Zeitschrift: Mitteilungen über Textilindustrie : schweizerische Fachschrift für die gesamte Textilindustrie

Herausgeber: Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

Band: 52 (1945)

Heft: 5

Rubrik: Rohstoffe

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Rohstoffe

Ardil, eine neue britische Kunstfaser

Imperial Chemical Industries (ICI), der mächtigste britische Chemieindustriekonzern, hat in seinen Werken von Ardeer (deren Kern, eine Dynamitfabrik, seinerzeit von Alfred Nobel gegründet worden war) während des Krieges eine neue synthetische Faser entwickelt, welche unter dem Namen „Ardil" auf den Markt gelangte. Die Anfänge dieser Entwicklung gehen bereits auf die Zeit vor dem jetzigen Kriege zurück, und im Nachfolgenden sei eine Uebersicht über diese neuartige wollähnliche Faser und deren Eigenschaften gegeben.

Der Grundstoff, aus welchem Ardil erzeugt wird, ist Proteïn (Eiweißstoff). Im Gegensatz jedoch zu den tierischen Eiweißstoffen, wie Gelatine oder Caseïn, welche die Basissubstanz von anderen synthetischen Fasern bilden (Caseïn beispielsweise beim Lanital) ist Ardil auf pflanzlichen (vegetabilischem) Proteïn aufgebaut. Der Grundgedanke ist hiebei nicht neu, denn schon frühere Versuche, synthetische Fasern aus vegetabilischem Proteïn zu gewinnen (beispielsweise aus dem aus der Sojabohne gewonnenen Proteïn) waren von Erfolg begleitet. Die Ueberlegung, daß das Tier letzten Endes das in ihm erzeugte Proteïn im Wege der Pflanzennahrung aufnimmt, Gras, Pflanzen aller Art, Pflanzensamen oder Oelkuchen, führte zu der Frage, ob dieser Umweg nicht vermieden werden könnte, mit anderen Worten, ob die Erzeugung von synthetischen Fasern nicht direkt aus vegetabilischem Proteïn möglich wäre. Diese Frage wurde, wie bereits oben erwähnt, in verschiedener Weise in bejahendem Sinne gelöst. Es handelte sich jedoch darum, festzustellen, aus welcher Pflanzengattung die optimale Gewinnung von Proteïn, und damit des Ausgangsstoffes für die industrielle Herstellung einer neuen Kunstfaser, möglich wäre. Bei diesen Untersuchungen ging man bei ICI vom Bestreben aus, einer Pflanze den Vorzug zu geben, deren botanische und chemische Struktur den gestellten Bedingungen entspräche und die zugleich auch eine genügende Verbreitung innerhalb des britischen Weltreiches besäße, letzteres um das Problem der Abhängigkeit vom Auslande von vornherein auszuschalten. Die Erdnuß oder Arachide (Arachis) schien in jeder Hinsicht den gewollten Bedingungen zu entsprechen.

Die Erdnuß ist eines der wichtigsten Ausgangsgewächse für die Erzeugung vegetabilischen Oels (Speiseöls). Vor dem Kriege stammten 37,1% der Weltproduktion an Erdnüssen aus Britisch-Indien, 27,1% aus China, 7,5% aus Französisch-Westafrika, 6,2% aus den Vereinigten Staaten, 4,9% aus Britisch-Nigeria; ferner kamen die Arachiden aus Britisch-Borneo, aus Süd- und Ostafrika, aus einigen zentralamerikanischen und südamerikanischen Ländern. Rund 45 bis 48% der Welternte, die sich vor dem Kriege im Durchschnitt auf 8 000 000 Tonnen im Jahr bezifferte, kamen aus britischen Gebieten. Die überragende Wichtigkeit der Erdnuß in der Erzeugung vegetabilischen Oels wird klar, wenn man bedenkt, daß die Nuß zu 48 bis 54% aus Arachidenöl besteht. Proteïn, das uns im Rahmen dieser Ausführungen in erster Linie interessiert, ist in einem Verhältnis von bis zu 28% enthalten. Die übrigen Hauptbestandteile sind Lecithin (0,5—0,75%), Kohlenhydrate (rund 11%), Salze (ungefähr 2%) und Wasser (rund 5%). Die normale Gewinnung des Oels, bei welcher der Rückstand als ein sehr nahrhaftes, weil fettes Viehfutter zurückbleibt, erfordert die Erhitzung der Erdnüsse zu Temperaturgraden, bei welchen die Eigenschaften des Proteïns, die bei der Erzeugung der synthetischen Faser die wichtigste Rolle spielen, zerstört werden. Es wurde festgestellt, daß um die Vernichtung zu verhindern, die Erwärmung nicht über 40 bis höchstens 50° C hinausgehen dürfe. Die Gewinnung des Proteïns erfolgt durch Behandlung des Rückstandes mit einer Sodium-Chloridlösung mit anschließender Präzipitation oder durch Anwendung von kaustischer Soda mit nachfolgender Präzipitation. Der verbleibende Rückstand stellt nach wie vor ein geschätztes Mittel der Tierfütterung dar. Das Proteïn wurde anfänglich sodann in eine Spinnlösung überführt, die zu rund 30% Proteïn in einer wässerigen Lösung von Harnstoff (35%) bestand. Diese Methode erwies sich als zu kostspielig und brachte überdies Fasern hervor, die einer Naßbehandlung nicht widerstehen konnten, daher für Textilzwecke nicht in Betracht kamen. Die Versuche, beide Nachteile zu eliminieren, führten zur Anwendung von verdünntem Alkali. Die Spinnlösung besteht demgemäß aus 20 bis 30% Proteïnkonzentrat mit einem entsprechenden Quantum verdünntem Alkali. Gewöhnlich muß eine gewisse „Reifezeit" eingeschaltet werden, bevor die Spinnlösung die gewünschte Spinnviskosität erreicht. Die Spinnlösung wird durch Düsenöffnungen ausgepreßt, wie dies in der Herstellung von Viskoserayon üblich ist. Die ausgepreßte Faser geht mit konstanter Geschwindigkeit in ein Fällbad über, das rund 15% Sodiumsulfat und ungefähr 1% Schwefelsäure enthält und eine Temperatur von 25 bis 40° C aufweist. Die Faser wird sodann mit einer Geschwindigkeit aufgenommen, die größer ist als die Austrittsgeschwindigkeit an der Düse, so daß eine gewisse Molekularumgruppierung erfolgt. Um ein Zusammenziehen zu verhindern, das eintreten würde, wenn die Spannung nachlassen würde, wird diese für eine gewisse Zeit hindurch weiter aufrecht erhalten. Wenn das Endprodukt als Stapelfaser gewünscht wird, kann es ohne weiteres in die erforderlichen Längen geschnitten werden.

Härtungsverfahren

Wenn die Faser in diesem Stadium ohne jede weitere Nachbehandlung (ausgenommen das Waschen, um die Säure und die Salze zu entfernen) getrocknet werden sollte, würde sie sich als mattweiße brüchige Faser entpuppen, die beim Versuche weiterer Verwendung zu Pulver zerfallen würde.

Das nötige Härten der Faser erfolgt durch Behandlung mit wässerigem Formaldehyd, ein Verfahren, das bekannt ist, weil es beispielsweise in der Erzeugung von plastischen Caseïnharzen seit Jahren angewendet wird. Nach der Formaldehydbehandlung ist die Proteïnfaser stark und biegsam genug, um durch die verschiedenen Textilverfahren hindurchzugehen. Der Nachteil, daß die so behandelte Faser beim Kochen oder beim Färben unter gewöhnlichen Bedingungen plastisch wird und sich in eine hornartige Masse verwandelt, wird durch eine entsprechende chemische Nachbehandlung gänzlich behoben.

Textile Eigenschaften des Ardils

Ardil ist eine crêmefarbige, gekräuselte Faser, die sich weich und wollig anfühlt. Die Kräuselung entsteht während des Zusammenschrumpfens im Herstellungsverfahren. Der Farbton kann durch Peroxyd-Bleiweißbehandlung vorteilhafter gestaltet werden. Die Faser hat einen angenehm-weichen Glanz. Die Kräuselung der Faser und der durch sie bewirkte Einschluß von Luft in eine Gruppe oder in einem Gewebe dieser Fasern bringt den Eindruck des warmwolligen Anfühlens hervor. Ardil ist auch elastisch und widersteht dem Verdrücken viel mehr als Zellulosefasern.

Wichtige charakteristische Eigenschaften jeder Faser sind die Widerstandsfähigkeit und die Zerreißdehnung. Die erstere beträgt beim Ardil 10 kg per Quadratmillimeter, während die letztere 50 bis 100% erreicht.

Die Aufnahmsfähigkeit für Wasser ist bei Ardil etwas größer als bei Wolle.

Die Herstellung von Filzen aus Ardil erfolgt nicht nach den gleichen Grundsätzen wie bei Wolle oder Pelzen. In diesen beiden letzteren Fällen beruht die Herstellung

der Filze zu einem großen Teile auf den Schuppen der Fasern. Bei der Proteïnfaser — und dies ist eine Eigenschaft, die allen synthetischchen Fasern gemein ist — beruht die Filzherstellung zu einem großen Teile auf deren Eigenschaft, sich unter Druck und Hitze umzuformen und „zusammenzuschweißen". Diese Eigenschaft wird in der Hutmacherei besonders geschätzt. Ein geringer Zusatz von Caseïn gibt dem Filz aus Ardilfaser eine größere Steifigkeit.

Widerstand gegen Abnützung

Abnützungsversuche haben ergeben, daß Ardil allein eine schwache Widerstandsfestigkeit besitzt, daß es dagegen in Verbindung mit andern Faserarten deren Widerstandsfestigkeit nicht so stark reduziert als angenommen werden könnte. Was das Wärmeisoliervermögen anbelangt, so deuten die bezüglichen Daten darauf hin, daß ein Stoff gänzlich aus Ardil verfertigt oder ein Ardil-Wolle-Gewebe die gleiche Wärmeisolierfähigkeit besitzen als ein Ganzwollegewebe von der gleichen Dicke und Struktur.

Färbung

Dank seiner chemischen Struktur besitzt Ardil eine gute Aufnahmefähigkeit für Farbstoffe, die normalerweise zur Färbung auch anderer Proteïnfasern verwendet werden. Anderseits jedoch — da die physische Struktur des Ardils nicht die gleiche ist wie jene der anderen, natürlichen Proteïnfasern (Seide, Wolle) — weist Ardil nicht die gleichen Färbungseigenschaften auf, die den genannten zwei Faserarten zu eigen sind, sondern besitzt eigene Charakteristiken, die zwischen jenen liegen, welche Seide und Wolle kennzeichnen. Die Reaktion des Ardils gegenüber sauren Farbstoffen ist jener sehr ähnlich, welche mit Chlor behandelte Wolle aufweist, ist ihr jedoch nicht gleich. Die Wasserbeständigkeit Ardils ist geringer als jene der normalen Wollfaser in bezug auf den gleichen Farbstoff.

Ardil besitzt auch eine gute Aufnahsfähigkeit für Baumwollfarbstoffe und die Ardil-Viskoserayon oder Ardil-Baumwolle-Mischfasern lassen sich durch geeignete Farbstoffe ebenfalls gut färben.

Im Gegensatz zu Wolle ist Ardil mottenfest, was ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist.

Die Herstellung von Ganzardilstoffen ist bereits aufgenommen worden, doch wird vorausgesehen, daß Ardil in Mischstoffen stark vertreten sein wird (entweder mit Wolle oder mit Viskose). Mischgarne im Verhältnis von 50:50 oder 25 Ardil und 75 Wolle werden nach den Kammgarn-, Wolle- oder Tweed-Verfahren erzeugt und finden in den Spinnereien und Webereien ungeteilte Aufnahme. Die Verbindung Ardil-Viskose ist besonders gut aufgenommen worden, da diese Mischung sich weicher und wärmer anfühlt, sich nicht verdrückt und nicht zur Spiegelbildung neigt.

Die Erzeugung von Ardil in den Ardeer-Werken der ICI ist während des Krieges nicht besonders ausgebaut worden, doch besteht der Plan, sie dort nach Kriegsende zu steigern; ferner befaßt sich die Imperial Chemical Industries mit einem Projekt, ein eigenes Ardil-Werk zu errichten, um den Anforderungen der Textilindustrie Großbritanniens und des Auslandes gerecht werden zu können. -G. B.-

Glas als Werkstoff der Textilindustrie

Glas zählt wohl zu den ältesten Werkstoffen, die wir kennen — war doch die Herstellung von Glas, wenn auch nicht in der heutigen Vollkommenheit und Reinheit, bereits den alten Aegyptern 2500 Jahre v. Chr. bekannt.

Wenn auch die mechanischen Vorgänge der Herstellung in den letzten Jahrhunderten mit den Fortschritten der Technik Schritt hielten, war seltsamerweise bis vor ungefähr zweihundert Jahren in der Zusammensetzung der Grundstoffe keine Aenderung zu sehen, und erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts war auch hier eine Wandlung erfolgt — begann sich die chemische Technologie des Glases grundlegend zu ändern. Heute besteht denn das Glas, nebst den drei wichtigsten Grundsubstanzen — Sand, Kalk und Alkali — je nach Verwendungsart, aus einer Reihe anderer Stoffe, welche nahezu sämtliche chemischen Elemente umfassen, welche die gemeinsame Eigenschaft besitzen, aus einem bei hoher Temperatur gewonnenen Schmelzfluß durch Abkühlung zu entstehen.

Aus dieser so verschiedenartigen Zusammensetzung heraus ergibt sich denn auch die große Reihe von verschiedenen Glasarten, die die vielgestaltigen chemischen, optischen wie mechanischen Eigenschaften aufweisen.

Diese so erzielbaren Eigenschaften führten denn auch zu einer stets größeren Verbreitung des Verwendungsgebietes von Glas. Glas ist denn heute nicht nur jener Werkstoff, der ohne seine Zusammensetzung zu ändern, die verschiedenartigsten Gestaltungsformen annehmen kann, sondern dank dieser Eigenschaft Holz, Metalle und Legierungen zu verdrängen vermochte und sich in den letzten Jahren nun auch die Textilindustrie zu erobern vermochte.

Wenn auch nicht mit Bestimmtheit bewiesen werden kann, daß bereits die alten Aegypter auch die ersten Glasfäden hergestellt haben, so steht doch fest, daß die Erfindung einer technisch verwendbaren Glasfadenherstellung einem venezianischen Glasarbeiter in Murano gelang. Seit jener Zeit war man immer wieder bemüht, solche Glasfäden nach dem Vorbild der Seiden- und Baumwollfäden, herzustellen. Eine wirkliche Verbesserung in der Fabrikation von Glasfäden aber wurde erst im Jahre 1875 durch Jules de Brunfaut gefunden. Sein System war bereits so verfeinert, daß es möglich wurde Decken, Halstücher, Teppiche und Kleidergarnituren aus diesen Fäden herzustellen. Um aber wirtschaftlich von Bedeutung zu sein, besaßen diese Fäden noch die Fehler und Eigenschaften des Glases — die große Zerbrechlichkeit.

Die Herstellung von textilmäßig befriedigenden Glasfäden aber ist eine Erfindung der jüngsten Zeit. Zwei wichtige Fabrikationsverfahren — das Düsen- und Stabverfahren — aber haben dem Glasfaden eine große, ungeahnte Zukunft eröffnet. Beim sogenannten Düsenverfahren — das sowohl eine Zieh- wie eine Blasmethode kennt — dringt die „Glasschmelze" durch Düsen und bildet als Ausgangsform die Fäden. Beim Ziehverfahren werden dabei 102 Einzelfäden rasch gezogen und zusammengefaßt, wodurch das „Glasseidengarn" entsteht. Beim Blasverfahren dagegen werden die aus den Düsen hervortretenden Fäden mittels hochgespanntem Dampf, der fast mit Schallgeschwindigkeit ausströmt, in gleicher Richtung von der Düse weggezogen. Die so entstehenden verschieden langen „Glasfasern" ergeben zusammengefaßt ein Band, aus dem durch Drallgebung (Drehung) das Gespinst entsteht.

Beim Stabverfahren werden die Glasfäden — wie der Name sagt — aus Glasstäben gezogen. Die so gewonnenen Fäden werden sodann zu einem Strang zusammengefaßt und auf gleiche Länge geschnitten. Die so gewonnenen „Stapel" werden durch Krempeln, Verstrecken und Drallgebung gleichfalls zum Gespinst verarbeitet. Während des Herstellungsprozesses werden sowohl Glasseide wie Glasfasern, durch das Auftragen von „Schmälzen" oder Bindemittel einer speziellen Behandlung unterworfen, die nicht allein die Erzeugnisse von allen Einflüssen zu schützen hat, sondern vor allem auch die Weiterverarbeitung sicherstellt. Die Reibung von Glas auf Glas ist derart groß, daß ohne Schmiermittel jede weitere Verarbeitung verunmöglicht würde, das Gespinst zerstört würde. Sowohl die Glasfasern wie Glasseide sind außerordentlich dünn, und ihr Durchmesser beträgt zwischen 0,005 bis 0,010 Millimeter. Mit den neuesten technischen Verfahren aber können heute

schon Glasfäden von einem Durchmesser von nur 0,0025 mm, d. h. von ein fünfundzwanzigtausendstel Millimeter hergestellt werden. Dabei erleben wir die seltsame Tatsache, daß je dünner ein Glasfaden ist, seine Reißfestigkeit umso größer wird.

Bereits werden Glasfäden fabriziert, deren Reißfestigkeit diejenige zahlreicher pflanzlicher und synthetischer Fasern übersteigt. Diese Eigenschaft wird — wie man vermutet — darauf zurückgeführt, daß beim Ziehen das Glas eine „Ziehstruktur" erhält, die mit besonderen Zusammenstellungen der Glasmoleküle in Verbindung stehen muß.

Vom Fortschritt der Veredelungsmethode des Glases zeugt wohl die Tatsache, daß z. B. ein zylindrisch geformter Glasfaden vom Rauminhalt eines Kubikzentimeters und einem Durchmesser von nur drei „My" — ein My = ein tausendstel Millimeter — eine Totaloberfläche von 13 339 Quadratzentimeter besitzt, während bei einem Durchmesser von einem zehntausendstel Millimeter die Oberfläche über 400 000 qzm. umfaßt.

Bereits können sowohl Glasseide wie Glasfasern mittels organischen Farbstoffen gefärbt werden, während durch Metalloxyde das Glas — zwar nur in fünf Farbtönen — direkt gefärbt und hergestellt werden kann. Heute schon steht fest, daß Glas als Werkstoff in nächster Zeit in der Textilindustrie einen wichtigen Platz einnehmen und mit seinen verschiedenartigsten Gestaltungsformen der Mode neue Richtungen und Schöpfungen weisen wird.

P. Schultheß

Der erste Wagen Baumwolle aus dem Westen angelangt. Nachdem wir während einigen Jahren von der Zufuhr aus dem Westen vollständig abgeschnitten waren, ist am 14. April 1945 bei der Firma Heusser-Staub AG in Uster der erste Bahnwagen Baumwolle eingetroffen. Von dieser Baumwolle südamerikanischer Provenienz wurden 3000 Tonnen vom Schweiz. Textilsyndikat vermittelt und in Barcelona gelagert; sie gelangen nun nach Maßgabe des Kontingentes und der Spinnmöglichkeiten in den Spinnereien zur Verarbeitung.

Nach langer und düsterer Zeit ein erster bescheidener Lichtstrahl für unsere Baumwollindustrie. Hoffentlich bringt auch die kürzlich erfolgte Befreiung von Genua für uns in Bälde weitere Erleichterungen in der Einfuhr.

Spinnerei-Weberei

Elektrische Einrichtungen am Jæggli Seiden-Webstuhl „UNIVERSAL"

von Bernhard Zwicky, Ingenieur (Schluß)

5. Der elektrische Spulenfühler Fig. V. Der Spulenfühler für Lancierstühle stand seit Jahren oder Jahrzehnten vergeblich auf der Wunschliste der Webereien. Verschiedene Lösungsversuche sind im Laufe der Jahre angestellt worden. Die vorliegende Konstruktion nun hat ihre Feuerprobe bestanden, indem sie sich vielfach im praktischen Betrieb bewährt hat. Es sind so viele Fühlereinheiten 61-1 bis -4 vorhanden als der Schützenkasten Zellen besitzt, nach Fig. V also vier. Das Kennzeichnende an der ganzen Einrichtung ist, daß der Fühlvorgang während der Bewegung des Wechselkastens 62 stattfindet. Zu diesem Zwecke sind die vier auf einem Schieber befestigten Fühler 61-1 bis -4 mittels des Schweifes 63 in vertikaler Richtung mit dem Schützenkasten 62 verbunden. In horizontaler Richtung bewegen sich die Nadeln 64-1 bis -4 nur insofern, als der Fühlerschlitz der Schußspule 65 noch mit Schußmaterial überdeckt ist. Ist die Schußspule bis auf die Fadenreserve

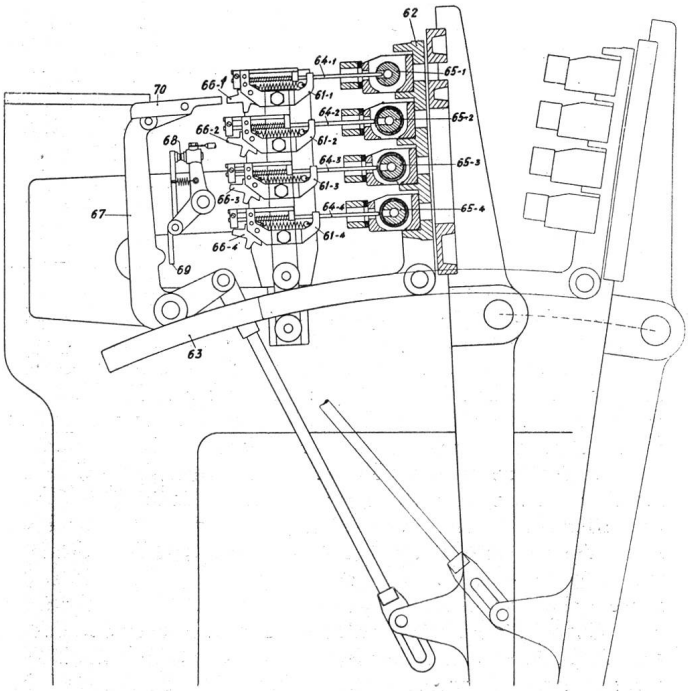

Fig. V

abgelaufen, wie dies bei 65-1 der Fall ist, so führt die Fühlnadel 64-1 keine Horizontalbewegung aus. Als Folge davon bleibt die Stellklinke 66-1 in ihrer Normallage. Der im Rhythmus der Ladenbewegung horizontal-schwingende Fühlhebel 67 findet mit Finger 70 an der Stellklinke 66-1 Widerstand und wird dadurch daran verhindert, den geschlossenen Kontakt 68 über den Kontakthebel 69 zu öffnen. Die zugehörige Einheit im Steuerkasten gibt in der Folge den Strom-Impuls an den Abstellmagneten weiter und der Webstuhl wird stillgesetzt. Solange nun anderseits die Fühlnadeln 64-1 bis -4 auf den Schußspulen 65-1 bis -4 Material vorfinden, bewegen sich die Stellklinken 66 in die Lage nach 66-2 bis -4. Der Stößel des Fühlhebels 67 gleitet unter dem ersten Absatz der Stellklinken 66-1 bis -4 vorbei, öffnet demzufolge den Kontakt 68 und bewegt gleichzeitig die betreffende Stellklinke in die Normallage gemäß 66-1 zurück. Der Webstuhl läuft demnach normal weiter bis eine der Fühlernadeln wieder eine beinahe abgelaufene Spule vorfindet.

6. Schlagsteuerung für Lancierstühle Fig. VI. Bei der Schlagsteuerung oder Schlagauslösung wirkt sich die elektrische Uebertragung des Fühler-Impulses besonders günstig aus. Der Schützen hat über die Schützenzunge nur den elektrischen Kontakt zu betätigen, statt des Mitschleppens von Hebel und Gestänge bei mechanischer Schlagauslösung. Die Anordnung ist so, daß bei beidseitig leerer Schützenrolle beide Fühlerkontakte geschlossen sind und somit der Schlag beidseitig erfolgt. Sind dagegen beidseitig Schützen im Kasten, so sind beide Kontakte geöffnet und es erfolgt kein Schlag. Der Schützenzungenhub 71 bewirkt über den Fühlerhebel 72 das Oeffnen und Schließen des Kontaktes 73. Von diesem führt die Verbindung über den Steuerkasten 84 (Fig. I) zu dem auf der entgegengesetzten Webstuhlseite befindlichen Steuermagnet 74 mit Anker 75. Die Doppel-Schlagexzenter 76 sind nicht starr, sondern über ein Drehkeilgetriebe radial beweglich mit der Unterwelle verbunden. Solange die Stütze 77 sich in der (gezeichneten) Ruhelage befindet, läuft die Unterwelle leer innerhalb des Schlagexzenters 76. Das Anheben des Ankers 75 und damit der Stütze 77 bewirkt das Freiwerden des unter Radialdruck der gebogenen Feder 79 gehaltenen Zahnsegmentes 80. Letzteres erteilt dadurch dem Drehkeil 81 eine den Eingriff gegen den Nocken 82 bewirkende Drehbewegung, woraus sich die Stellung gemäß