamtlänge der Beschleunigungsröhre sollte vorzugsweise kleiner als 300 mm, und insbesondere etwa 200 mm betragen.

Die Breite der Lücken  $\Delta L_0$  bis  $\Delta L_2$  zwischen benachbarten Beschleunigungsröhren sollte unter Berücksichtigung der jeweiligen Luftdivergenzrate zwischen benachbarten Röhren gewählt werden, um die unter einem Winkel von  $6^\circ 28'$  Minuten divergierende Luft voll zu erfassen. Insbesondere sollte vorzugsweise folgende Beziehung erfüllt sein.

$$\frac{D_{n+1} - D_n}{2 \Delta L_n} < \tan 6^\circ 28'$$

In der Praxis sollte die Breite jeder Lücke  $\Delta L$  vorzugsweise 5 mm oder kleiner sein.

Bei einem speziellen Ausführungsbeispiel wurden dehnbare massige (bulky) Polyestergarne mit einer Dicke 75d/36f unter verschiedenen Bedingungen auf Webstühlen verarbeitet, welche mit der erfindungsgemässen Schussfaden-Einführvorrichtung bzw. mit bekannten Schussfaden-Einführvorrichtungen versehen waren. Der Innendurchmesser der

Hauptausstossdüse war 2,7 mm, der Innendurchmesser der Garnführung war 14 mm und die Lücke  $\Delta L_0$  zwischen der Hauptausstossdüse und der ersten, d.h. nächstliegenden Beschleunigungsröhre war 3 mm. Die Innenfläche der Röhren wurde einer Glättungsbehandlung unterzogen. Die Ergebnisse der Versuche und die Versuchsbedingungen ergeben sich aus nachstehender Tabelle.

Versuch	I	II	III	IV	V	VI	VII
Anzahl der Beschleunigungsröhren	1	2	2	1	1	1	0
Art der Beschleunigungsröhren	Fig. 1	Fig. 1	Fig. 4	Fig. 2	Fig. 6	Fig. 7	
Innerer Durchmesser in mm	4	4	4 6	4	*	**	
Länge in mm	150	150	100 50	150	100	50×3	
Fördergeschwindigkeit des Schussfadens in m/sec.	40	45	53	50	43	48	34

\* Eingangsende 4, Ausgangsende 6

\*\* Eingangsabschnitt 4, Mittelabschnitt 5, Ausgangsabschnitt 6

Die Ergebnisse in der Tabelle zeigen eindeutig, dass die Verwendung der Beschleunigungsröhre gemäss der vorliegenden Erfindung eine erhebliche Steigerung der Fördergeschwindigkeit des Garns bei der Schussfadeneinführung mit sich bringt.

Obwohl die Beschleunigungsröhre oder -röhren der vorangegangenen Ausführungsbeispiele an dem Gestell des Webstuhls befestigt sind, wie dies Figur 1 zeigt, können diese auch von dem Gestell derart abgestützt werden, dass sie axial rotieren können. Hierfür kann die Beschleunigungsröhre mit einer ringförmigen Aussenverzahnung versehen sein, welche mit einem Antriebszahnrad kämmt, das mit einer geeigneten Antriebsquelle an dem Webstuhl gekuppelt ist. Es wurde ebenfalls durch Tests des Erfinders bestätigt, dass die Rota-

tion der Beschleunigungsröhre eine weitere Erhöhung der Fördergeschwindigkeit des Garns bei der Schussfadeneinführung um 3 bis 5 m pro Sekunde hervorruft.

Aus der vorstehenden Beschreibung ist deutlich, dass durch die einfache Verwendung von zumindest einer Beschleunigungsröhre gemäss der vorliegenden Erfindung eine erhebliche Steigerung in der Garnfördergeschwindigkeit bei der Schussfadeneinführung um 20 bis 60% erreicht werden kann, und zwar unter Verwendung einer gemeinsamen Hauptausstossdüse ohne Erhöhung des Luftdrucks. Ist andererseits eine Erhöhung der Garnfördergeschwindigkeit nicht erforderlich, dann kann der angewandte Luftdruck verringert werden, was zu einer erheblichen Energieeinsparung führt.

Fig. 1

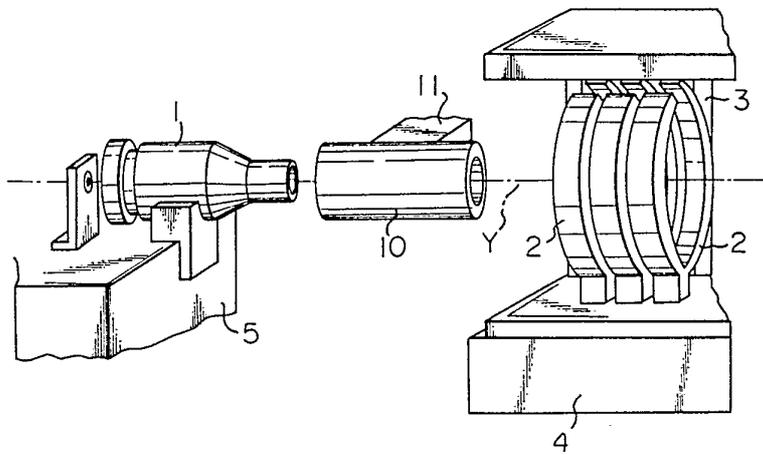


Fig. 2

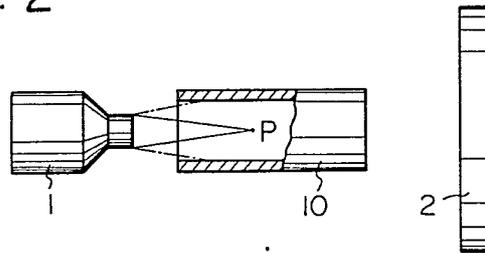


Fig. 3

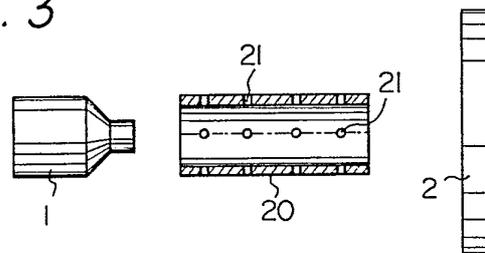


Fig. 4

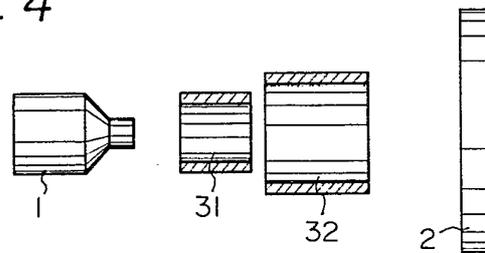


Fig. 5

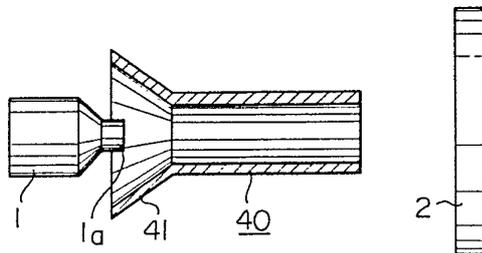


Fig. 6

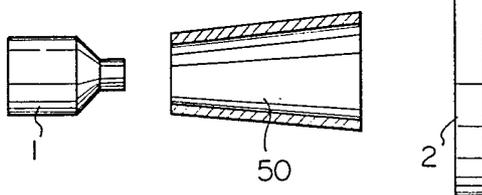


Fig. 7

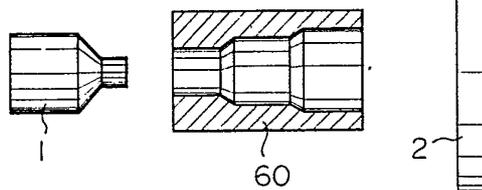


Fig. 8

