



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206475474 U

(45)授权公告日 2017.09.08

(21)申请号 201720129567.8

B29L 11/00(2006.01)

(22)申请日 2017.02.14

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 山东胜通集团股份有限公司

地址 257000 山东省东营市垦利县新兴路
377号

专利权人 山东胜通光学材料科技有限公司

(72)发明人 张琳庆 王涛 李国伟 孙全斌
王鹏辉

(51)Int.Cl.

B29C 69/00(2006.01)

B29C 47/00(2006.01)

B29C 41/24(2006.01)

B29C 55/14(2006.01)

B29B 13/06(2006.01)

B29K 67/00(2006.01)

B29L 7/00(2006.01)

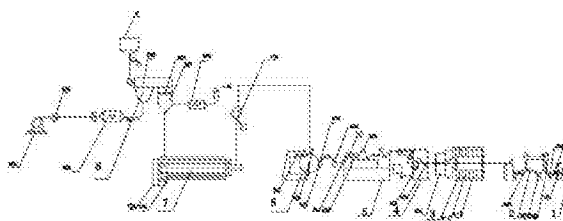
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

聚酯光学膜热定型控制生产系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种聚酯光学膜热定型控制生产系统,包括配料系统、干燥系统、挤出系统、铸片系统、纵向拉伸系统、在线涂布系统、横向拉伸系统、牵引系统、收卷系统,配料系统输出端顺次连接干燥系、挤出系统、铸片系统、纵向拉伸系统、在线涂布系统、横向拉伸系统、牵引系统及收卷系统。本实用新型设计合理、能对聚酯光学膜生产线温度热定型自动控制,且能够实现整个生产线的集中控制与分散控制,实现生产控制和生产管理的有机结合,提高企业的经济效益,能实现全套自动化生产,实现动态的全过程监控的聚酯光学膜热定型控制生产系统。



1. 聚酯光学膜热定型控制生产系统,包括配料系统(9)、干燥系统(8)、挤出系统(7)、铸片系统(6)、纵向拉伸系统(5)、在线涂布系统(4)、横向拉伸系统(3)、牵引系统(2)、收卷系统(1),其特征在于:所述配料系统(9)的输出端连接干燥系统(8)的输入端,干燥系统(8)的输出端连接挤出系统(7)的输入端,挤出系统(7)的输出端连接铸片系统(6)的输入端,铸片系统(6)的输出端连接纵向拉伸系统(5)的输入端,纵向拉伸系统(5)的输出端连接在线涂布系统(4)的输入端,在线涂布系统(4)的输出端连接横向拉伸系统(3)的输入端,横向拉伸系统(3)的输出端通过牵引系统(2)连接收卷系统(1)。

2. 根据权利要求1所述的聚酯光学膜热定型控制生产系统,其特征在于:所述干燥系统(8)包括电加热器(801)、电加热系统(802)、结晶干燥装置(803)、脉动结晶床(804)、风机(805)、蝶阀(806)、干燥塔(807),所述结晶干燥装置(803)的进料口为本干燥系统(8)的输入端,其与配料系统(9)的输出端连接;所述风机(805)的输出端通过蝶阀(806)与电加热器(801)的进风口相连接,电加热器(801)的出风口与结晶干燥装置(803)的底部相连接,结晶干燥装置(803)输出端设置并连接在干燥塔(807)顶部,干燥塔(807)底部的输出口为本干燥系统(8)的输出端;所述干燥塔(807)侧部连接有电加热系统(802),干燥塔(807)内设有脉动结晶床(804)。

3. 根据权利要求1所述的聚酯光学膜热定型控制生产系统,其特征在于:所述挤出系统(7)包括电加热系统(701)、螺杆挤出机(702)、计量泵(703),螺杆挤出机(702)的输入端为本挤出系统(7)的输入端,螺杆挤出机(702)的输出端连接计量泵(703)的输入端,计量泵(703)的输出端为本挤出系统(7)的输出端,所述螺杆挤出机(702)上设有电加热系统(701)。

4. 根据权利要求1所述的聚酯光学膜热定型控制生产系统,其特征在于:所述铸片系统(6)包括高压静电吸附系统(601)、模头(602)、测厚仪(603)、急冷辊(604),所述高压静电吸附系统(601)的上部设有模头(602),高压静电吸附系统(601)的一侧设有急冷辊(604),急冷辊(604)下部设有测厚仪(603),所述高压静电吸附系统(601)的上侧部为本铸片系统(6)的输入端,高压静电吸附系统(601)与急冷辊(604)夹角处上侧为本铸片系统(6)的输出端。

5. 根据权利要求1所述的聚酯光学膜热定型控制生产系统,其特征在于:所述纵向拉伸系统(5)包括预热辊(501)、红外加热器(502)、张力检测系统(503)、牵引辊(504)、张力检测元件(505),所述红外加热器(502)的前端上部设有张力检测系统(503)和预热辊(501),红外加热器(502)的上部设有张力检测元件(505),红外加热器(502)的前端侧部设有牵引辊(504),牵引辊(504)的输入端为本纵向拉伸系统(5)的输入端,张力检测元件(505)后部、红外加热器(502)的输出端为本纵向拉伸系统(5)的输出端。

6. 根据权利要求1所述的聚酯光学膜热定型控制生产系统,其特征在于:所述在线涂布系统(4)包括电晕轴(401)和第一张力辊(402)。

7. 根据权利要求1所述的聚酯光学膜热定型控制生产系统,其特征在于:所述横向拉伸系统(3)包括烘箱系统(301),所述烘箱系统(301)内顺次设有预热区(3-I)和紧张热定型区(3-II)。

8. 根据权利要求1所述的聚酯光学膜热定型控制生产系统,其特征在于:所述牵引系统(2)包括顺次设置的真空辊(203)、电晕系统(201)、X射线测厚仪(202)和第二张力辊(204)。

9. 根据权利要求1所述的聚酯光学膜热定型控制生产系统,其特征在于:所述收卷系统

(1) 包括通过第三张力辊(102)和压力控制系统(101)相连接的收卷机(103)。

聚酯光学膜热定型控制生产系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种聚酯光学膜生产系统,具体涉及一种聚酯光学膜热定型控制生产系统。

背景技术

[0002] 聚酯光学膜生产中有原料及结晶干燥、熔融挤出、铸膜、纵横双向拉伸、牵引收卷、分切、回收造粒等工艺过程,在生产中的过程中,通过改变工艺条件,即力场和温度场,制出纵、横两个方向物理机械性能相同的薄膜,满足了不同领域的生产使用。

[0003] 当前的光学膜生产线上,温度控制是很重要的,但现在自动控制及监测仅为分散控制,无法实现集中控制与分散控制相结合,从而无法保证产品生产线的全过程监测,影响企业的经济效益。而且在铸膜自动调整模头中,与牵引系统引系统所传递的实际厚度与目标厚度相比来自自动调整各点的模唇开度或温度无法调节,使劳动成产率增加。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的就是针对现有技术存在的缺陷,提供一种聚酯光学膜热定型控制生产系统。

[0005] 其技术方案是:聚酯光学膜热定型控制生产系统,包括配料系统9、干燥系统8、挤出系统7、铸片系统6、纵向拉伸系统5、在线涂布系统4、横向拉伸系统3、牵引系统2、收卷系统1,所述配料系统9的输出端连接干燥系统8的输入端,干燥系统8的输出端连接挤出系统7的输入端,挤出系统7的输出端连接铸片系统6的输入端,铸片系统6的的输出端连接纵向拉伸系统5的输入端,纵向拉伸系统5的输出端连接在线涂布系统4的输入端,在线涂布系统4的输出端连接横向拉伸系统3的输入端,横向拉伸系统3的输出端通过牵引系统2连接收卷系统1。

[0006] 其中,所述干燥系统8包括电加热器801、电加热系统802、结晶干燥装置803、脉动结晶床804、风机805、蝶阀806、干燥塔807,所述结晶干燥装置803的进料口为本干燥系统8的输入端,其与配料系统9的输出端连接;所述风机805的输出端通过蝶阀806与电加热器801的进风口相连接,电加热器801的出风口与结晶干燥装置803的底部相连接,结晶干燥装置803输出端设置并连接在干燥塔807顶部,干燥塔807底部的输出口为本干燥系统8的输出端;所述干燥塔807侧部连接有电加热系统802,干燥塔807内设有脉动结晶床804。

[0007] 所述挤出系统7包括电加热系统701、螺杆挤出机702、计量泵703,螺杆挤出机702的输入端为本挤出系统7的输入端,螺杆挤出机702的输出端连接计量泵703的输入端,计量泵703的输出端为本挤出系统7的输出端,所述螺杆挤出机702上设有电加热系统701。

[0008] 所述铸片系统6包括高压静电吸附系统601、模头602、测厚仪603、急冷辊604,所述高压静电吸附系统601的上部设有模头602,高压静电吸附系统601的一侧设有急冷辊604,急冷辊604下部设有测厚仪603,所述高压静电吸附系统601的上侧部为本铸片系统6的输入端,高压静电吸附系统601与急冷辊604夹角处上侧为本铸片系统6的输出端。

[0009] 所述纵向拉伸系统5包括预热辊501、红外加热器502、张力检测系统503、牵引辊504、张力检测元件505,所述红外加热器502的前端上部设有张力检测系统503和预热辊501,红外加热器502的上部设有张力检测元件505,红外加热器502的前端侧部设有牵引辊504,牵引辊504的输入端为本纵向拉伸系统5的输入端,张力检测元件505后部、红外加热器502的输出端为本纵向拉伸系统5的输出端。

[0010] 所述在线涂布系统4包括电晕轴401和第一张力辊402。

[0011] 所述横向拉伸系统3包括烘箱系统301,所述烘箱系统301内顺次设有预热区3-I和紧张热定型区3-II。

[0012] 所述牵引系统2包括顺次设置的真空辊203、电晕系统201、X射线测厚仪202和第二张力辊204。

[0013] 所述收卷系统1包括通过第三张力102和压力控制系统101相连接的收卷机103。

[0014] 本实用新型与现有技术相比较,具有以下优点:设计合理、能对聚酯光学膜生产线温度热定型自动控制,且能够实现整个生产线的集中控制与分散控制,实现生产控制和生产管理的有机结合,提高企业的经济效益,能实现全套自动化生产,实现动态的全过程监控的聚酯光学膜热定型控制生产系统。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型一种实施例的结构示意图;

[0016] 图2是本实用新型的工艺流程图。

具体实施方式

[0017] 参照图1,一种聚酯光学膜热定型控制生产系统,包括配料系统9、干燥系统8、挤出系统7、铸片系统6、纵向拉伸系统5、在线涂布系统4、横向拉伸系统3、牵引系统2、收卷系统1,所述配料系统9的输出端连接干燥系统8的输入端,干燥系统8的输出端连接挤出系统7的输入端,挤出系统7的输出端连接铸片系统6的输入端,铸片系统6的输出端连接纵向拉伸系统5的输入端,纵向拉伸系统5的输出端连接在线涂布系统4的输入端,在线涂布系统4的输出端连接横向拉伸系统3的输入端,横向拉伸系统3的输出端通过牵引系统2连接收卷系统1。

[0018] 其中,所述干燥系统8包括电加热器801、电加热系统802、结晶干燥装置803、脉动结晶床804、风机805、蝶阀806、干燥塔807,所述结晶干燥装置803的进料口为本干燥系统8的输入端,其与配料系统9的输出端连接;所述风机805的输出端通过蝶阀806与电加热器801的进风口相连接,电加热器801的出风口与结晶干燥装置803的底部相连接,结晶干燥装置803输出端设置并连接在干燥塔807顶部,干燥塔807底部的输出口为本干燥系统8的输出端;所述干燥塔807侧部连接有电加热系统802,干燥塔807内设有脉动结晶床804。

[0019] 所述挤出系统7包括电加热系统701、螺杆挤出机702、计量泵703,螺杆挤出机702的输入端为本挤出系统7的输入端,螺杆挤出机702的输出端连接计量泵703的输入端,计量泵703的输出端为本挤出系统7的输出端,所述螺杆挤出机702上设有电加热系统701。

[0020] 所述铸片系统6包括高压静电吸附系统601、模头602、测厚仪603、急冷辊604,所述高压静电吸附系统601的上部设有模头602,高压静电吸附系统601的一侧设有急冷辊604,

急冷辊604下部设有测厚仪603,所述高压静电吸附系统601的上侧部为本铸片系统6的输入端,高压静电吸附系统601与急冷辊604夹角处上侧为本铸片系统6的输出端。

[0021] 所述纵向拉伸系统5包括预热辊501、红外加热器502、张力检测系统503、牵引辊504、张力检测元件505,所述红外加热器502的前端上部设有张力检测系统503和预热辊501,红外加热器502的上部设有张力检测元件505,红外加热器502的前端侧部设有牵引辊504,牵引辊504的输入端为本纵向拉伸系统5的输入端,张力检测元件505后部、红外加热器502的输出端为本纵向拉伸系统5的输出端。

[0022] 所述在线涂布系统4包括电晕轴401和第一张力辊402。

[0023] 所述横向拉伸系统3包括烘箱系统301,所述烘箱系统301内顺次设有预热区3-I和紧张热定型区3-II。

[0024] 所述牵引系统2包括顺次设置的真空辊203、电晕系统201、X射线测厚仪202和第二张力辊204。

[0025] 所述收卷系统1包括通过第三张力102和压力控制系统101相连接的收卷机103。

[0026] 工作过程说明:

[0027] 聚酯切片经称重入配料系统9,混合配料到干燥系统8中干燥塔干燥后进入挤出系统7,结晶热风循环系统气流是由风机805供给,气流经蝶阀806、电加热器801进入干燥塔807内的脉动结晶床804进行预结晶,并由电加热系统802加热到一定温度,然后从干燥塔807底部,在挤出系统7加热融溶进入熔体线,在熔体线经过粗、精过滤器过滤后到铸片系统6的模头602,熔体由模唇流出经过急冷辊604冷却定型成薄膜厚片,薄膜厚片经过纵向拉伸系统5纵向拉伸后进入横向拉伸系统3进行横向拉伸、定型、冷却成膜,经过牵引系统2到收卷系统1收成成品大膜卷。在冷却辊后和牵引系统2中配有测厚仪603和X射线测厚仪202,测厚仪603和X射线测厚仪202系统和有自动控制调节螺栓的模头602以及速度控制系统组成薄膜厚度调节系统自动调节薄膜厚度。

[0028] 基础切片、添加剂切片在经过振动筛筛选、金属分离后经一级脉冲输送至各自贮存料仓,根据不同品种薄膜的要求,在混料器处按一定比例混合,再经二级脉冲输送进入干燥系统8。

[0029] 切片在进行干燥之前,必须降低切片中的含湿量,一般湿切片的含水率在0.3~5%左右,对于拉膜,要求切片的含水量在30~35ppm以下,通过本套结晶干燥系统加工后切片的含水率在25ppm左右,最低可达20ppm。本实用新型采用的是流化床干燥塔式(FBM式)结晶干燥装置803。湿切片由输送系统送至湿切片料斗以备结晶器使用,湿切片由湿切片料斗靠自重通过插板阀经回转阀落入脉动结晶床804。

[0030] 结晶热风循环系统气流是由风机805供给,气流经蝶阀806、电加热器801进入脉动结晶床804进行预结晶,结晶温度一般在145℃左右,切片在结晶器中接受145℃的热风加热,进行一定的预结晶,去除切片的表面水,以防切片在干燥塔807中结块。切片结晶器中的停留时间应根据切片性质的不同而定,对于拉膜用的聚酯切片而言,一般停留时间为10~15分钟。经过预结晶的切片应连续均匀地喂入干燥塔807。

[0031] 在干燥塔中807切片接受155℃左右的热风进行进一步的去水干燥,停留时间约为3.5小时左右(根据干燥塔料位设定和生产线负荷决定)。经过充分的干燥后,切片可达到规定的含湿量,干燥后的切片经过出口插板阀直接进入螺杆挤出机702。在干燥塔807的下部

有一取样管,用于取样检测切片的含水量。

[0032] 挤出系统7中的螺杆挤出机702一般采用单螺杆双螺线型挤出机,这种带有一个高效的电加热系统701和循环水冷却机壳的双螺线挤出机将干燥的切片熔融。挤出后的熔体首先进行预过滤,滤掉切片中粗大杂质,避免伤害计量泵703,再通过计量泵703进行精确计量,计量后的熔体再经精过滤器进入铸片系统6。铸片系统6中的模头602由高精度的模体和模唇组成,能够分成两部分进行清洗,模头602内部采用计算机设计成T型衣架式分布腔道,模唇表面被严格磨光,确保所铸厚片表面平整。模头602在横向上分成一定的区各自独立进行加热,每个区温度能独立调整控制。模头两侧的实心端面板及特殊密封材料避免了模头侧面熔体的泄漏。本模头602为自动调整模头,即可根据牵引系统2所传递的实际厚度与目标厚度相比来自动调整各点的模唇开度。在挠性的模唇上,每隔一定距离的模唇宽度上(一般为30mm-50mm)设置了一个推/拉弹簧锁唇调整点,每个调整点由热膨胀螺栓进行调整,快速膨胀的螺栓体与能快速响应的筒式加热单元结合在一起,两者都配有独立的空气冷却系统,确保厚度控制精确。模头602的好坏(如模唇上有缺口)直接影响了薄膜的质量,而最主要的影响则是薄膜的厚度,因而也影响了成品膜的外观质量,造成大量降等。模头602的熔体流过模唇时在高压静电吸附系统601的作用下,在急冷辊604上快速冷却,使其尽可能减少结晶,以免厚片结晶而导致拉伸不稳定。所得厚片通过牵引辊504初级测厚进入纵向拉伸系统5系统,而初次开车或生产需要时则卷绕至第一辅助收卷机上。理论上,急冷辊604温度越低越好,即厚片要求无结晶,这样对生产最有利,但考虑到温度过低,厚片容易脆化断裂,所以一般控制在25—28℃左右。薄膜的快速、均匀冷却对控制膜的结晶、均匀拉伸以及实现生产稳定是至关重要的。膜的快速冷却及均匀冷却除了在高压静电吸附装置601的作用下,另一方面则是和急冷辊604的作用密不可分的。本急冷辊604的冷却系统采用2个循环,一是C.D内部采用脱盐水形成闭路循环;二是在此密闭循环系统之外采用冷冻水(夏)、循环水(冬)对热的脱盐水进行冷却,一方面保证设备结构,另一方面确保精确的温度控制和节能。

[0033] 纵向拉伸系统5采用的是一步拉伸法,从铸片系统6来的厚片经9个由油循环加热的预热辊501预热后,再由红外加热器502加热到拉伸温度,进行一步拉伸,然后经冷却、热定型后,送至横拉。根据膜的绷紧程度,在纵拉进出口设置张力检测系统503,主要是将进出口导向辊安装在测压传感器,测压传感器根据检测结果与设定数据来对比从而发出信号使纵向拉伸系统5与上、下游设备的速度保持同步,采用一步拉伸时,系统设置了张力检测元件505及张力检测系统503主要是是用来了解薄膜拉伸情况、热量是否足够及是否发生断膜。在一步拉伸中预热辊分为5组,由1个主马达驱动,但其中每组分别由5个谐波马达控制,主要用于对各预热辊的辊速进行微调,系统设有3组边膜红外加热器502,单独用于膜边加热,使边膜得到充分预热。对于一步拉伸,为便于厚片更好地贴附于辊子表面以及更好地拉伸,采用2组边膜红外加热器502加热,分别安装在膜上下两面,用于膜的两面进一步加热,而且,每组红外加热器又分别分为2、3个加热单元,可根据生产需要选用组合,各组加热功率的选择以满足拉伸均匀为好,如果加热功率选择不当,不仅对生产稳定有影响,而且由于影响了拉伸稳定性,对薄膜厚度也有较大影响。对于两步位伸,预热部分不变,仅仅是位伸部分发生变化。

[0034] 涂布系统4将配置好的涂液在线涂在张力辊402运行,可以显著改善膜面的性能,拓展薄膜的应用。该装置是首先将调配好的涂液经条喷口喷至膜的电晕辊401面,然后由计

量棒进行均化、控制涂层厚度,最后送入横向拉伸系统3中烘箱系统301进行干燥并预热、进行横向拉伸,在横拉系统3入口处通过边膜跟踪器自动找正,保证铰具可以有效地夹住膜边。在预热区3-I预热后,再加热至拉伸温度进行横向拉伸,然后进行热定型处理,紧张热定型区3-II增加结晶,稳定拉伸取向过程,提高薄膜的尺寸具有热稳定性。经热处理后,薄膜被送至牵引系统2。薄膜的横向拉伸比和热定型温度取决于薄膜的用途。

[0035] 经纵、横向拉伸的薄膜,在送至牵引系统2后得到进一步的冷却、展平、成品测厚、切边和电晕处理,然后经静电消除,最后直接卷绕在转塔式收卷机上,切下的边膜通过真空吸嘴送至回收粉碎机粉碎再造粒循环使用。牵引系统2中X射线测厚仪202测量薄膜厚度信号,并把测量结果传送至用于自动模头602控制的计算机内进行与设定值比较,然后根据膜厚偏差相应增大或减小热敏螺栓的加热功率来改善薄膜厚度的均匀性。切边的刀架可左右摇摆,摇摆幅度可达 $\pm 75\text{mm}$ 摇摆速度可以在计算机上设定,收卷机通过EPC系统进行边膜跟踪相应摇摆,这样就可以改善因厚度公差不良而导致收卷不良的问题。

[0036] 从牵引站系统2送来的薄膜已成型,在送至收卷系统1时经静电消除后通过第二张力辊204传送至收卷钢芯上,可根据膜厚不同来选择接触式或间隙式收卷方式,在恰当的张力、压力下收卷成质量较高的大母卷。在收卷长度达到设定值时可进行手动或自动换卷。

[0037] 收卷系统1配有精确的第三张力102、压力控制系统101,确保母卷的外观质量。为防止母卷收出内松外紧的效果(会出现横向条纹),将母卷收成内紧外松的效果,即如下图所示:摇摆系统可通过EPC对牵引系统2来的膜进行摇摆,改善母卷因厚度不良而造成的收卷问题。本系统在母卷长度达到设定长度时可发出自动换卷信号进行自动换卷,操作极其方便。薄膜厚度的调节与控制。图2是本实用新型聚酯光学膜热定型控制生产系统的工艺流程图。

[0038] 整个生产线温度热定采用闭环与开环结合。当铸片进入静电吸附系统后,本系统通过安装在侧面高压发生器作用,该高压发生器的电压和电流均非常稳定,并能分成主体和边膜两部分进行单独自动调节膜头的温度和湿度,模拟四季环境温度进行自动调节,并保证静电电压和电流以调至生产稳定又无静电条纹时为宜。

[0039] 在聚酯光学膜生产线上主要在两个工序中设置了厚度扫描仪,一是激冷辊(冷却系统)之后、纵拉入口之前配备铸片测厚仪,也可以说是第一测厚仪;二是在纵拉系统之前在牵引辊站配置薄膜测厚仪,也可以说是第二测厚仪。利用前后两台相同的X线测厚仪,真正实现了测厚仪剖面完全准确的自动对应,可以互换使用,两台测厚仪各自独立运行,互不干扰。为等质量比例计算提供了准确的数据。即便是在改变生产线速度或改变产品的宽度情况下,薄膜测厚仪也能在每次扫描时根据所测薄膜剖面的变化,自动调整螺栓的对应位置关系。测厚用PID调节器对其进行控制。第一测厚仪测得的拉伸薄膜横向厚度经滤波后,与设定值比较,得到一个误差值,再通过PID调节器,改变模头螺栓加热占空度,有效地进行反馈补偿,从而改变挤出口孔大小,达到控制薄膜纵向厚度的目的。

[0040] 在纵拉、横拉、牵引、收卷系统中均设置了张力系统,根据膜的绷紧程度,在纵拉机进出口设置张力检测系统,主要是将进出口导向辊安装在测压传感器,测压传感器根据检测结果与设定数据来对比从而发出信号使纵拉机系统与上、下游设备的速度保持同步,系统上设置张力检测元件,检测了解薄膜拉伸情况、热量是否足够等,如否发生断膜,若张力显示为零,则报警,采用PLC测量电机转速可以保证张力系统稳定性和高精度。实现脉冲信

号的测量主要是用PLC的高速计数单元来实现。

[0041] 经纵向拉伸的薄膜送至纵拉系统后,在纵拉机入口处通过边膜跟踪器自动找正,保证铗具可以有效地夹住膜边。在预热区预热后,再加热至拉伸温度进行横向拉伸,然后进行热定型处理,增加结晶,稳定拉伸取向过程,提高薄膜的尺寸具有热稳定性。经热处理后,薄膜被送至牵引站。

[0042] 温度是通过A/D模块转化成数字信号进入PLC,因此A/D转换模块与PLC主机之间需要实施通讯。通过传感器得到温度,在A/D模块通过取平均值来减少误差,将采集的值存入数据计算机系统,如取的值实际值任仍有误差,需要必须重新调整补偿。

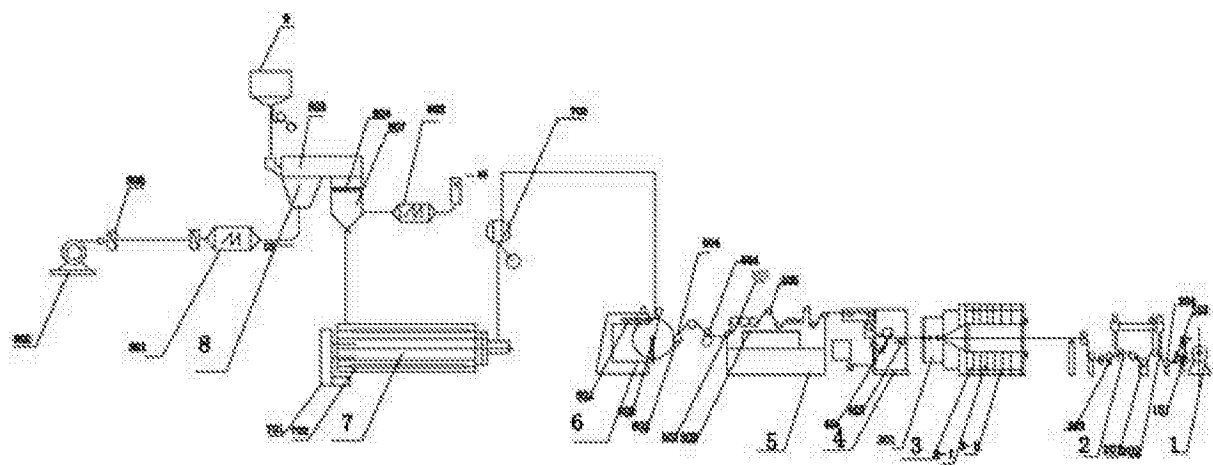


图1

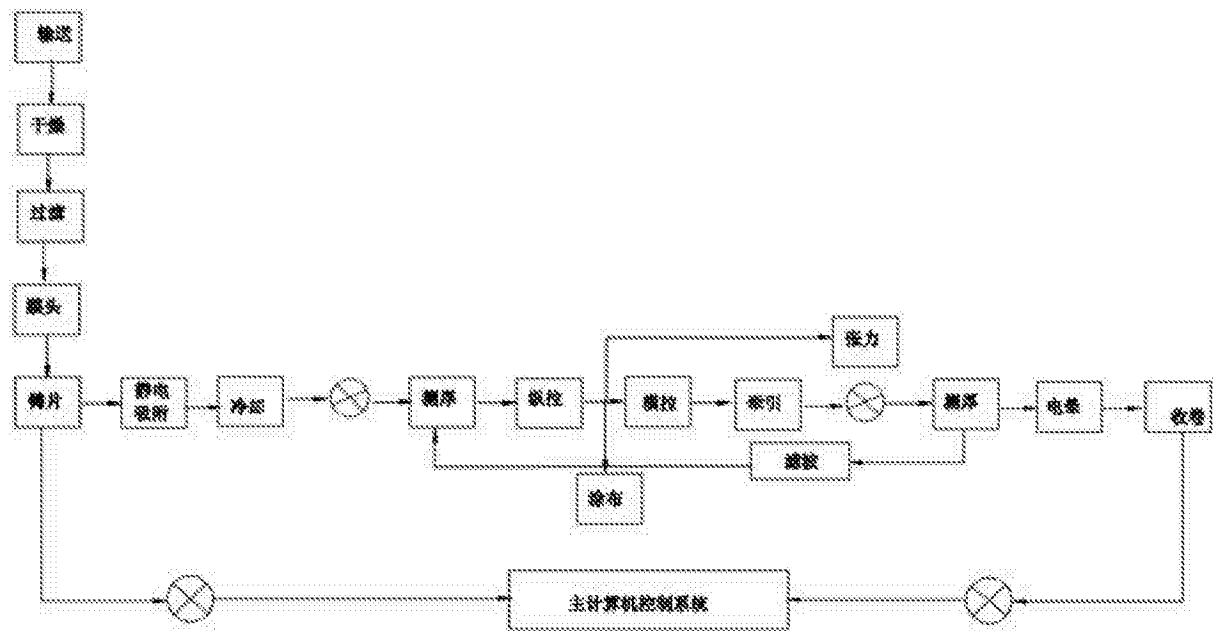


图2