

收 缩 包 装 译 文 集

上海科学技术情报研究所

48

2

收缩包装译文集

*

上海科学技术情报研究所出版

新华书店上海发行所发行

上海新华印刷厂印刷

*

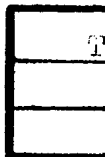
开本: 787×1092 1/16 印张: 2 字数: 48,000

1976年11月第1版 1976年11月第1次印刷

印数: 1—2,200

代号: 151634·322 定价: 0.30元

(限国内发行)



毛主席语录

抓革命，促生产，促工作，促战备。

独立自主、自力更生。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

洋为中用。

1960/10

1960/10/10

前 言

收缩包装是物品包装的一种新的工艺。它使用一种具有热收缩性能的塑料薄膜作为包装材料。物品经包装后,塑料薄膜紧紧地将其裹住,使得物品没有松散现象。收缩包装用途很广,既适合于产品的销售包装和运输包装,又可用于生产中为提高产品质量的产品内部零部件的包裹(如用于电机中转子线圈的包扎);既可用作单件物品的包装,也可用作多件物品的包装(即集装)。

我国的产品包装机械化、自动化,在无产阶级文化大革命和批林批孔的推动下,有了很大的发展,而且在采用新的包装工艺和新的包装材料方面也取得了显著的成绩。收缩包装在我国还是刚刚开始,为了配合这一工艺的发展,我们遵照毛主席关于“知彼知己,百战不殆”、“洋为中用”的教导,查阅了一些国外有关资料,现选译几篇,供有关方面参考。由于我们水平有限,缺点错误在所难免,请批评指正。

上海科学技术情报研究所

一九七六年六月

目 录

1. 改善薄膜收缩能的加工方法 (1)
2. 双轴定向管状薄膜连续加工的方法和设备 (7)
3. 能自动测量、称重和收缩包装行李箱的装置 (9)
4. 采用热收缩薄膜裹包托架堆垛物品的机器 (15)
5. 收缩包装的方法和结构 (21)

改善薄膜收缩能的加工方法

聚乙烯薄膜经过射线照射后,它的物理性能可以改善。

聚乙烯用作包装材料的趋向已日渐扩大。但由于正常的聚乙烯并不具有高的收缩能(Shrink energy),因此不适用于低温真空的肉类包装。用收缩薄膜包装肉类经过真空抽气、封口后,再用热空气或热水将被包装的产品包紧,从而提高保存期、清除薄膜表面起皱以及改善包装的外观。

低温真空法(Cryovac Process)用老方法加工的收缩薄膜具有下列缺点:

- (1) 仅有单向收缩。
- (2) 收缩力不足以克服薄膜对肉类之间的摩擦力。
- (3) 包装材料需要高于沸水的温度才可以取得较佳的效果。
- (4) 要控制双轴定向聚乙烯的加工比较困难。

经过本法所提出的措施进行加工后,薄膜就会具备高收缩能,它的抗张强度在高温时(例如 80~100°C)比一般的聚乙烯薄膜高很多,为在袋中煮熟食物创造了条件。

经过改进的聚乙烯收缩薄膜和一般的标准聚乙烯薄膜的特性对比如下:

表中两种材料所采用的原材料都是阿拉松 14 (一种熔化指数为 1.8 和平均分子量约为 20,000 的高压支链聚乙烯)。

特 性	改进的聚乙烯收缩薄膜	一般聚乙烯收缩薄膜
密度	0.916	0.916
抗张强度(22°C)(磅/平方吋)	5,000~18,000 (一般为8,000~16,000)	1,350~2,500
抗张强度(93°C)(磅/平方吋)	1,500~3,000	100~200
伸长率(%)	100~120	50~60
热封范围(°C)	150~300以上	110~150
收缩率(96°C)(%)	20~55	0~60
收缩能(96°C)(磅/平方吋)	100~500	0~10
澄清度(以低混浊度表示)混浊度(%)	2.5~6.0	30
光泽度(以低抗散反射表示)	0.5~1.0	2.0~3.0
水汽透过率(克/24小时/100平方吋/密耳)	1.1~1.2	1.2
氧透过率(立方厘米/24小时/平方米/大气压/密耳)	6,000	9,000

[注] 1 密耳为千分之一吋。

收缩能的定义是,当材料受抑制时,其在一定温度下的收缩力便是收缩能,明确地说,收缩能是指某一种薄膜被加热到特定的温度时可以测定到的单向受抑制后的张力。有时收缩能可以称为收缩张力。

使人感到意外的是经过改进的聚乙烯收缩薄膜比一般的聚乙烯收缩薄膜柔软得多。而通常认为,由于拉伸使其定向度增加,并由于照射后交联的增长,会使聚乙烯收缩薄膜变得较脆,但实际情况却是相反。

作者观察到经过改进的聚乙烯收缩薄膜只要有一个裂口就可以沿着任何方向撕裂开来,且比一般的聚乙烯薄膜容易得多,这就为拆装提供了方便。而且,由于抗张强度的增加,包装薄膜的厚度可以减少。例如采用高抗张强度的薄膜,原来用3密耳的薄膜可以减少到1.5密耳。

这种经过改进的聚乙烯薄膜的另一个重要优点是应用在“外包装”上,可使薄膜均匀地紧贴在被包物上。此特点与瓊璐玢或其他“外包装”材料截然不同,封接方便有效,不致起皱。

同样具有高收缩能的经过射线照射的聚乙烯收缩薄膜可和低软化温度的聚乙烯收缩薄膜相封接。

这种经过改进的聚乙烯收缩薄膜在90°C时,每一方向的收缩率至少为30%,最高可达60%(虽然对特殊的用途,收缩率还可以再高一些或低一些),而且收缩力可以为100~500磅/平方吋。

聚乙烯薄膜的双轴定向最好是起始的变形应力要低一些,而薄膜的最后的抗张强度要高一些,才能使处于定向温度的机械力足以拉伸成薄膜而且不致被拉断。聚乙烯薄膜的起始厚度可以为4~60密耳,最好6~25密耳,最后薄膜被拉成厚度为0.25~4密耳,最好为0.5~1.5密耳。聚乙烯管状薄膜的直径一般为0.5~12吋甚至更大些,一般经过双边延伸后的薄膜内径比原来的管径增加100~900%。

本文例中采用正常的低密度聚乙烯。聚乙烯的分子量有7,000、12,000、19,000、21,000、24,000、30,000、35,000或更高。聚乙烯有高压和低压以及高、中、低密度之分。

作者发现薄膜在用射线照射以前加入少量的添加剂有一定的作用。在这些添加剂中,有酮(例如二苯甲酮)和其它紫外线敏化剂。

按本文所提出的措施最好采用固态聚乙烯,并具备:

(1) 经加热后能有限地作单轴或双轴延伸,然后冷却。

(2) 需经射线照射。

(3) 然后加热拉伸以制成双轴定向并具有高收缩能。

(4) 在张力下冷却亦可采用固态丙烯,固态乙烯和丙烯的共聚物(例如一种50—50共聚物)和含有少量(例如5%)异乙烯、戊烯、乙炔、乙二烯、1-丁烯和2-丁烯的乙烯的固态共聚物,或含有少量(例如5%)聚异丁烯的乙烯的嵌段共聚物。而且也可以用带有单体如乙炔、丁二烯、丁烯、乙烯或丙烯等的聚丙烯或聚乙烯的接枝聚合物。

为制成管状收缩薄膜作为原材料的几种可以采用的加工方法中,比较满意的一种方法是,将聚乙烯从环状挤压咀的塑模中在温度为120~260°C下挤压成管状薄膜,并被拉伸进入水浴或其它隋性液体中,其温度能促进处理的稳定性,例如在93°C以下最好不超过室温,并通过一对拉伸辊。在管状薄膜中最好能充入水以便使管膜冷却和膨胀。冷水或液体中要求加入少量的防粘剂例如滑石粉,硅藻土或聚乙烯粉末等散布在管的内壁,以便在紧压辊的作用下不致粘结在一起。在这个过程中,冷却后的管状聚乙烯的直径变化范围将为塑模直径的40~200%,而且它的纵向延伸将达50~500%。

另一种方法包括从模孔的任何适当的方向将管膜送到一对喂给辊,并用空气使管膜膨胀,从而取得延伸和冷却,以便在塑模表面和具有一定间距的一对紧压辊之间保持一只泡囊(例如其间至少需要二只泡径)。在这个过程中,聚乙烯薄膜一般被延伸,横向和纵向都达

100~500%。但用这种方法比水冷法更难以控制,因为水冷法更容易掌握和更经济,并适用于制备厚壁的管膜。

射线照射的方法很多,例如电子法、X射线、 α 射线(用铁⁵⁹或钴⁶⁰), β 射线(例如使用钴⁶⁰,碳¹⁴,磷³²,铯⁹⁰),在2000~2700埃之间,即2537埃的紫外线等等。最理想的是采用至少 10^6 电子伏特的电子能照射。

射线照射能可以采用范德格喇夫式电子加速器。该机是在2,000,000伏特的电压下工作的,它的输出功率为500瓦特。另一种方法是采用其它的高能电子源,例如通用电气公司出品的谐振变压器或相当于1,000,000伏特4千瓦的通用电气公司出品的谐振变压器或一只线性加速器。

射线所照射的时间不是决定性的,但需要有足够物理伦琴当量的剂量。同样,电压变化的幅度较大,如要求照射迅速,电压要求高些,例如750,000、1,000,000或2,000,000、3,000,000或6,000,000伏特或还更高些。通过处理的时间、电压和射束电流的适当配合,可以得到合乎需要的物理伦琴当量的剂量。

聚乙烯用射线照射时可用6~75兆rep(物理伦琴当量)之间的剂量来实现,剂量最好在8~20的兆rep之间。对有些类型的聚乙烯或加入如上述的添加剂后,剂量可以是4兆rep或甚至是2兆rep。由于会产生少量的交联,剂量的控制是重要的,而未经照射的聚乙烯在随后加热到维盖(Vicat)软化温度时,有可能产生大量的变形。如果照射过量就会失去这种变形的能力和降低抗张强度。在另一方面,如果照射的剂量太低,也不能提高在高温时的抗张强度,而且在随后的清洗分离时很难取得满意的结果。照射的温度一般是以不损害聚乙烯机械稳定性为准,例如可以高达60°C。从经济上考虑,用室温是可取的。但较高的照射温度可以取得较高的效率。

如前述所表明,照射剂量为8~20兆rep时可提高高温抗张强度和对管膜的起始变形的低阻力。到加工的最后阶段被照射的薄膜经过加热并双轴拉伸。对于被照射的低密度的聚乙烯(不超过0.920)薄膜,一般要加热到90~102°C,但有的温度可低至65°C。横向的拉伸可比原来的大100~900%,纵向的拉伸可比原来的大100~700%。如果聚乙烯为管状,可通过一对喂给辊将管膜拉进到88~102°C的热水浴中,用空气、水或气体使其膨胀,而在管状表面和紧压辊上方形成泡囊。一般泡囊在进入压辊之前,用空气冷却到室温。管状聚乙烯薄膜进入水浴的速度一般为每分钟1~40呎。

双向拉伸后,管状聚乙烯薄膜要进行冷却,冷却可以迅速的或是缓慢的,使分子固定在新的位置。一般是冷却到室温。冷却后张力放松,随后的加热促使收缩能释放,聚乙烯薄膜将被恢复到原来的形状和尺寸,如像正常的低温真空包装法一样。简单说来,薄膜具有可以控制的收缩率。

如图1所示,聚乙烯原料被喂入正常的萨冉树脂(偏二氯乙烯和乙烯基衍生物的共聚物)——聚乙烯型挤压器2中,最好是3½吋哈蒂格电加热挤压器中,在138~160°C的温度,从模头4的环状模孔中挤压出来,形成一柔软性塑料管膜6。从模头4向下进入温度界于-18°C和+21°C之间的冷浴8中或其它隋性液体中,但一般水浴温度恒定在4~16°C。被挤压的管膜将在这水浴中迅速冷却。模孔和浴面的距离要小,可在1~6吋之间,以防止被挤压出的管膜产生不必要的变形。挤压温度和冷浴温度可按不同的塑料作一定范围的变动。在水浴的近底部处有一对拉伸辊10,它的表面速度为每分钟8~40呎,这对拉伸辊最好用齿

轮传动,可防止滑动。拉伸速度一般要比模面的速度大100~300%,以免半液态的塑料下垂,并有利于控制最后成品的收缩特性。

正当管膜通过冷浴时,一种隋性液体12(例如水),在模头4中经管道14和15,循环流动而进入刚形成的管膜。对不同浴面的水压基本上保持恒定,循环水温也可以保持不变,拉伸辊(或称钳夹辊)可防止在管膜内冷却的水分带走。

管膜的直径和壁厚是由模孔的大小和式样、管膜内液体压力以及拉伸辊的拉伸速度来决定。管壁厚度从4~60密耳,而形成的管径可从0.5~12吋。

摺平的管膜16从喂给辊18喂入中间装有电子发生器22的水泥库槽20中。借助于浮花干燥辊24,使管膜片通过发生器的电子束26(本例的发生器是一只200万伏特范德格喇夫电子加速器)。

射线照射的剂量如上所述,可加以改变,对低密度聚乙烯来说,一般在8~20兆rep的幅度。为了使人身不受到射线照射,安全措施是采用水泥库20。库内的温度约保持在4~27°C。

经过射线照射后,管膜片被吸入清洗槽46中,进入热水浴30。水浴的温度范围要求能将管膜片的结晶度减少25%,并且使未经拉伸的管膜片的抗张强度降低到50磅/平方吋以下。对低密度聚乙烯来说,这个温度幅度要在88~102°C之间,最好能掌握在96°C。管膜片由一对喂给辊32以每分钟8~40呎的表面速度,送进热水浴,然后进入装在清洗槽上方的一对紧压辊34之间。把空气或其他气体充入管膜中,使其在水浴表面和紧压辊34之间形成泡囊38。当管膜从热水浴表面和进入紧压辊之前进行空气冷却。然后泡囊逐渐被收缩辊36所压平。泡囊直径一般在6~60吋之间,而紧压辊34与喂给辊32之间的速比一般为3:1到4:1。一般说来,在每一向的拉伸比将从3:1到5:1,最好是4:1。而且进一步拉伸可以使抗张强度和收缩率同时增加,但破裂将成为一个极限。等泡囊压平之后,摺平的管膜40通过导辊42进入卷绕辊44,形成卷装。最后薄膜的厚度为0.5~3密耳。

如图2所示,关键是泡囊管颈48在热水浴中浸没的程度。如果泡囊全部在水面之上,就不可能膨胀,如果泡囊全部浸没在水中,就容易膨胀。一般管膜的膨胀主要在水中发生。通常是50~95%在水中膨胀,最理想是70~95%在水中膨胀,而留在空气中的可以用作冷却剂。如果要把管膜制成薄膜,可以在管膜离开紧压辊34后就进行切割。

图2所示为另一种形式,聚乙烯管膜离开模头4后就向上,在和模头4及紧压辊54之间,在空气或其他气体的作用下形成了泡囊52。泡囊的直径一般为2~15吋。紧压辊54的表面速度为每分钟5~20呎。在这种情况下,被挤压的管膜的横向起始拉伸为50~200%,而纵向的起始拉伸则为50~300%。在收敛辊56的作用下,泡囊将逐步被压平,此后管膜将如图1所示的那样进行加工。

在水泥库20内进行照射时,也可以利用空气,但最好在氮气、氩气、氦气或其它隋性气体存在时进行照射。

也可以在氯气存在的情况下照射,还可在照射后采用氯化,这样可以改善薄膜的可印性和减少渗透率。

在用射线照射之前、之际或之后,薄膜表面涂上偏二氯乙烯聚合物(如萨冉树脂,F-120)、偏二氯乙烯-丙烯腈共聚物或其他材料,以改变薄膜的表面性能。此外,这种经过涂膜后的薄膜具有阻挡气体、水气和液体的透过能力。

制成的管状薄膜,可以用作家禽(例如火鸡、小鸡)或其他(如火腿、腌肉等)食品的收缩包装材料。同样,管膜可印成彩色并具有抗氧或其他气体透过的特性。用这种材料可以取代玻璃纸包装肉类,它具有比玻璃纸更独特的抗水防皱的特点。

图3中70表示容器的主体(仅用作图解),这是一种浅式,通常是加上可以剥开的盒盖,用以包装果酱等。如图中所示,主体70的厚度比用聚乙烯材料制成的盒盖71厚得多。

作者发现主体70可以用任何热塑性材料例如聚乙烯制成,虽然主体常常需要高温才能软化,但这些温度不致损坏薄盖的材料。以致聚乙烯薄盖可直接加热粘合在主体70的边缘73上,毋需放上粘合剂或其它措施,而同时又能识别,保持一定的强度和澄清度。更重要的是便利剥开以取得被包装物品。

图4是一种具有高收缩能的聚乙烯薄膜(74),封接在具有高软化温度的聚乙烯片76上。

图5表示用聚乙烯或聚丙烯等材料制成的泡囊80。

如图6表示用热收缩性材料84封住瓶庄产品的瓶盖,图中85为盖顶部分,而86为边缘部分。

图7中的87为热收缩带经过热封接后形成环状,然后将被松松捆住的胡萝卜在96°C的热水中放几秒钟就能紧紧地包住,图8中的92表示已经收缩的捆带,热水可用热风来取代。

例

采用如图1所示的设备,阿拉松14以150°C的挤压温度及每小时60磅的挤压速度挤出,形成具有壁厚为10密耳的管状膜6,冷浴水温为15°C,浴面8与模孔的距离为2吋。拉伸辊10的表面速度为每分钟23呎(在模头4和拉伸辊10之间的纵向拉伸为200%),水温为15°C,在管道14和15之间作循环。管膜从电子加速器22的电子束中通过,在 1×10^4 伏特电压下通过15次,以得到约有12兆rep的剂量,水泥库内保温21°C。热浴水温为94°C。喂给辊32的表面速度为每分钟24呎,而紧压辊34的表面速度则为每分钟72呎。泡囊38的最大直径为17.5吋,在水中的膨胀为85%。横向拉伸为5:1而纵向拉伸则为3:1,最后成品的膜厚将为0.7密耳。

经过射线照射并经过双轴热拉伸的聚乙烯收缩薄膜具有下列的性能:

抗张强度(21°C)(磅/平方吋)	10,000
抗张强度(93°C)(磅/平方吋)	3,000
伸长率(21°C)(%)	100
热封范围(°C)	150~315
96°C时收缩率横向(%)	50
纵向(%)	35
96°C时收缩能(磅/平方吋)	300
澄清度(浊度)(%)	2.5
光泽度,扩散反射率(%)	0.7
氧透过率(立方厘米/24小时/平方米/大气压/密耳)	6,000
水汽透过率(克/24小时/100平方吋/密耳)	1.2

经过双轴拉伸的聚乙烯泡囊在空气中冷却。

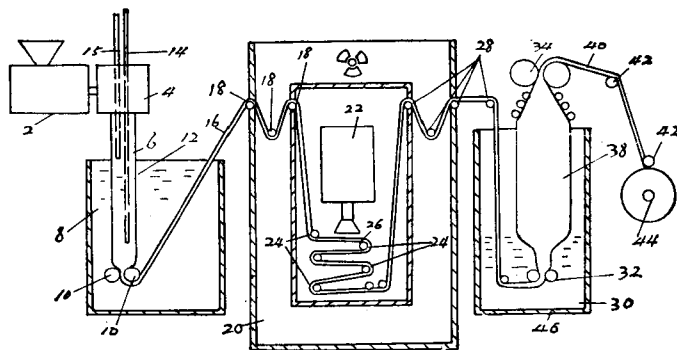


图1

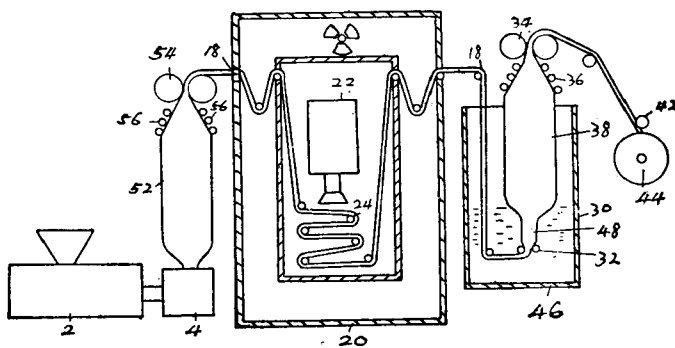


图2

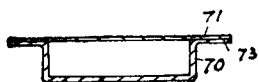


图3



图4

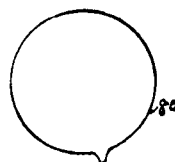


图5

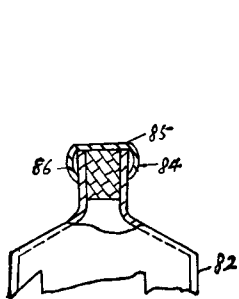


图6

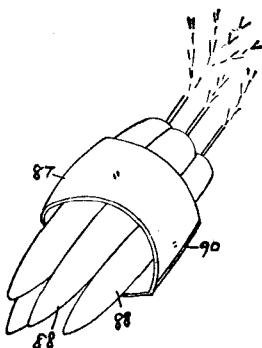


图7

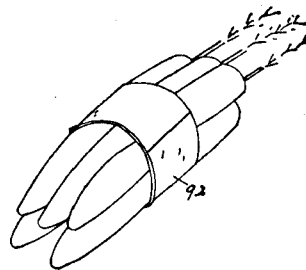


图8

(摘译自 U. S. P.3,022,543)

双轴定向管状薄膜连续加工的方法和设备

这种薄膜的加工方法通常是将一根管状热塑性薄膜从喷咀口挤出后经适当的冷却器进行冷却，然后在加热室内通过内压力使它膨胀。从加热室内拉伸薄膜可使薄膜发生纵向的延伸。

本文介绍一种相当简单的无需再加热的方法。

图1~5说明这种情况的实际情况。

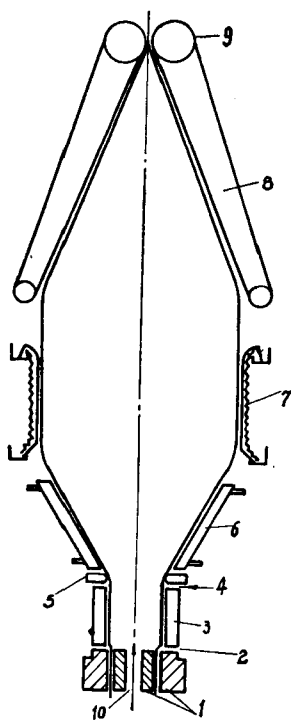


图1

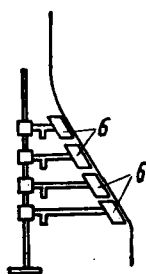


图2

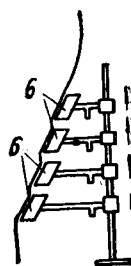


图3

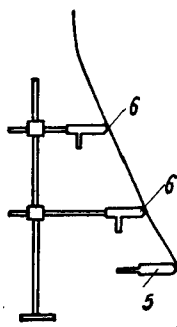


图4

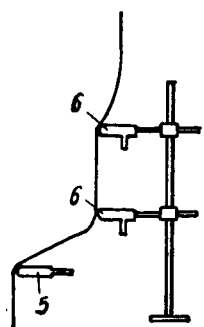


图5

图1中包括只有一中心孔10用作进空气的环状喷咀1、一只冷却的空心支持圆筒3、一只定标圆筒7、一对用作会聚的输送带8和一对拉伸辊9。空心支持圆筒3的内表面开有长槽，作润滑空气的通道。空心支持圆筒3分别和环状喷咀1及冷却环5保持一定的间隔，使形成空心支持圆筒两边的润滑空气进口槽2和出口槽4。在冷却环5和定标筒7之间，至少装有一只冷却圆筒6，它用作部件1、3和7共同轴心的定位。

冷却环6可以是单只或多只，图1所示的是单只，图4和图5是二只，而图2所示的是四只。冷却环6的位置如有差异就会影响被挤压出的管状薄膜在进入定标圆筒7之前的分子定向。

冷却环的内表面可以涂上四氟乙烯，由于两种材料的摩擦系数不同，因此会影响被膨胀的管状薄膜的纵向应力。

实 例

一种不含增塑剂的、K值为60的悬浮聚氯乙烯从直径为120毫米、温度为185°C的环状喷咀1中径挤压出,并进入一内径为130毫米、长度为120毫米的开有内槽的支持圆筒3中。支持圆筒3和冷却环5用水冷却,温度保持40°C左右。将每小时为1立方米的润滑空气送进围绕进口槽2的环状室(未图示),并通过空心支持圆筒3,再从出口槽逸出。

用一只内鼓风机使压力为300毫米水柱的空气将管状薄膜压向冷却环5和冷却圆筒6,具有中径为180毫米和高度为60毫米的管状薄膜保持在70°C的温度,呈圆锥形。此后,管状薄膜被膨胀到定标圆筒7,此时的直径约为350毫米,然后被冷却。输送带8以每分钟12米的速度将管状薄膜拉伸并铺平,然后再由一对辊9压挤。这时薄膜厚度为20微米,用一般的方法进行卷绕。

这种薄膜具有下列的物理特性:

拉伸极限(公斤/平方毫米)		抗扯裂性(公斤/毫米)	断裂伸长率(%)	在沸水中的收缩率(%)
纵向	11	16	30	41
横向	8	14	70	43

除聚氯乙烯外,聚乙烯树脂、乙烯系化合物的共聚物、聚酰胺、聚酯和纤维素脂都可以用。

(摘译自 B. P. 1,257,218)

能自动测量、称重和收缩包装行李箱的装置

本文介绍一种能自动接收、称重、测量大小并能运输各种尺寸行李箱，而且把行李箱用热收缩薄膜裹包同时形成手柄的装置。

本文所提供的方法考虑到空运或类似公共运输系统，习惯上或按要求需要把行李箱送到中央分类或接收系统。在这个系统，各种行李箱加上票签、称重运到装货站。

位于在校验柜称重系统，起递送有关所收到每件行李重量的信息的作用。电眼装置测定行李箱的尺寸，然后，被送到薄膜裹包站。薄膜贮存站的一层或多层薄膜从行李通道的上方和下方被递送到裹包站，等薄膜被送出一定量后，封接器将行李箱四周的薄膜封合。同时修整多余的薄膜，并在薄膜的尾部开出长孔经热封后就形成手柄。

如图 1 和图 2 所示，一台一般设计的秤 20，用作行李箱的称量，称得的重量转换成送到计算机的电讯号。电眼机构如图 18 所示，用作测定行李箱的大体宽度、高度和长度。电讯号作出选包裹薄膜的厚度和大小的决定。计算机按设计装在底架 24 中，但也可安装在其它部分。电眼机构可以安装在底架 24 的上面，而电秤以及其它关键部分可以装在这底架的顶部。

输送装置 26 安装在底架上，以接收行李的手柄，手柄在左方，并朝裹包机构方向运行。如图 1 所示，操作人员把经过称重的行李箱放在输送带 26 上，从右向左运行。如图 2 所示，在离底架 24 上边缘一定的距离，一只行李箱 22 向前运行，并发出讯号递送到计算机，同时对行李箱的重量和长度、宽度和高度评估出有关信息，以便选择应用的薄膜的重量和宽度，以合适地裹包住行李箱。运行的行李箱到达之前，上层薄膜 29 和下层薄膜在 31 处已被热封接，形成“A”状态的垂直幕帘。这些上下层薄膜可以由单层或多层重叠。当这些薄膜喂入裹包站之际，就被纵向封接(图中未示出封接机构)。如图 1 和图 2 所示，下层薄膜和行李

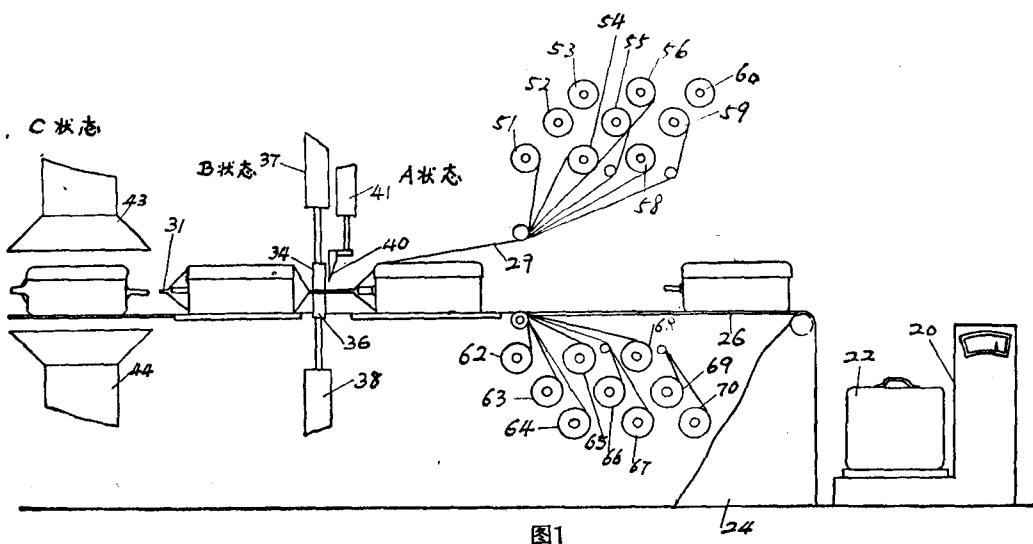


图1

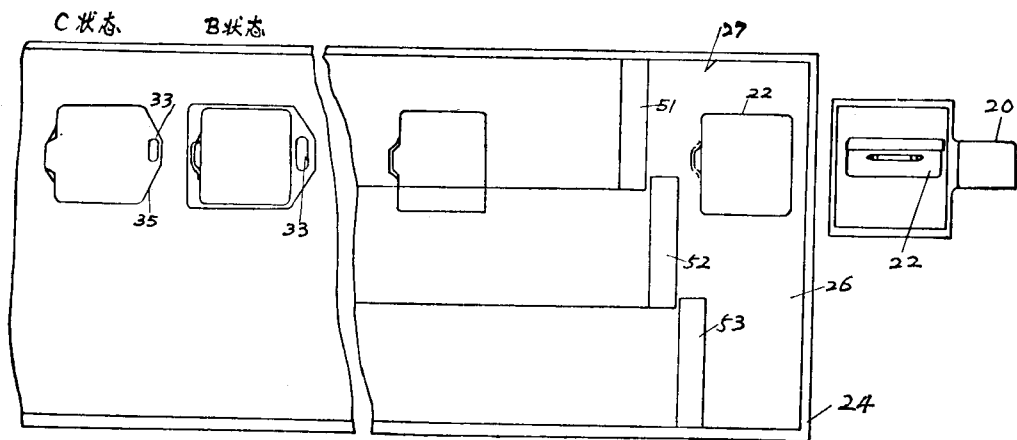


图2

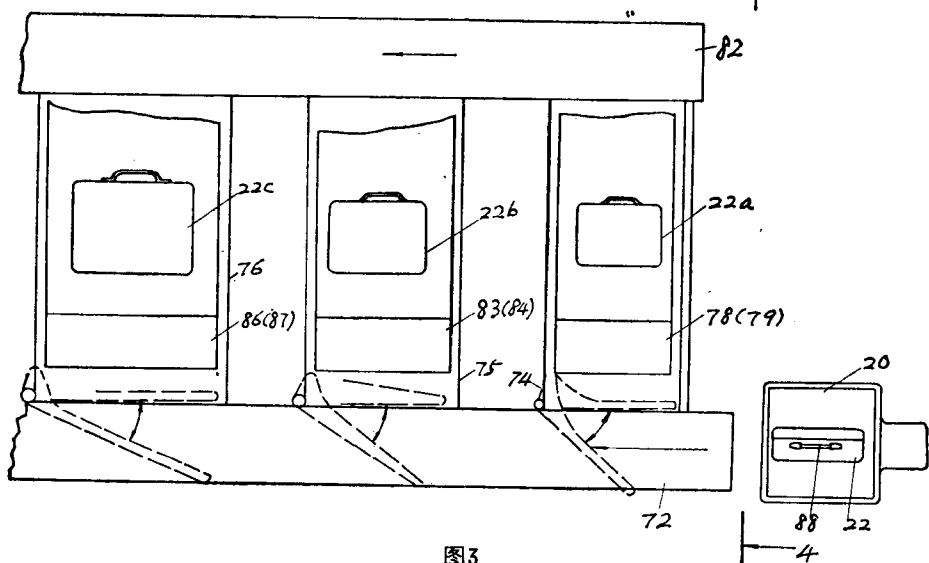


图3

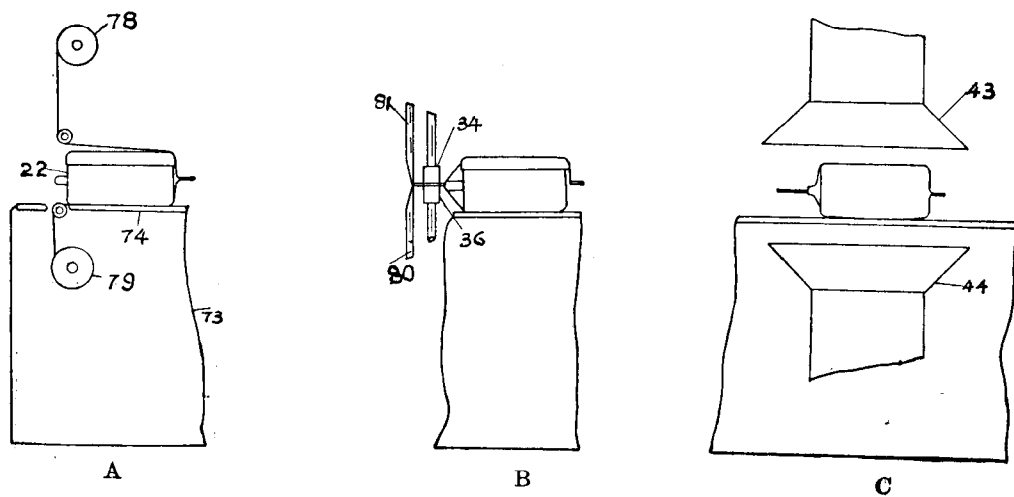


图4

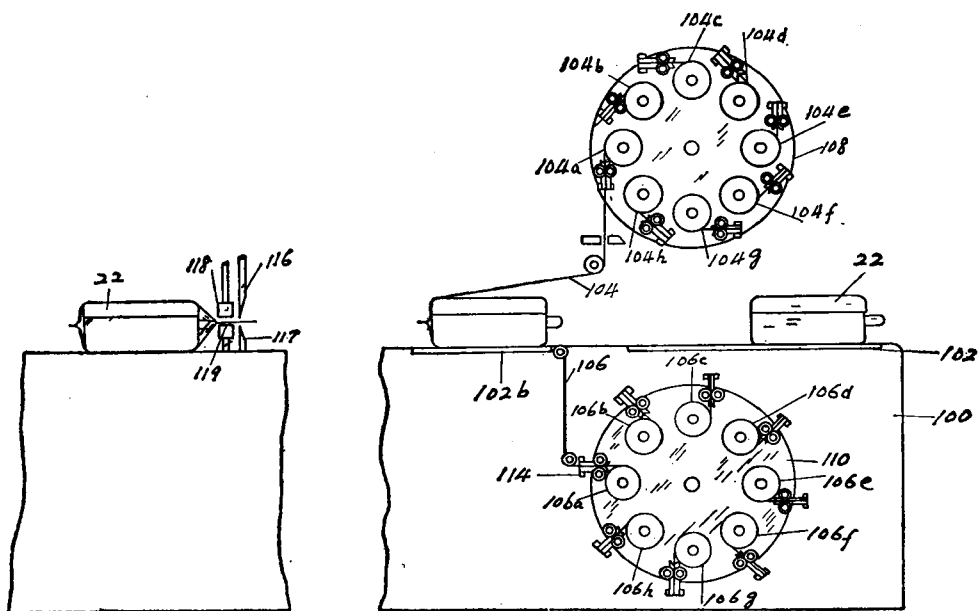


图5

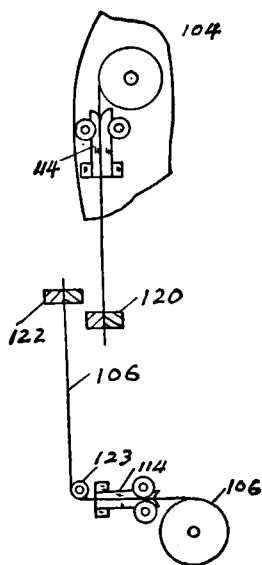


图6

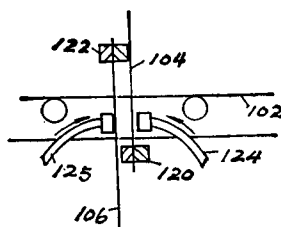


图7

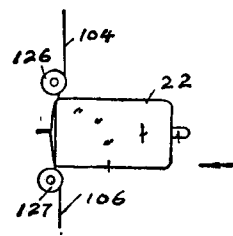


图8

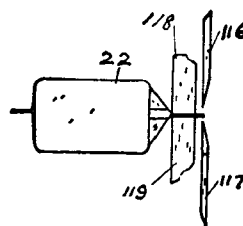


图9

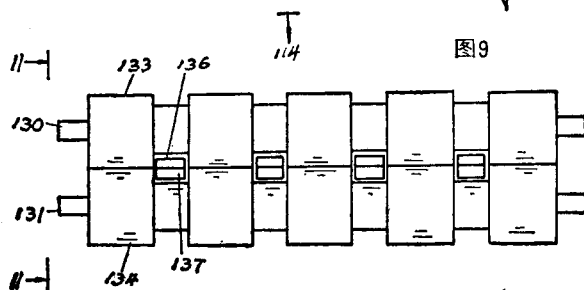


图10

