

国 外

# 自拈纱及其它两种纺纱技术

## 参 考 资 料

(内部資料)

上海市紡織科學研究院革命委員會編譯

一九七〇年九月

# 目 录

|                   |        |
|-------------------|--------|
| 一、自拈纱.....        | ( 1 )  |
| (一)概况.....        | ( 1 )  |
| (二)纺纱方法.....      | ( 2 )  |
| (三)成纱试验.....      | ( 7 )  |
| (四)自拈纱的专利资料.....  | ( 12 ) |
| 1.采用圆盘和加拈管加拈..... | ( 12 ) |
| 2.采用轴向往复罗拉加拈..... | ( 17 ) |
| 3.自拈纱追加真拈.....    | ( 22 ) |
| 4.多股自拈纱.....      | ( 23 ) |
| 二、用气流的纺纱—加拈法..... | ( 26 ) |
| 三、树脂粘合纱.....      | ( 29 ) |

# 一 自 拈 纱

## (一) 概况

澳大利亚提出了一种新的纺纱方法，称为自拈纺纱法，用这种方法生产的纱称为自拈纱。纱的结构如图 1 所示。其

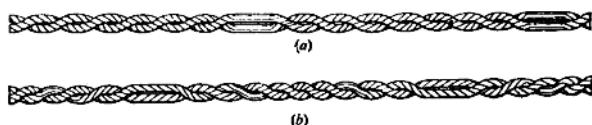


图 1

成纱概念简述如下：取两根未加拈的纱条平行排列，两端固定，在两根纱条上各取彼此相邻的一点，分别施加同方向的假拈，这时两纱条的加拈点两边分别出现 S 拈和 Z 拈，然后将两根纱条沿全长紧贴起来，使其加拈点与加拈点相贴，S 拈纱段与 S 拈纱段相贴，Z 拈纱段与 Z 拈纱段相贴，则加拈点松开后，两纱就借助自拈作用而彼此拈合，形成一根稳定的自拈纱，如图 1 ( a ) 的形状。在这根纱上，两个单股的无拈区正好碰在一起，成为纱线的薄弱点。如果两个单股合并时，使无拈区错开，那末就成为图 1 ( b ) 的形状。这样的纱强力较好。

在纺制自拈纱时，加拈和卷绕两个步骤完全分开，因而可以大大提高细纱产量。

目前澳大利亚已经制造了自拈纺纱机，称为莱柏哥 ( Repco ) 纺纱机，它的外形见第 5 页图 3。该机专门用于生产精梳毛纱，喂入粗纱八根，纺出自拈纱四根，速度为

220米/分。据称每台产量相当于普通精梳毛纺锭 100 枚。若与同样产量的传统纺纱法比较，电力消耗仅为原来45%；占地面积、劳动力消耗、机器噪音以及飞毛、回丝等都比原来大为减少。在粗纱品质优良时，断头率比环锭低；因为不用钢领和钢丝圈，易于纺制细支纱；由于落纱次数大大减少，机器利用率得到提高。据说制成的织物具有防缩性能，尺寸稳定性好。据国外刊物报道，澳大利亚目前每天能够生产一台莱柏哥纺纱机，1970年估计可生产200台。

存在的主要缺点是，成纱强力较低，耐磨性能较差。今后需要进一步研究提高自拈纱的质量，使它不但能用于机织，而且能用于针织；不但能纺制精梳毛纱，而且能纺制粗梳毛纱，以及棉纱、黄麻纱和亚麻纱。

## （二）纺纱方法

自拈纱具有拈度稳定的双股结构，它的合股拈回是交错的S拈和Z拈。自拈纱的两个合股拈回区，即S拈回区和Z拈回区，必须是等长的。两个互相连续的区域长度称为周期长度。每一个合股拈回区（或称自拈区）是以零拈点（拈向变换点）为边界的。纱上没有负荷时，两个零拈点之间的合股拈回数，称为半周期自拈数。纱中自拈的获得，是借助于相同的两个单股中的周期性拈回。半周期单股拈数是指退去介入的自拈后，两个拈回变换点之间的单股拈回数。一般地说，这相当于加拈装置所给予的半周期单股拈数。如果两根拈向相同的纱股并合，它的无拈区，即拈向变换点或零拈点互相重迭，又S拈区互相重迭，Z拈区互相重迭，这样的纱就称为同相自拈纱（in-phase yarn），它的相位角是零度，如图1（a）所示。如果两根纱股的相同拈区不完全重迭，存在着某种程度的交错，这样的自拈纱称为异相自拈纱

(phased yarn), 如图 1 (b) 所示。自拈纱的相位角是将全周期长度分为 $360^\circ$ 来决定。假如一股对另一股的相位差是 $1/4$ 周, 使这一股的拈度变换点介于另一股中间, 则自拈纱的相位角是 $90^\circ$ 。

自拈纱的单股是不能存在的。国外规定自拈纱的线密度以特克斯 (tex) 为单位。采用线密度代替支数。特克斯的定义为每千米重 1 克为 1 特克斯, 因此 1 特克斯 = 9 紫。特克斯与公制支数、英制支数的换算公式如下:

$$\text{特克斯} = \frac{590.5}{\text{英制支数}} = \frac{1000}{\text{公制支数}}$$

目前有两种高速加拈方法: 一种是涡流加拈法, 它在纱条上断续地加拈, 或周期地反向加拈, 以得到交错的拈向分布。据说, 这种方法只能用于连续长丝的自拈。另一种方法是用一对包复橡胶的罗拉, 一方面回转, 一方面作相对的轴向往复运动, 在纱条上加假拈。就是说, 把纱条握持在两个弹性表面之间, 一方面回转送出, 一方面加假拈。为了使机构简单, 加拈罗拉以正弦曲线作轴向往复运动, 同时以固定的速度回转。这样, 纱的拈度分布也近似正弦曲线。如果参数选择适当, 这种自拈纺纱装置能以 300 米/分的高速生产精梳毛纱。

下面介绍纺制 60/64 支羊毛的实验室纺纱设备。参看图 2。粗纱先经过双皮圈牵伸装置, 再经一对包复橡胶的加

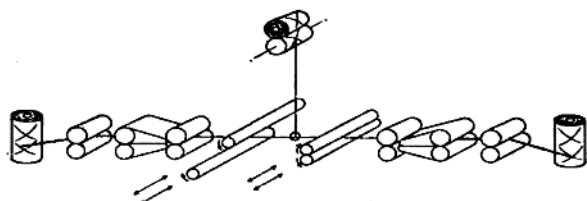


图 2

拈罗拉而送出，与另外一股在汇合导钩处合并。这样就成了自拈纱。接着在适当的张力下，绕成筒子。该设备的机械规格如下：

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| 前牵伸罗拉与加拈罗拉的中心距  | 4.7厘米     |
| 加拈罗拉与汇合导钩的中心距   | 2.5厘米     |
| 加拈罗拉直径          | 3.7厘米     |
| 前罗拉与加拈罗拉之间的牵伸倍数 | 0.96~0.98 |

为了获得良好结果，加拈罗拉需要经过精磨；往复运动必须准确地平行于罗拉轴心线；同时还需要一定的罗拉加压以固定握持点。如果要改变自拈纱的周期长度，可以调节加拈罗拉的往复频率。如果要改变单股的拈回，可以调节往复的幅度。两对加拈罗拉的往复运动是积极相联的，一个纱股相对于另一个纱股的相位，可以通过链轮上的链条来调节。这台实验设备在实验时的生产率是50米/分。

图3为莱柏哥自拈纺纱机。该机可以生产四只直径254毫米、长127毫米的交错卷绕的筒子。输出速度是220米/分。用八只粗纱（或四只双根卷绕的粗纱）喂入。所纺羊毛品质应在50支以上，最大含油率为1.5%。它也可以加工毛型化纤或羊毛和化纤的混合物。机器的占地面积是长1475毫米，宽660毫米；机器净重382公斤。

该机不但可以生产同相自拈纱，也可以生产异相自拈纱。从图4可见，由于两根单股的导纱距离不同，使无拈区得到补偿，因此纺出的纱是异相的。

从图5可以看到机器的牵伸装置和加拈机构。牵伸装置是普通双皮圈的。八根粗纱经过牵伸之后，由于加拈罗拉的往复运动而得到S拈和Z拈，然后进行并合，纺出四根自拈纱。在两根加拈罗拉之间，为了保持精确的相对位置采用了空气固定轴承（aero-static bearing）。

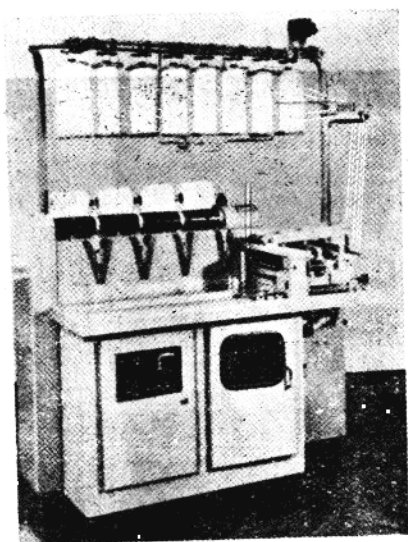


图 3

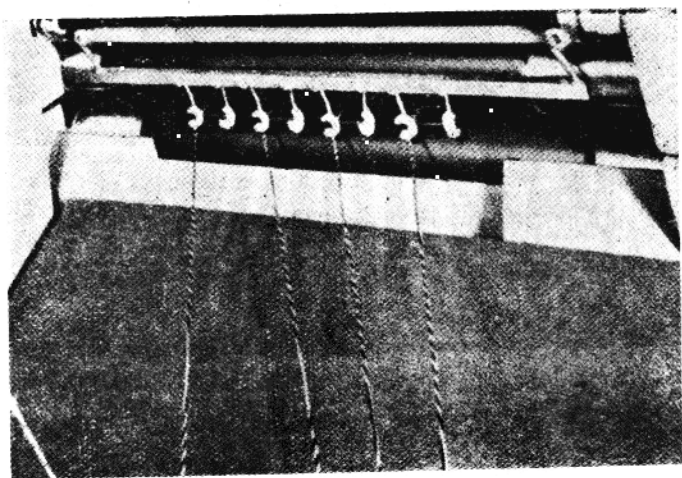


图 4

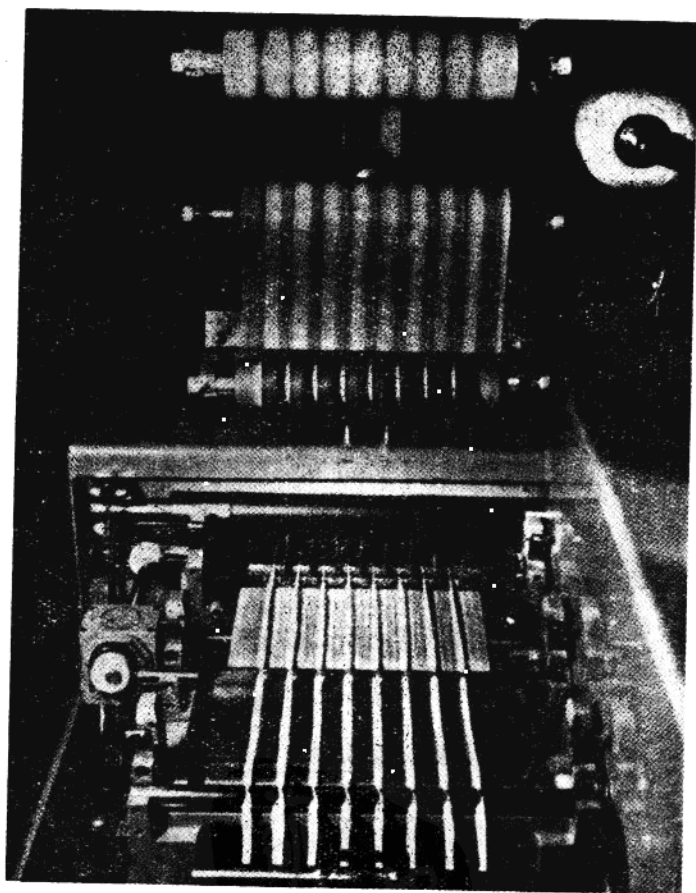


图 5

### (三) 成纱试验

自拈纱的试验方法如下:

在试验中只对同相自拈纱求出半周期单股拈数和半周期自拈数;因为异相纱的半周期单股拈数很难测定,故假定与相同线密度和周期长度的同相纱相等。

因为半周期自拈数与这根纱受到的应力有关,所以绕成绞纱的试样是取自刚刚纺成的筒子。测定半周期自拈数时,由拈度试验计的夹头握持相邻的两个拈向变换点,退拈到合股拈回为零拈为止。测定半周期的单股拈数时,可以先切除自拈纱的一股,然后测定被保留一股以决定单股拈数。每一种试样用这样的方法各测定20次,半周期自拈数和半周期单股拈数的变异系数大体上各为4.5%和8%。

按英国标准(2010:1963)测定了线密度,但试验用的绞纱试样是直接取自给湿的自拈纱筒子。用乌斯特自动强力试验机(断裂时间为20秒),测定了强力和断裂伸长。每一种试样各测定40次,在10克张力下(线密度超过80特克斯时张力用20克),在两个拈向变换点之间,测定了周期长度,共试10次。

平均单股拈系数或平均合股拈系数可由下式求出:

$$\text{拈系数(T.F.)} = \frac{2 \times \text{半周期拈数}}{\text{周期长度(厘米)}} \times \sqrt{\text{线密度(特克斯)}}$$

与此相当的英制精梳毛纱拈系数,即

$$\text{吋拈} / \sqrt{\text{英制精梳毛纱支数}},$$

可由上式乘以0.0854而求得(在图6中应用英制单位)。

用图2所示的实验设备和60/64支羊毛,纺制了三种系列的纱,其线密度分别为33、65、98特克斯。图6(a)~(i)详细描述了65特克斯纱的试验结果;图6(j)及(k)分别描

周期长度  
 16 cm  
 20  
 24  
 30  
 37

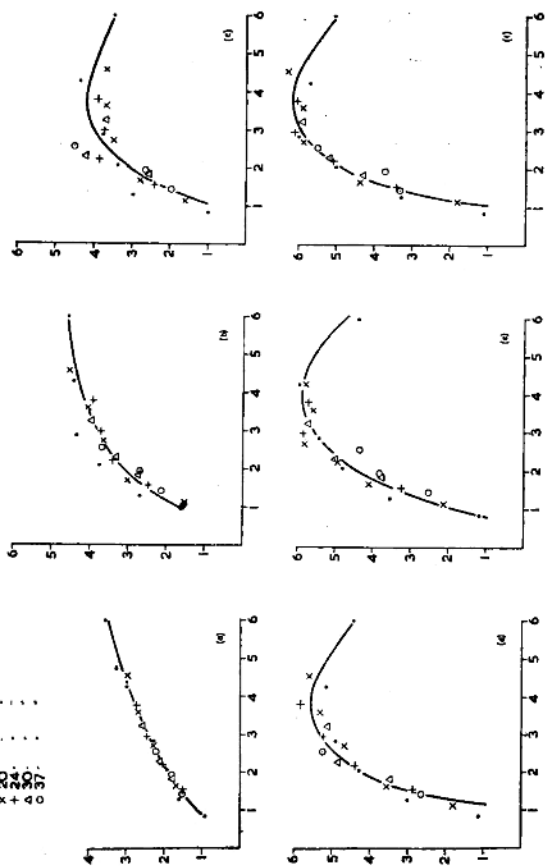


图 6 (a) ~ (f)

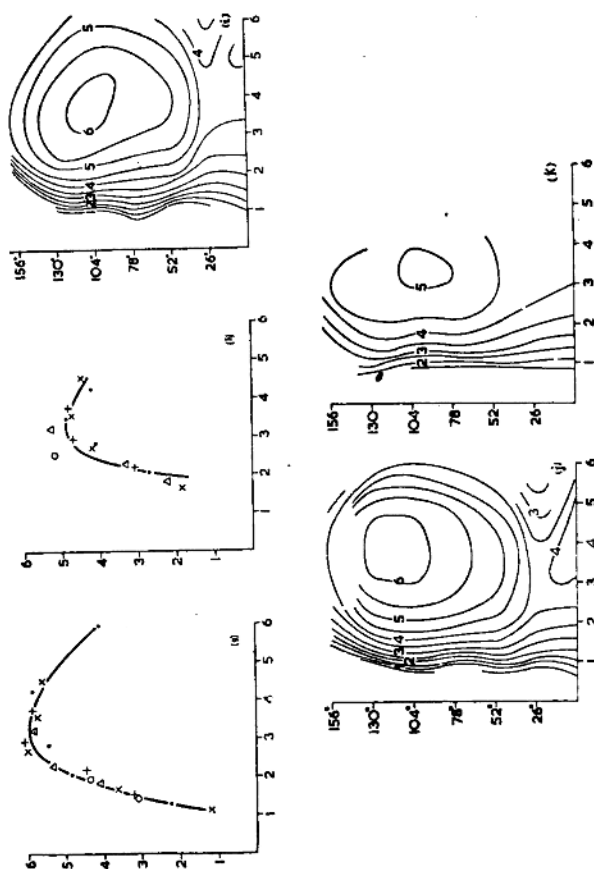


图 6 (g) ~ (k)

述98及33特克斯纱的试验结果。

各图所用圆点、叉号、十字、三角、圆圈等记号，代表不同的周期长度，其注解见图6(a)。(a)~(k)各图的横座标都表示英制平均单股拈系数。(a)图纵座标为英制平均合股拈系数，纱的相位角为 $0^{\circ}$ 。(b)~(h)图的纵座标表示强力(克/特克斯)，各图所描述的自拈纱相位角分别为(b) $0^{\circ}$ ，(c) $26^{\circ}$ ，(d) $52^{\circ}$ ，(e) $78^{\circ}$ ，(f) $104^{\circ}$ ，(g) $130^{\circ}$ ，(h) $156^{\circ}$ 。(i)~(k)的纵座标表示相位角，图中曲线所注数字表示强力(克/特克斯)。(i)~(k)三图所描述的自拈纱分别为65、98、33特克斯。

图6(a)说明合股和单股的平均拈系数之间的关系。不仅65特克斯，对于33、98特克斯自拈纱也适用。因此，对于所用的纤维来说，这两个拈系数之间的关系基本上与周期长度和纱支无关。

图6(b)~(h)表示强力(克/特克斯)与相位、周期长度、拈度的关系。由图可知，除了在零度相位角时，最小周期长度的自拈纱强力稍高外，一般周期长度对强力-拈系数并无一定的影响。

图6(i)是根据图6(b)~(h)的数据画出来的，由图可知，在相位角 $100^{\circ}$ 附近，平均单股拈系数为35~47(英制精梳毛纱拈系数为3~4)时，强力为最大。此时比同相纱的强力提高50%。平均拈系数较小时，如为8(英制精梳毛纱拈系数为1)时，则相位无助于品质的提高。

下表说明各种自拈纱的平均强力变异系数和平均断裂伸长率。虽没有表明98、33特克斯纱的详细试验结果，但是从图6(j)，(k)的曲线可知，98特克斯纱的试验结果很接近65特克斯的纱，33特克斯纱强力较小，在相位25%(即相位角为 $90^{\circ}$ )时的最大强力只有5克/特克斯。

|             |        |        |        |        |        |        |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 纱的线密度 (特克斯) | 64     | 65     | 99     | 100    | 32.8   | 32.1   |
| 周期长度 (厘米)   | 24.5   | 24.1   | 23.7   | 23.4   | 24.5   | 24.2   |
| 相位角         | 0°     | 104°   | 0°     | 104°   | 0°     | 104°   |
| 半周期自拈数      | 43.7   |        | 38.0   |        | 60.4   |        |
| 半周期单股拈数     | 73.4   | 73.4   | 73.4   | 73.4   | 106.7  | 106.7  |
| 平均合股拈系数*(a) | 28.9   |        | 32.2   |        | 28.3   |        |
| (b)         | (2.47) |        | (2.75) |        | (2.42) |        |
| 平均单股拈系数*(a) | 34.4   | 34.4   | 43.9   | 43.9   | 35.4   | 35.4   |
| (b)         | (2.94) | (2.94) | (3.75) | (3.75) | (3.02) | (3.02) |
| 强力 (克/特克斯)  | 3.7    | 6.1    | 3.8    | 6.4    | 3.8    | 4.9    |
| 强力变异系数 (%)  | 12     | 10     | 11     | 9      | 14     | 21     |
| 平均断裂伸长 (%)  | 8.1    | 14.6   | 10.0   | 21     | 7.5    | 11     |

\* (a) 单位为: (拈数/厘米) $\sqrt{\text{线密度(特克斯)}}$

(b) 单位为: 吋拈/ $\sqrt{\text{英制精梳毛纱支数}}$

根据试验情况, 自拈纱有可能接近普通纱的强力。据报道, 65特克斯的普通双股线, 其拈系数相当于自拈纱拈系数的最佳值时, 具有强力为7.2克/特克斯, 而自拈纱的强力为6克/特克斯。值得注意, 在较低拈系数时, 普通纱还具有较高的强力, 而自拈纱的强力就很低了。同普通纱一样, 平均拈系数太高时, 由于加拈过度, 自拈纱的强力下降。

试验结果没有表明最佳的周期长度, 但根据经验, 较短的周期长度会导致自拈纱在后工序中引起结构不稳定。对于60/64支羊毛, 周期长度的最佳值约为25厘米。对于其他纤维例如棉, 其最佳的周期长度就随纱的其他参数的不同而不相同。

## 资料来源:

西德《纺织工业综合杂志》1970, №6, 465~468

日本《羊毛》1970, №5, 57~59

英国《纺织学会会志》1969, №11, 443~451

《澳大利亚纺织杂志》1970, №2, 57; №4, 12~13

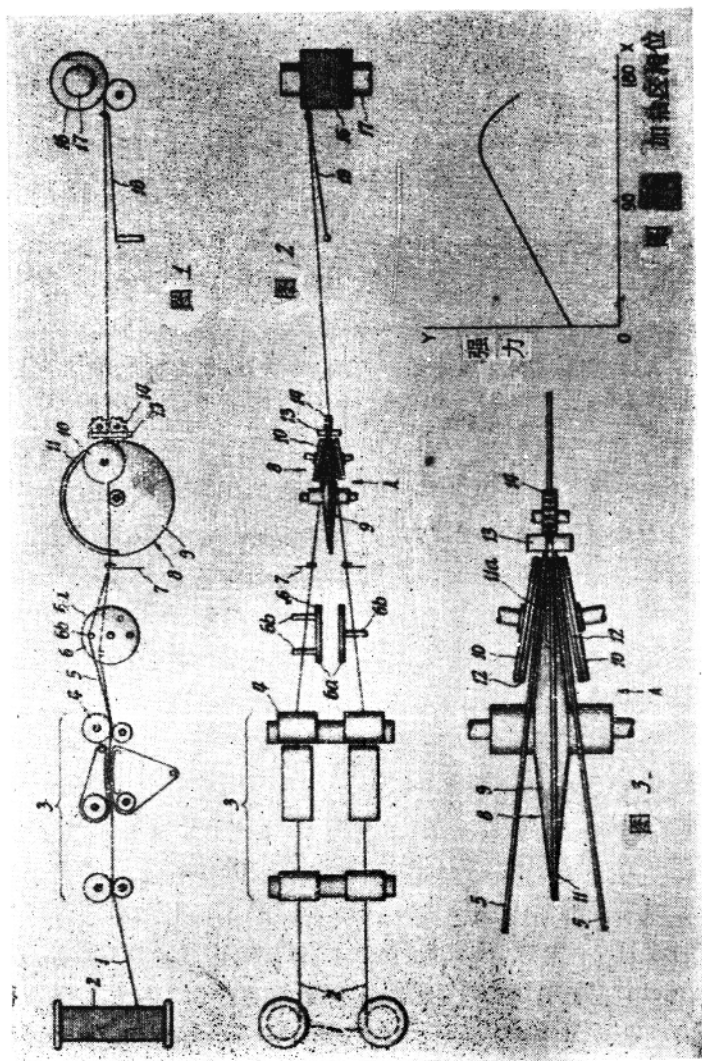
## (四) 自拈纱的专利资料

### 1. 采用圆盘和加拈管加拈

在图1至图5中,粗纱1经过一普通的皮圈牵伸机构3,牵伸后的须条5再经过拈区长度补偿器6及一导纱器7,到达加拈器8。加拈器8由一只大的中央盘9及两只侧盘10组成。中央盘9的两边各有一块半环形的橡胶环11、11a,侧盘10上有橡胶环12。盘10的中心轴是偏置于盘9的,这样就便于对纱线加拈,侧盘的圆周速度与中央盘相等而转向相反,当中央盘上的橡胶环与侧盘接触时即搓动须条而加拈。两根须条的拈向相反(见图5),中央盘的两个橡胶环11和11a位置错开 $120^\circ$ ,以便产生拈度的相位差。

拈区长度补偿器6的作用是补偿拈度变化所引起的拈区长度变化。其形状是一圆盘。6a上有木钉6b,6a转动时木钉6b即周期性地使须条5歪斜,因此须条长度起着与拈度相适应的变化。在须条细而拈度大时,补偿作用是需要。

加拈之后的纱线通过一导纱器13进入一对塑料层压织物制的罗拉14的钳口。环绕两罗拉的节圆直径(pitch circle diameter)都开有V形槽15(见图6和图7)。两根须条在罗拉14处会合,离开罗拉14后即互相拈合在一起,形成稳定的自拈纱。



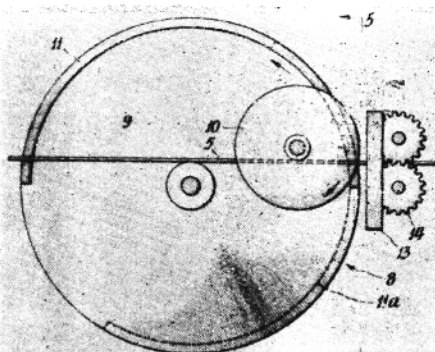


图 4

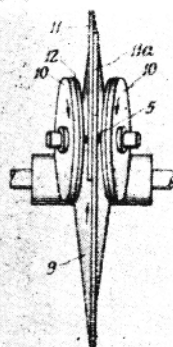


图 5

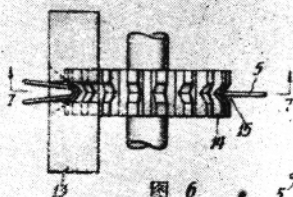


图 6

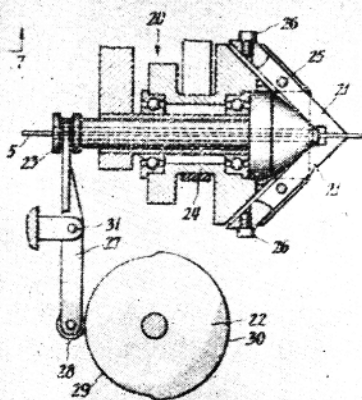


图 10

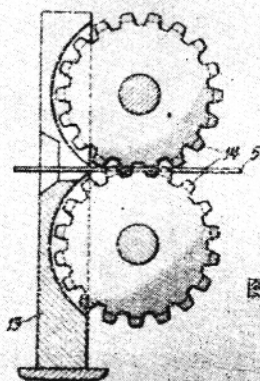


图 7

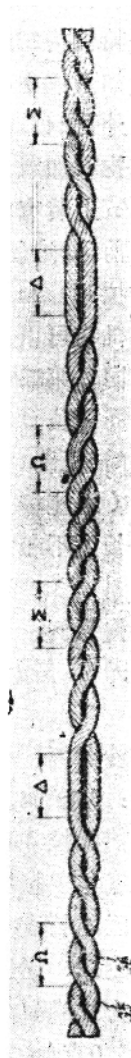
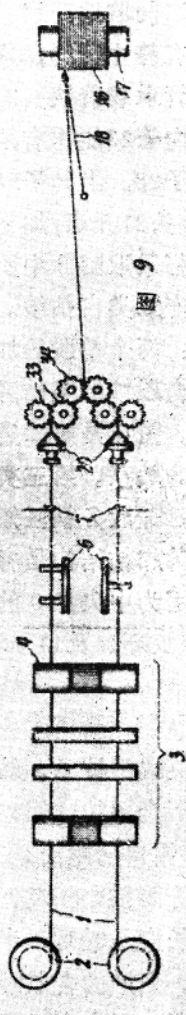
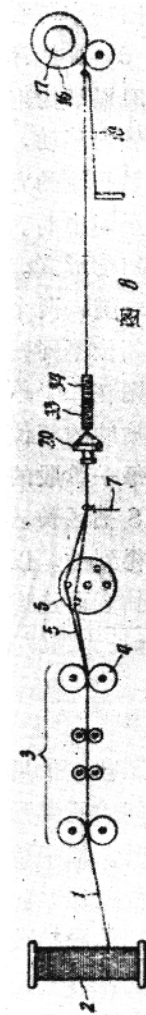


图 12



图 13