(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102271823 B
(45)授权公告日 2014.02.19

(21)申请号 200980154310.6

(22)申请日 2009.11.10

(30)优先权数据
12/269,820 2008.11.12 US
12/572,967 2009.10.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2011.07.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2009/063867 2009.11.10

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2010/056667 EN 2010.05.20

(73)专利权人 喷雾系统公司
地址 美国伊利诺伊州

(72)发明人 R.J.席克 K.L.克朗斯 W.卡拉塔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 马永利 王洪斌

(51)Int.Cl.
B05C 11/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2002062788 A1,2002.05.30,说明书附图3、说明书第0035-0037段.
US 7185960 B2,2007.03.06,全文.
US 4357900 A,1982.11.09,全文.
US 2006106574 A1,2006.05.18,全文.
US 2006273189 A1,2006.12.07,全文.
CN 101099127 A,2008.01.02,全文.
US 2008307893 A1,2008.12.18,全文.
US 2009020334 A1,2009.01.22,全文.
US 2009211605 A1,2009.08.27,全文.

审查员 孙玉帅

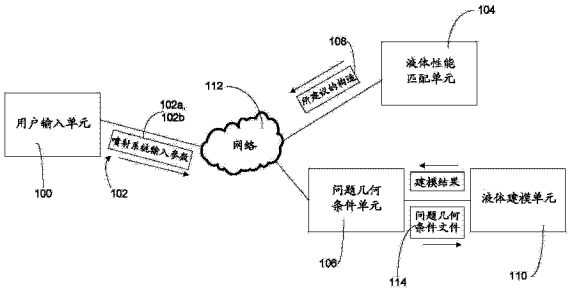
权利要求书1页 说明书7页 附图11页

(54)发明名称

喷嘴构造及建模系统

(57)摘要

本发明描述了一种喷射注入分析及喷嘴构造系统,其具有用户输入单元,该用户输入单元收集喷射系统输入参数,并将所收集的参数传递给液体性能匹配单元和/或问题几何条件单元以用于随后的处理。用户输入包括所期望的喷射液体特性的基本系统参数,以便获得包含喷嘴类型和数量的所建议的系统构造。通过将所期望的喷射液体的粘度和/或表面张力参数与所收集的性能数据的参数相近似,提高了所建议的喷嘴类型和构造的准确性。当用户已经知道所期望的喷嘴的类型及相关的系统参数时,用户输入单元将该信息发送给问题几何条件单元以用于创建包含计算水滴大小分布和喷射速度的问题几何条件文件,并经由液体建模单元进行性能建模。



CN 102271823 B

1. 一种为用户应用提供喷射系统构造的方法，该方法包括：

接收一组应用参数，其包括喷射系统的应用几何条件以及液体识别；

将所接收的液体识别转换成估计液体参数集，其中，估计液体参数集包括至少近似于相应于液体识别的液体物理特性的一个或多个参数；

基于应用几何条件以及估计液体参数集，指定解决方案的几何条件和解决方案参数集，其中，解决方案的几何条件包括处于与应用几何条件有关的指定方向的喷嘴的指定数量和类型，且解决方案参数集至少包括将液体供给到喷嘴的液体压力；以及

将解决方案的几何条件提供给用户。

2. 根据权利要求 1 的方法，其中，应用几何条件包括对于喷嘴位置的限制以及对于利用液体涂覆物品的应用需求。

3. 根据权利要求 2 的方法，其中，应用几何条件进一步包括传送带速度。

4. 根据权利要求 1 的方法，进一步包括：经由图形用户界面接收应用参数集。

5. 根据权利要求 4 的方法，其中，图形用户界面收集用户输入的液体识别，该液体识别来源于预定的液体列表。

6. 根据权利要求 1 的方法，其中，估计液体参数集包括估计的粘度和估计的表面张力。

7. 根据权利要求 1 的方法，其中，解决方案参数集进一步包括相应于液体压力的流速。

喷嘴构造及建模系统

技术领域

[0001] 本发明大体涉及喷嘴性能优化领域，且更具体地涉及自动化的喷射参数和喷嘴选择。

背景技术

[0002] 喷嘴的应用涉及从材料涂覆到液体冷却的范围，其利用各种喷射工具及许多的喷嘴构造以便于与给定应用的具体需求相匹配。喷嘴应用的广泛范围需要仔细的分析喷射的注入参数，以便提出最优的喷嘴设计，以及以便将适当的喷嘴与期望的应用相匹配。

[0003] 诸如 FLUENT 的流量建模软件应用，采用离散相模型(DPM)，其可用于喷嘴特性的建模。然而，这样的建模软件需要用户具有复杂的喷射注入参数的知识，以便经过分析和喷嘴相匹配。建模喷嘴流量特性所必需的喷射注入参数包括水滴大小分布、喷射速度、以及在给定压力处的流速。

[0004] 这些参数必须先于任何喷射建模单独地获得和计算。例如，为了将喷射注入参数提供给建模软件，所有的数据必须被收集，且水滴大小分布必须被多次计算，例如基于来自于 $D_{V0.5}$ 或 D_{32} 数据表的 Rosin — Rammler 分布。

[0005] 此外，适当的喷嘴选择需要，在喷射系统涉及和需求描述阶段期间用户不可能知道的多个参数。估计喷嘴构造的先前方法受限于它们的准确度，这是因为它们缺少考虑诸如粘度和表面张力的、影响喷射角度的液体特性的能力。

发明内容

[0006] 因此，本发明的目的为自动提出一种喷嘴及其运行条件，由此，用户指定系统的喷射性能，利用包括相关的喷嘴性能的检测数据，经由与包括粘度和表面张力的液体特性相匹配来被准确地近似。

[0007] 本发明的另一个目的为自动提供和计算喷射注入参数，以用于基于用户的输入喷射建模。本发明的另一个目的为进行与将喷射注入参数提供给喷射建模应用有关的初始喷射冷却设计。

[0008] 本发明的实施例被用于提供一种具有用户输入单元的喷射注入分析及喷嘴构造系统，该用户输入单元收集喷射系统输入参数，并将所收集的参数传递给液体性能匹配单元和 / 或问题几何条件单元以用于随后的处理。用户输入模块允许用户输入包括所期望的喷射液体特性的基本系统参数，以便从液体性能匹配单元获得包括喷嘴类型和数量的所建议的系统构造。可替换地，当用户已经知道所期望的喷嘴的类型及相关的系统参数时，用户输入单元从用户那里接收这样的信息，并将这些参数发送给问题几何条件单元以用于经由液体建模单元进行性能建模。优选地，用户输入单元为用户提供图形用户界面(GUI)以用于收集喷射系统输入参数并显示处理的结果。

[0009] 例如，当用户想要识别用于涂覆在传送带上移动的扁平材料或产品时，喷射系统输入参数包括 :喷射液体的类型(例如，油、水)和 / 或液体的比重、要被涂覆的物品的面、要

被涂覆的物品的每一面的表面宽度(喷射宽度)、传送带速度、所期望的涂覆厚度、距要被涂覆的物品的每一面的喷射距离、喷嘴类型(例如,液压喷嘴还是空气喷雾喷嘴)、以及所期望的诸如喷嘴材料和入口连接类型及尺寸的喷嘴特性。响应于接收喷射系统输入参数,液体性能匹配单元将用户指定系统的喷射液体、涂覆和喷嘴信息与所收集的代表各种喷嘴和喷射液体构成的喷射性能(和/或喷雾性能)数据相匹配(或相近似)。液体性能匹配单元将用户指定参数与所收集的至少部分地基于各种喷射液体的粘度和表面张力的喷射性能数据相匹配。性能匹配单元 104 确定给定压力下的喷嘴流速(例如,基于指定的传送带速度),该给定压力相应于与一个或多个喷嘴相关的特定喷射角度。在接收用户输入的所期望的喷射角度之后,液体性能匹配单元返回达到指定性能所需要的喷嘴的数量和类型。

[0010] GUI 有助于问题几何条件文件(或“日志文件”)的自动形成,问题几何条件文件在液体建模单元内产生喷射注入。通过接收用户输入的特定压力下的喷嘴或流量条件,系统查询压力和流量曲线、可获得的水滴大小数据,并计算水滴大小分布和喷射速度。系统也足够灵活以便读取几何条件文件,以使得注入点和方向可通过使用 GUI 来容易地确定。系统包括可进行初始喷射冷却设计的处理。喷嘴和它的运行条件由“智能”查表表明并贯穿整个并入系统的数据库进行处理。

附图说明

[0011] 尽管附加的权利要求详细阐明了本发明的特征,根据结合附图的随后的详细说明,本发明及其优点将被最佳地理解,其中 :

[0012] 图 1 为根据本发明的实施例所涉及的阐明用于喷射注入分析和喷嘴构造的系统的示意图 ;

[0013] 图 2 为根据本发明的实施例的图 1 的液体性能匹配单元的示意图 ;

[0014] 图 3 为根据本发明的实施例的水喷射分布的示意图 ;

[0015] 图 4 为根据本发明的实施例的喷射分布几何条件的示意图 ;以及

[0016] 图 5-12 为根据本发明的实施例的图 1 的使用者输入单元的图形用户界面(GUI)的涂覆模块的示意图。

具体实施方式

[0017] 下面的示例进一步阐明了本发明,但不意味着限定所附加的权利要求的范围。参考图 1,根据喷射注入分析和喷嘴构造环境,示出了本发明的实施例所涉及的系统的实施方式。为了有利于喷射系统的构造和喷嘴的选择,用户输入单元 100 收集喷射系统输入参数 102,并将所收集的参数传送给液体性能匹配单元 104 和/或问题几何条件单元 106 以用于随后的处理。用户输入模块允许用户输入包括所期望的喷射液体特性的基本系统参数,以便于从液体性能匹配单元 104 获得所建议的系统构造 108,其包括喷嘴类型和数量。

[0018] 可替换地,当用户已经直到所期望的喷嘴类型及相关的系统参数时,用户输入单元 100 可从用户处接收这样的信息,并将这样的参数传送给问题几何条件单元 106 以用于经由液体建模单元 110 基于这些参数进行性能建模。在一个实施例中,用户输入单元 100 包括处理器、显示器和计算机存储器,以用于存储和执行用于经由注入局域网(LAN)或互联网的网络连接 112 传递喷射系统参数 102 的指令。优选,用户输入单元 100 为用户提供图

形用户界面(GUI),应用于收集喷射系统输入参数 102 并显示处理的结果。

[0019] 例如,当用户想要识别用于涂覆在传送带上移动的扁平材料或产品时,喷射系统输入参数 102a 包括 :喷射液体的类型(例如,油、水)和 / 或液体的比重、要被涂覆的物品的面、要被涂覆的物品的每一面的表面宽度(喷射宽度)、传送带速度、所期望的涂覆厚度、距要被涂覆的物品的每一面的喷射距离、喷嘴类型(例如,液压喷嘴还是空气喷雾喷嘴)、以及所期望的诸如喷嘴材料和入口连接类型及尺寸的喷嘴特性。响应于接收喷射系统输入参数 102a,液体性能匹配单元 104 将用户指定系统的喷射液体、涂覆和喷嘴信息与所收集的代表各种喷嘴和喷射液体构成的喷射性能(和 / 或喷雾性能)数据相匹配(或相近似)。液体性能匹配单元 104 将用户指定参数 102a 与所收集的至少部分地基于各种喷射液体的粘度和表面张力的喷射性能数据相匹配。性能匹配单元 104 确定给定压力下的喷嘴流速(例如,基于指定的传送带速度),该给定压力相应于与一个或多个喷嘴相关的特定喷射角度。在接收用户输入的所期望的喷射角度之后,液体性能匹配单元返回达到指定性能所需要的喷嘴的数量和类型。选择较小的喷射角度将需要多个喷嘴来覆盖指定的喷射区域,但是可产生多个均匀的覆盖范围。

[0020] 当用户已经知道所期望的喷嘴类型及相关的系统参数时,用户输入单元 100 将喷射系统输入参数 102b 传送给问题几何条件单元 106 以用于经由液体建模单元 110 进行性能建模。在该情况中,喷射系统输入参数 102b 包括 :喷嘴类型、喷嘴数量、流速和 / 或流动压力、以及喷嘴设置特性,诸如喷射角度、喷射距离和喷射宽度(即,所期望的喷射覆盖区域)。反过来,问题几何条件单元 106 包括计算机执行的存储指令,以用于查询压力及流量曲线、水滴大小数据,计算水滴大小分布和喷射速度,以及为液体建模单元 110 形成问题几何条件文件 114。液体建模单元 110 读取问题几何条件文件 114,并经由计算流体力学(CFD)分析确定注入点和方向。液体建模单元 110 包括一个或多个执行存储在存储器中的 CFD 应用指令的计算机。在一个实施例中,CFD 应用为可从 Ansys, Inc. of 10 Cavendish Court, Lebanon, NH 03766 获得的 FLUENT 软件。

[0021] 此外,本领域技术人员会理解,用户输入单元 100、问题几何条件单元 106、和液体性能匹配单元 104 可经由执行存储在计算机的存储器中的计算机可读指令的多个特殊目的的计算机来实施。可选择地,一个或多个单元 100、104、106 的功能可结合到单台特定目的的计算机或其他处理硬件和固件。

[0022] 参考图 2,以附加的细节示出了液体性能匹配单元 104 的实施例。液体性能匹配单元 104 包括连接到喷嘴数据库 204 的匹配引擎 200,该喷嘴数据库从一个或多个水滴尺寸分析器 204 收集喷射性能数据。在实施例中,水滴尺寸分析器 204 包括从各种喷嘴构造和喷射液体设定表中收集检测数据的光学成像分析器、马尔文分析器、光学阵列探头(OAP)、或者相位多普勒粒子分析器(PDPA),由喷嘴数据库 204 收集的检测数据包括关于各种喷嘴类型及相关喷嘴特性的信息,诸如喷嘴类型(例如,压力或空气喷雾)、喷嘴材料、入口连接类型(外孔、内孔)、入口连接大小。检测数据进一步包括关于检测喷嘴设定表中所使用的喷射液体的液体特性信息。具体地,液体特性数据包括与正在检测的喷射液体有关的液体粘度和表面张力数据。当液体性能匹配单元 104 从用户输入单元 100 接收喷射系统输入参数 102a 时,匹配引擎 200 例示了具有用户数据 102b 的多维矩阵,以便将所接收的参数与存储在喷嘴数据库 202 中的喷嘴检测性能数据相匹配,以便提出与用户参数最准确匹配的喷嘴

设定表建议。优选地，匹配引擎 200 按照用户指定的液体的粘度和 / 或表面张力优先化匹配标准，以便于更准确地与用户指定的喷射液体特性相匹配（例如，当没有检测到由用户指定的确切的液体时）。匹配引擎 200 也考虑到了用户指定的喷嘴特性、涂覆特性、和喷射表面几何条件。

[0023] 为了从存储在喷嘴数据库 202 的检测喷射数据中消除数据异常的影响，液体性能匹配单元 104 执行数据清理程序。

[0024] 参考图 3，现实环境组件的实验检测引入了数据噪声（或数据异常），其优选应从任何数据模型中消除。对于水分布分析的情形，喷嘴和实验装置的不对称性、以及喷嘴的缺点，都将“噪声”引入到数据中，由于非对称数据几乎使傅立叶（三角法）分析所需要的系数的数量翻倍，其应该倍消除。

[0025] 对付非对称数据的一个可能的方式为基本上找到一条“镜像”线，并随后利用来自于镜像线两侧的数据对数据取平均值。例如，考虑图 3 中示出的曲线图，其中，原始分布由参考标记 300 示出，而相应于参考标记 302 的分布代表通过在相应于最大的 y 值的 x 值处的“镜像”求得“平均”分布。

[0026] 该方法的一个方面在于，利用平均数据的分布（“覆盖范围”）的宽度明显比利用原始数据集的分布（“覆盖范围”）的宽度要宽。于是，一个问题为“哪个覆盖范围是正确的”？它也提出了“为什么该情形会发生？”的疑问。

[0027] 参考图 4，让我们考虑喷射偏移或激光片光 400 不垂直于喷嘴的轴 402 的情形。不失一般性地，我们可考虑第二种情形。

[0028] 可看到，在该情形中，L1 > L2。结果将为类似于图 3 中的分布的分布。在“镜像”操作之前，将 β 角从数据中移除是有利的。

[0029] 首先，我们注意到，C1 = C2。

[0030] 利用正弦定律，我们可写出，$\frac{L_1}{\sin(90+\alpha/2)}=\frac{C_1}{\sin[180-(90+\alpha/2)-\beta]}$ 或者对 C1 求解，结果为，$C_1=\frac{L_1\sin(90-\alpha/2-\beta)}{\sin(90+\alpha/2)}$。利用同样的，我们也可写出，$\frac{L_2}{\sin(90-\alpha/2)}=\frac{C_2}{\sin[180-(90-\alpha/2)-\beta]}$，或者对 C2 求解，结果为 $C_2=\frac{L_2\sin(90+\alpha/2-\beta)}{\sin(90-\alpha/2)}$。由于 C1 = C2，于是 $\frac{L_1\sin(90-\alpha/2-\beta)}{\sin(90+\alpha/2)}=\frac{L_2\sin(90+\alpha/2-\beta)}{\sin(90-\alpha/2)}$。然而，由于 $\sin(90-\gamma)=\sin(90+\gamma)$，于是 $L_1\sin(90-\alpha/2-\beta)=L_2\sin(90+\alpha/2-\beta)$。然而，由于，$\sin(90+\gamma)=\cos\gamma$，于是 $L_1\cos\left(-\frac{\alpha}{2}-\beta\right)=L_2\cos\left(\frac{\alpha}{2}-\beta\right)$。由于，$\cos(-\gamma)=\cos(\gamma)$，于是，$L_1\cos\left(\frac{\alpha}{2}+\beta\right)=L_2\cos\left(\frac{\alpha}{2}-\beta\right)$。如果“镜像线”是已知的（即，喷射分布的“真实中心”），那么，L1 L2 和 α 是已知的，这意味着，求解 β 是可能的。

[0031] 可能存在 β 的闭合解，但是数字上求解 β 可能更容易。一旦 β 是已知的，于是 C1 = C2 是已知的。利用理想的已知覆盖范围 C1，适当地缩放 L1 和 L2 是可能的，这会移除

分布中的任何偏斜。然而，不保证喷射是对称的。为此，使来自于修正偏斜的分布的左右半边的数据取平均是必需的。缩放必须仔细进行，这是因为修正偏斜使得从 0 到 L1 的值之间的 Δx 不同于从 L1 到 L2 的值之间的 Δx。换句话说，应该选择固定的 $\Delta_{x\ fixed}$（优选地，初始 Δx），且随后适当地置换修正偏斜的数据，并对置换的、修正偏斜的数据取平均。

[0032] 例如，考虑数据在下面的点：x = -0.3, -0.2, -0.1, 0, 0.1, 和 0.2 处可获得的情形。让我们在 0 处取得镜像线，并假设我们发现，现在左侧为动 0 到 -0.24 的范围，而右侧也为从 0 到 0.24 的范围。在左侧，在 -0.08，-0.16 和 -0.24 处具有数据点，而在右侧，在 0.12 和 0.24 具有数据点。我们将不能对这些点取平均，这是因为它们不同步。然而，利用现有的数据，我们能在 ±0.1, ±0.2, 等等处置换强度数据。该置换的数据于是可被平均，其结果为修正偏斜的对称曲线。

[0033] 镜像线。

[0034] 上述分析中的重要考虑因素为确定 L1 和 L2 的能力。优选地，镜像线不应固定在 50％的喷射标记处，而应位于“中心附近”，其中，“中心附近”被定义为从镜像线到喷射的左右两边出现至少 45％的喷射量的地方（即，镜像线位于 45％和 55％之间）。对于“中心附近”的各种镜像线，执行上述所描述的分析，确定 6 次傅立叶级数，并计算均方残差。由于数据点的数量可变化，优选利用残差的均值而不是残差的和。当计算残差时，设想，对称曲线叠加在原始数据集上，共同的重叠点为镜像线。相应于最低平均残差的镜像线被视为“正确的”镜像线。优选地，理想镜像线位于 50％喷射标记的 2％内。

[0035] 分布与参数。

[0036] 理想地，每一个喷射都应为对称的。此外，对称喷射将使 6 次谐波傅立叶级数拟合的系数的数目从 13 减小到 7，这将显著简化分析。因此，按照数据清楚建议，处理每个有意义的数据串。基于该分析，确定来自于最佳镜像线的系数。

[0037] 拟合系数。

[0038] 第一步要为每个“被清除”的数据串确定实际的系数。任意点 x 处的分布变化由 $I=\sum_{i=0}^{6}$ 给出，且其中，x 被如此限制，$-\pi < x < \pi$。当然，从 $-\pi$ 到 π 的傅立叶级数分布必须缩放成实际的覆盖范围，其可按此处所讨论的方式计算。可从下表中看到每个数据串的系数 A0 的 A7。优选地，这些系数经由计算机可执行代码产生，诸如经由 AutoIT 源代码，或者以编译程序产生。

[0039] 建模系数。

[0040] 每个系数被假设为喷射角度、流速、压力和喷射高度的独立函数。为了该分析选择的函数为：

[0041] $$A_i = C_{1,i}P^{C2,i}Q^{C3,i}H^{C4,i}\ \tan(\alpha/2)^{C5,i}+C_{6,i}$$

[0042] 其中，$C_{1,i}$ 到 $C_{6,i}$ 为必须为每个 A_i 确定的系数，P 为以磅 / 平方英寸为单位的压力，Q 为以每分钟加仑数（GPM）为单位的流速，H 为以 mm 为单位的高度，而 α 为喷射角度。分布中的下一个结果为 7 x 6 = 42 系数的函数。

[0043] 优选地，确定（经由计算机可执行代码）系数 $C_{1,1}$ 到 $C_{6,7}$，以使得每个数据串的实际 A_i 与模型预测 A_i 之间的平方和最小。

[0044] 下表阐释了所确定的系数：

[0045]

A_i	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
A_0	0.106773	-0.192198	-0.00683584	0.893583	-1.07605	0.0000819812
A_1	0.0572837	-0.319813	-0.0710769	0.624046	-1.06389	-0.000496692
A_2	0.0394276	-1.57209	-0.691521	0.276787	-1.5898	-0.0000887461
A_3	93.0533	-4.0033	-1.12941	0.773354	-2.62033	0.0000916351
A_4	1.10281E+40	-34.7519	-1.53786	0.163036	-2.87347	-0.0000918131
A_5	1.46595E+39	-34.4753	-2.83148	0.889997	-6.02291	0.0000451912
A_6	1.55587E+21	-19.6041	-2.02117	1.17302	-4.90817	-0.0000283009

[0046] 对于具有额定 65 和 80 度的喷射角度的喷射头，利用数值计算分布的用于各种喷射条件和喷嘴间距的预测 CV（变化系数）的实施例与利用原始实验数据计算的 CV 具有良好的相关性。

[0047] 转到图 5-12，示出了用于识别用于涂覆在传送带上移动的扁平材料或产品的喷嘴构造的用户输入单元 100 的图形用户界面（GUI）的实施例。在一个实施例中，用户输入单元 100 经由在线界面提供 GUI。可替换地或者另外地，用户输入单元 100 经由 LAN 提供 GUI。如图 5 和 6 中所示的，在经由欢迎屏幕 502 进入涂覆模块 500 后，用户被要求输入需要涂覆的物品的面（即，顶面、底面、左面和 / 或右面）。用户经由“返回”和“下一步”导航按钮 600，602 在涂覆模块 500 的各种屏幕之间导航。在图 6 中，当用户经由选择按钮 604 选择用于涂覆的一个或多个面时，涂覆模块 500 通过加亮所选定的面来图示表示要被涂覆的物品 606。行进到图 7，用户输入要被涂覆的物品的选定面的宽度 700，并经由单选按钮 702 指定宽度单位。在图 8 中，用户指定所期望的涂覆性能，诸如，涂覆厚度 800、到要被涂覆的物品的每个选定面的喷射距离 802、以及传送带速度 804。此外，用户直接地或者经由下拉列表 808 指定涂覆材料的比重 806。可替换地或者另外地，用户也经由下拉列表 810 指定涂覆液体的类型（例如除了别的以外的，油漆，水基油漆、油基油漆、油、植物油）。涂覆液体类型的用户选择允许液体性能匹配单元 104 将所选择的液体的诸如粘度和表面张力的液体特性与喷嘴数据库 202 中的喷嘴检测数据的那些液体特性近似或相匹配。由于因为涂覆材料的不同粘度和表面张力引起的喷射角度的变化，从下拉列表 810 中选择液体种类允许液体性能匹配单元 104 更准确地匹配指定系统的可能喷射性能，并为用户产生了多个准确的喷嘴构造建议。涂覆液体的更具体的选择（例如，“水基油漆”通常比油漆更具体）产生了粘度和表面张力特性的更好的匹配，由此为用户提供了更准确的喷嘴构造。在另一个实施例中，用户直接输入用于进一步处理的液体（如果已知的话）的粘度和表面张力参数。

[0048] 在图 9 中，用户选择所期望的喷嘴类型 900（例如，用于液压应用或空气喷雾应用），其进一步缩小了可获得的喷嘴的范围。在图 10 中选择附加的喷嘴特性，诸如喷嘴材料 902（例如，不锈钢）、喷嘴入口连接类型 904（例如，内孔 BSPT）、以及喷嘴入口连接尺寸 906。在图 11 中，根据接收的前述输入，液体性能匹配模块 104 将所期望的涂覆液体的粘度和 / 或表面张力（当涂覆材料被选择时）以及其他的系统参数与喷嘴数据库中所收集的数据相匹配，按照相应于多个喷射角度的给定的期望压力（例如，以磅 / 平方英寸为单位）确定流速

(以每分钟加仑数为单位),以及要求用户为选定要涂覆的物品的每一面选择期望的喷射角度。优选地,如图 11 中所示的,用户被提供有喷射角度、相应的喷嘴容量大小及所需要的喷嘴的数量、以及对于选定要涂覆的每一面的流量 / 压力说明。用户的较小的喷射角度的选择需要多个喷嘴,但产生了要被涂覆的物品的更均匀的覆盖。最后,在图 12 中,用户涂覆模块 500 为用户提供了所建议的喷嘴类型 910、喷嘴数量 912、喷射角度 914、喷射量 916、以及相应的流速 918 和压力 920 的说明。优选地,涂覆模块 500 也为用户提供了包含所选定的系统参数的系统总结报告 922。

[0049] 此处所引用的包括出版物、专利申请和专利的所有参考文献合并与此作为参考,就犹如每个文献被单独地且具体地表明作为参考合并,并在本文中以其全部被阐明。

[0050] 在描述本发明的上下文中的术语“一”和“该”以及类似指称对象的使用将被解释成覆盖单数和复数,除非本文中有其他指示或由上下文清楚地否定。术语“包括”、“具有”、“包含”、及“含有”被解释成开放式的术语(即,意味着“包括,但不限于,”),除非有其他注解。此处的数值范围的列举仅仅打算用作单独涉及落入该范围内的每个单独数值的节略法,除非本文中有其他指示,且每个单独数值被并入说明书犹如它被单独地在本文中引用。本文中所描述的所有方法可以任何适当的顺序执行,除非本文中有其他指示,或相反地由上下文清楚地否定。本文中提出的任何以及所有示例或示例性措辞的使用仅仅想要更好地阐明本发明,并不对本发明的范围进行限制,除非由其他声明。作为本发明实现的基本要点,说明书中的措辞不应被解释成表示任何未声称的元件。

[0051] 本文中描述了本发明的最佳实施例,其包括实现本发明的发明者所知的最好方式。通过阅读上述说明,这些最佳实施例的变更对于本领域普通技术人员将变得显而易见。发明者希望熟练的技工适当的利用这种变更,而且发明者想要以除本文中所具体描述之外的方式来实现本发明。因此,本发明如适用法律所允许的那样包括此处附加的权利要求中所引用的主题的变型和等价物。而且,上述元件的以其所有可能的变型的任意组合被本发明所包括,除非本文中有其他指示或相反地由上下文清楚地否定。

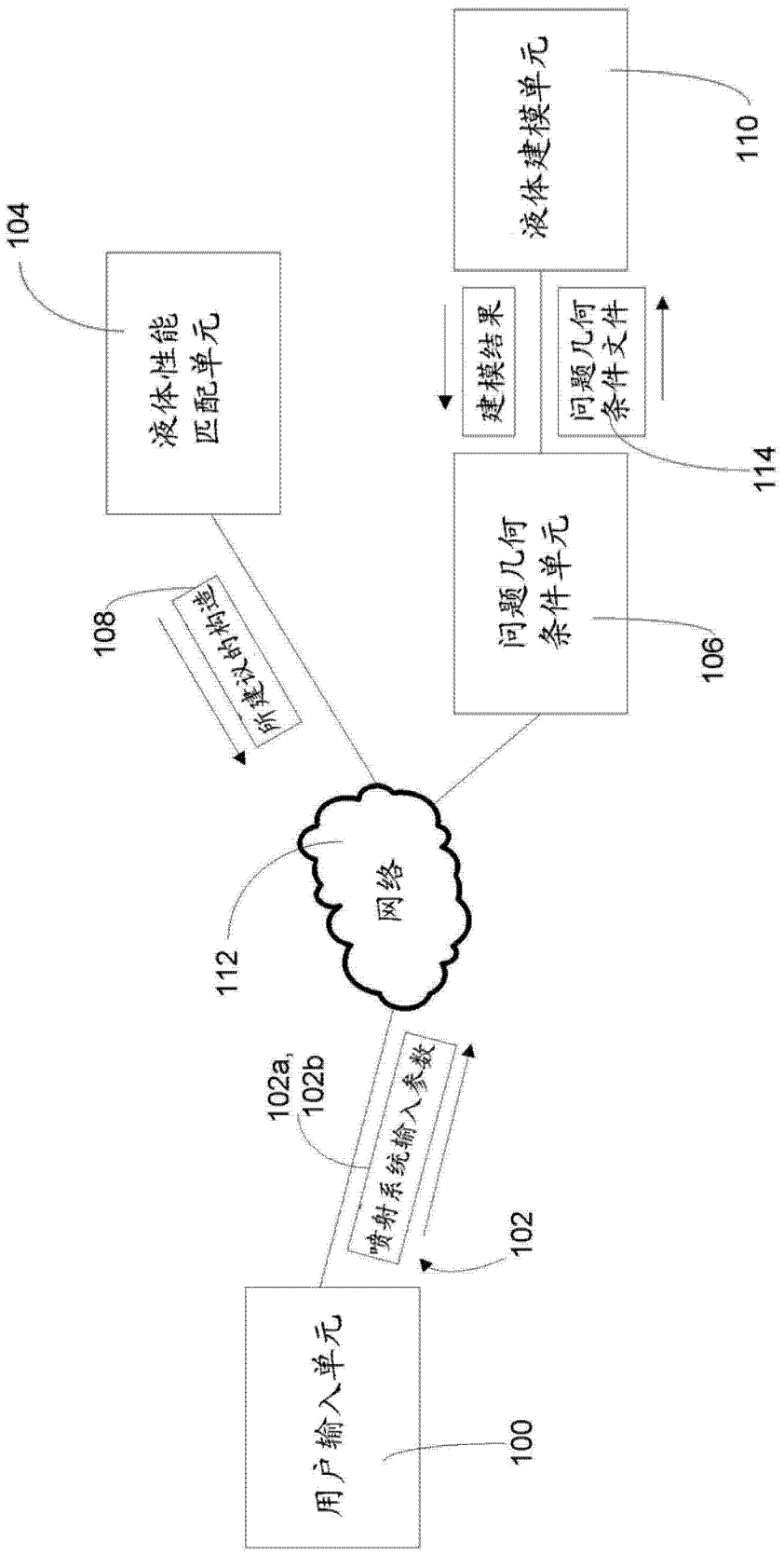

液体建模单元
110
液体性能匹配单元
104
建模结果
问题几何条件文件
114
问题几何条件单元
106
108
所建议的构造
网络
112
102a, 102b
喷射系统输入参数
102
用户输入单元
100

图 1

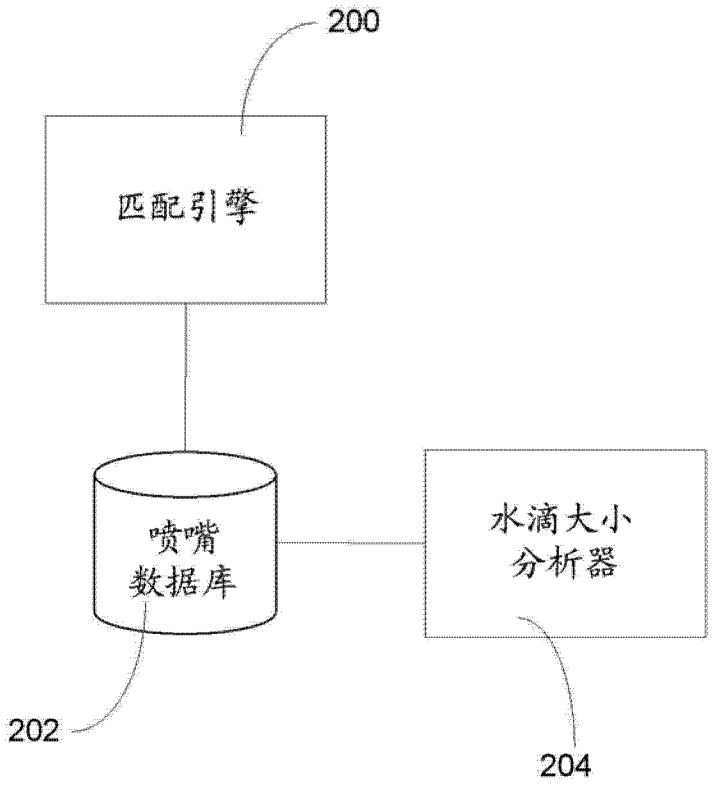


图 2

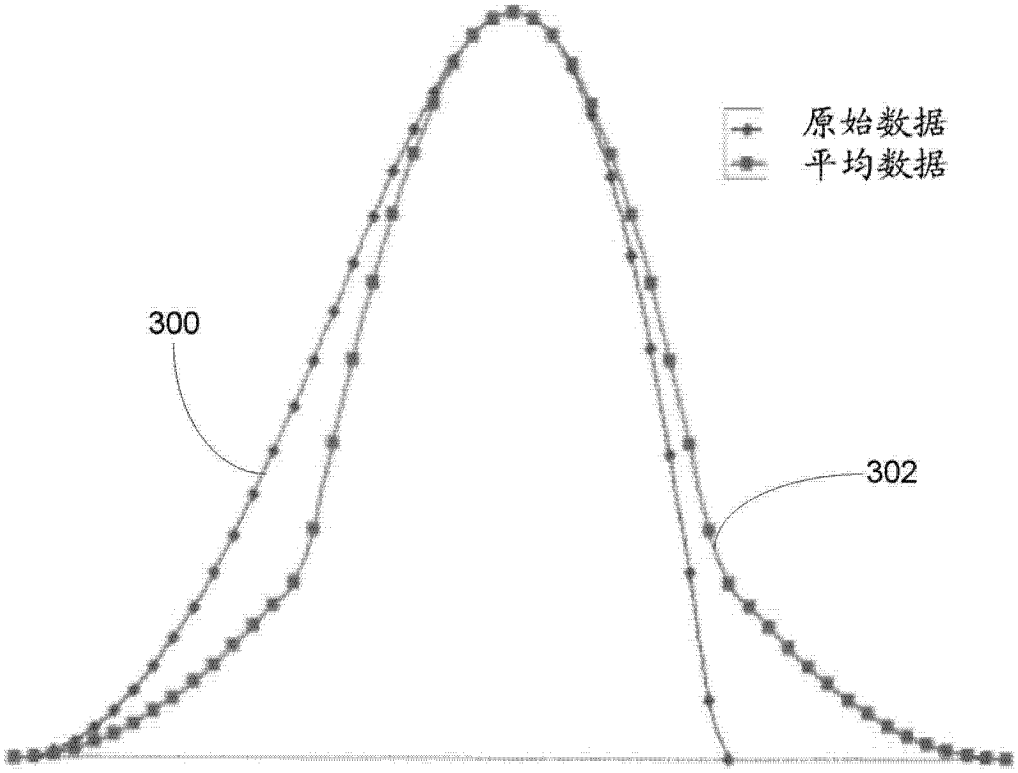


图 3

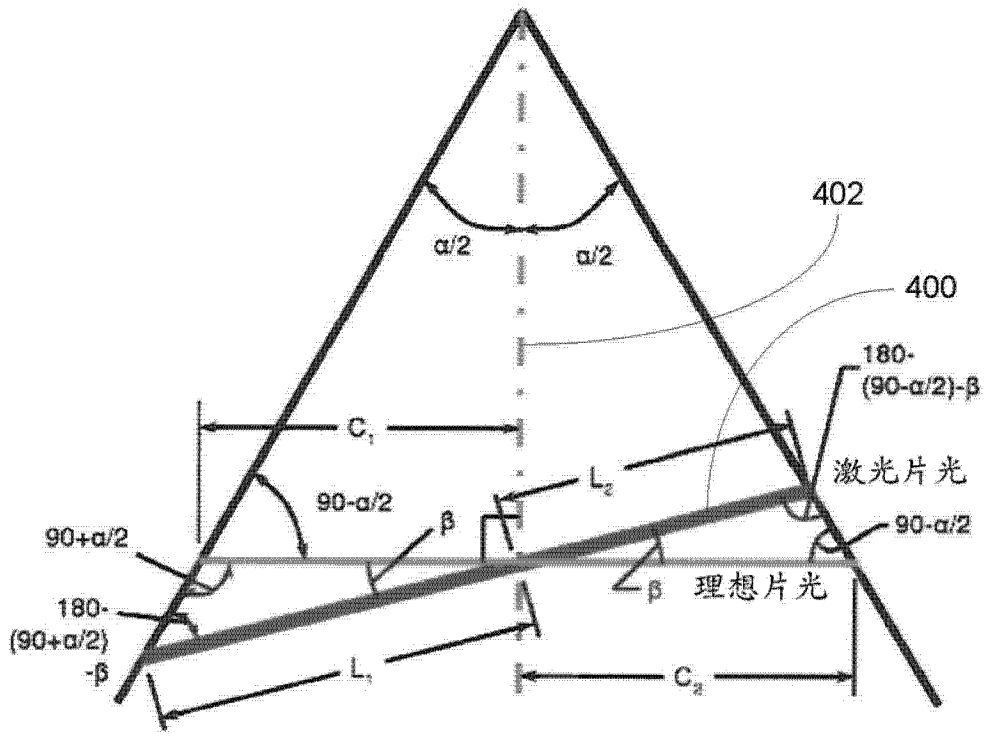

402
400
α/2
α/2
180-
(90-α/2)-β
C1
L2
激光片光
90-α/2
β
90+α/2
90-α/2
β
理想片光
180-
(90+α/2)
-β
L1
C2

图 4

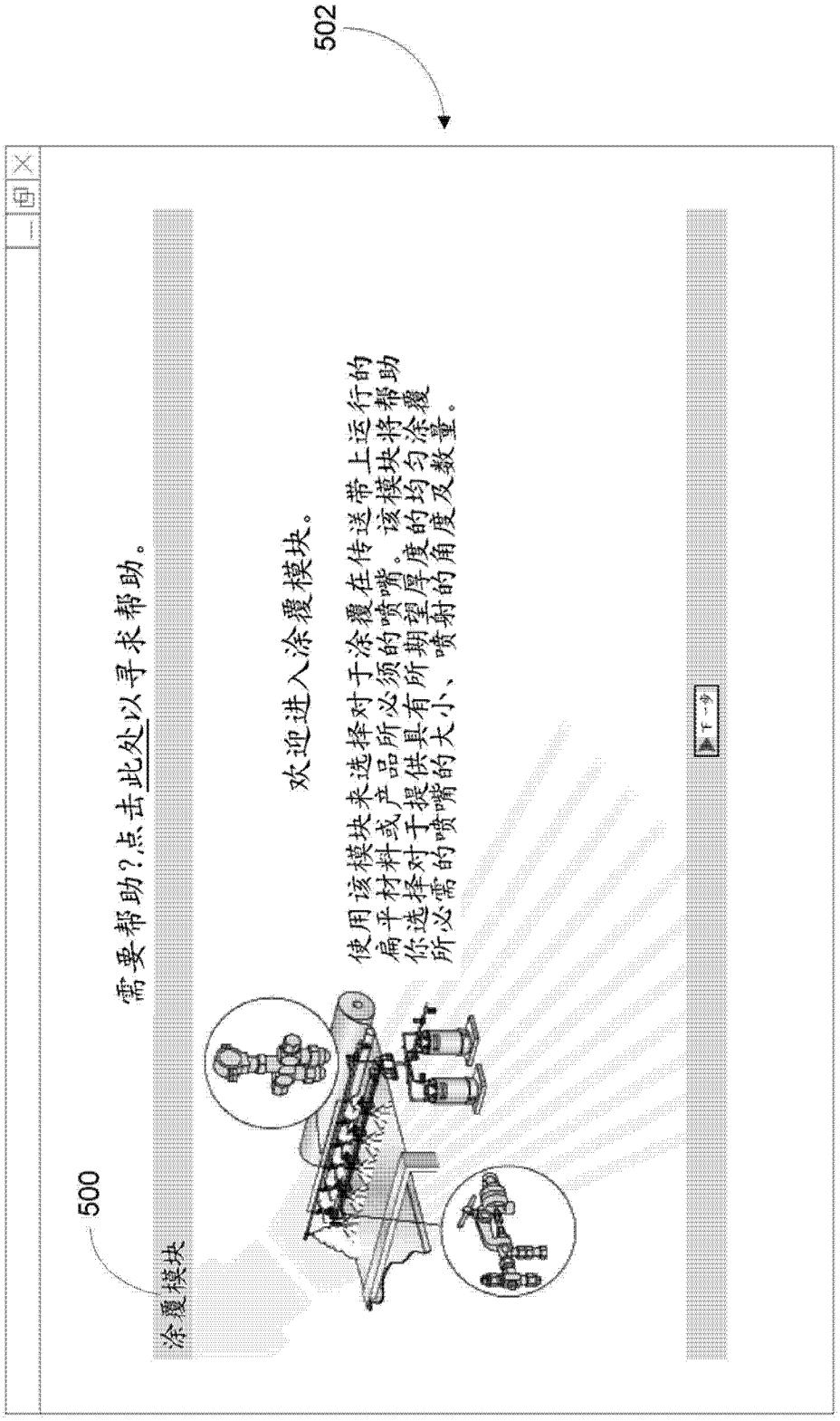

502
500
涂覆模块
需要帮助？点击此处以寻求帮助。
欢迎进入涂覆模块。
使用该模块来选择对于涂覆在传送带上运行的扁平材料或产品所必须的喷嘴。该模块将帮助你选择对于提供具有所期望厚度的均匀涂覆所必需的喷嘴的大小、喷射的角度及数量。
下一步

图 5

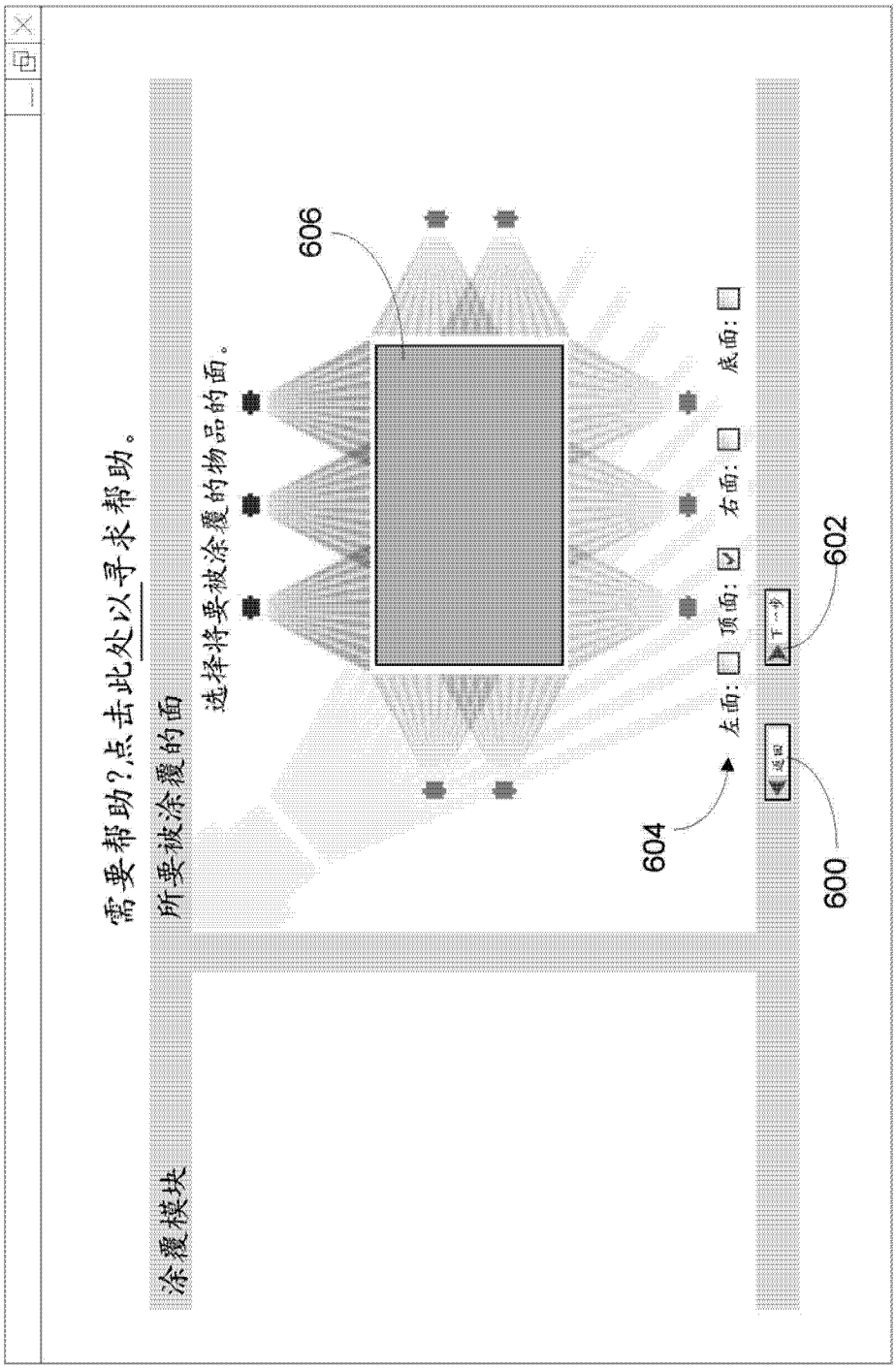

需要帮助?点击此处以寻求帮助。
所要被涂覆的面
选择将要被涂覆的物品的面。
606
左面:
顶面:
右面:
底面:
604
602
600

图 6

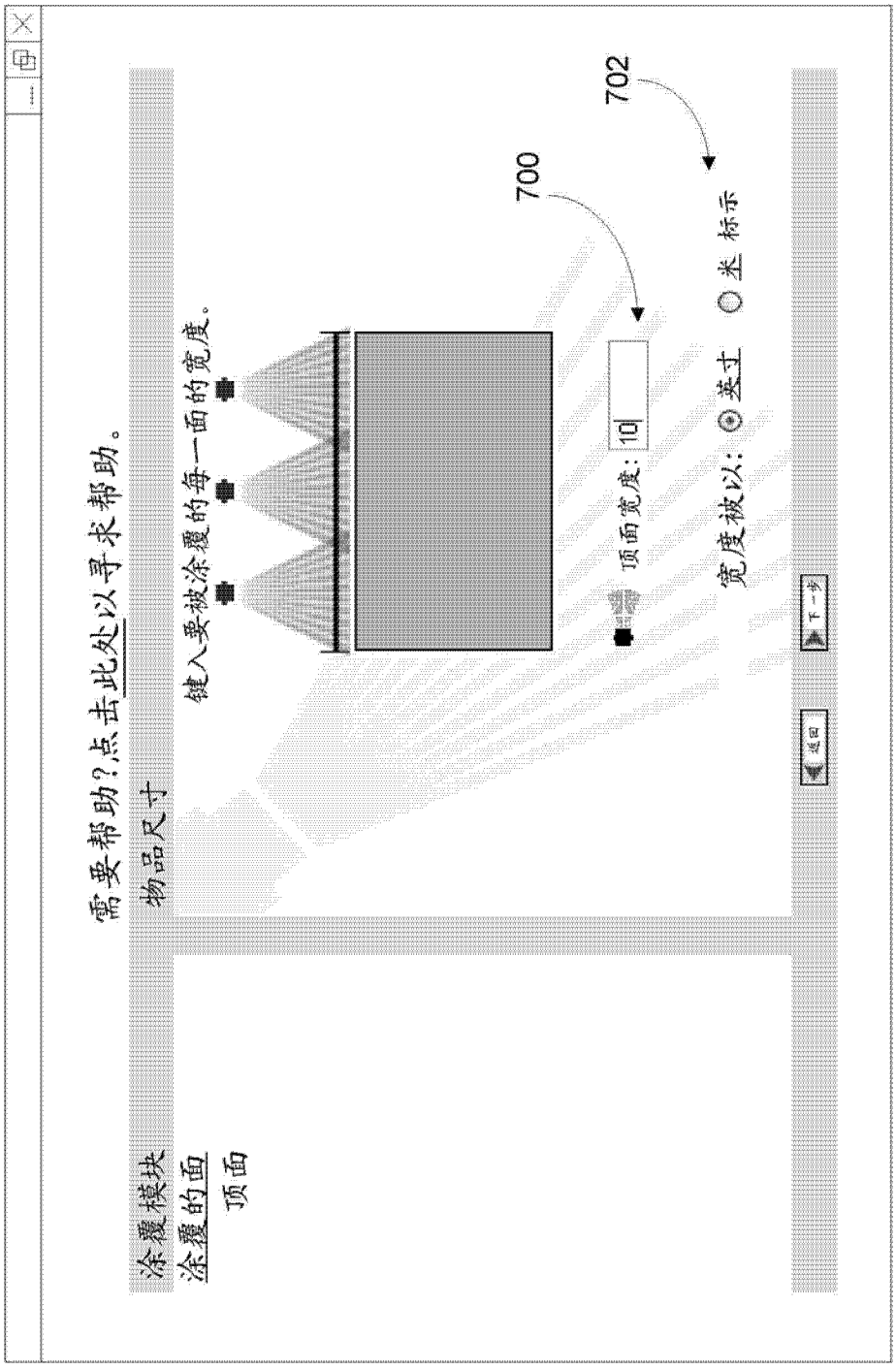

需要帮助?点击此处以寻求帮助。
物品尺寸
键入要被涂覆的每一面的宽度。
700
702
顶面宽度: 10
宽度被以: 英寸 米 标示
涂覆模块
涂覆的面
顶面
返回
下一步

图 7

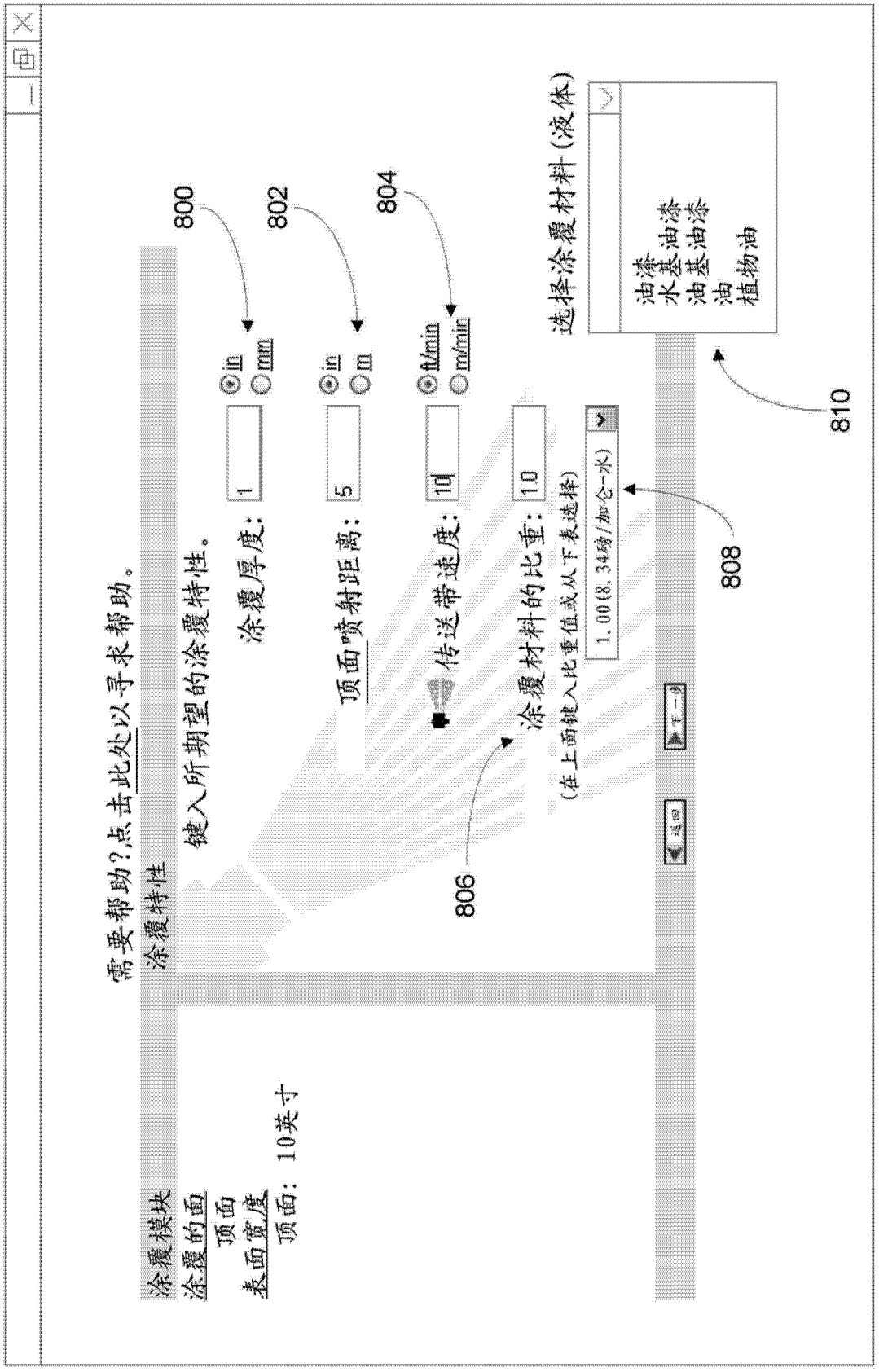

需要帮助?点击此处以寻求帮助。
涂覆特性
涂覆模块
涂覆的面
顶面
表面宽度
顶面：10英寸
键入所期望的涂覆特性。
涂覆厚度：
1
in
mm
顶面喷射距离：
5
in
m
传送带速度：
10
ft/min
m/min
涂覆材料的比重：
1.0
(在上面键入比重值或从下表选择)
1.00(8.34磅/加仑-水)
选择涂覆材料(液体)
油漆
水基油漆
油基油漆
油
植物油
800
802
804
806
808
810

图 8

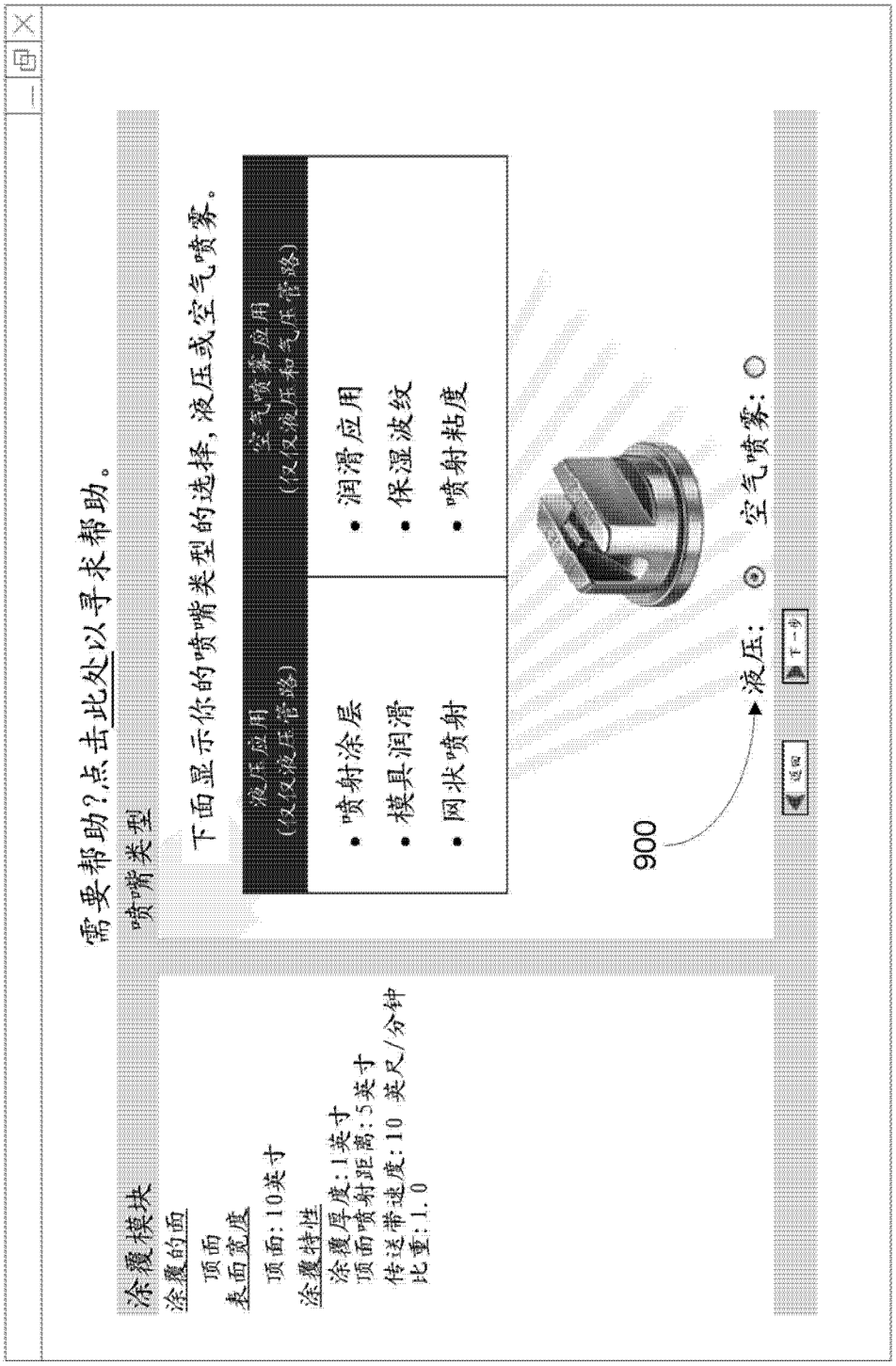

需要帮助?点击此处以寻求帮助。
涂覆模块
喷嘴类型
涂覆的面
顶面
表面宽度
顶面:10英寸
涂覆特性
涂覆厚度:1英寸
顶面喷射距离:5英寸
传送带速度:10 英尺/分钟
比重:1.0
下面显示你的喷嘴类型的选择,液压或空气喷雾。
液压应用
(仅仅液压喷嘴)
空气喷雾应用
(仅仅液压和气压喷嘴)
• 喷射涂层
• 模具润滑
• 网状喷射
• 润滑应用
• 保湿波纹
• 喷射粘度
900
液压:
空气喷雾:
返回
下一步

图 9

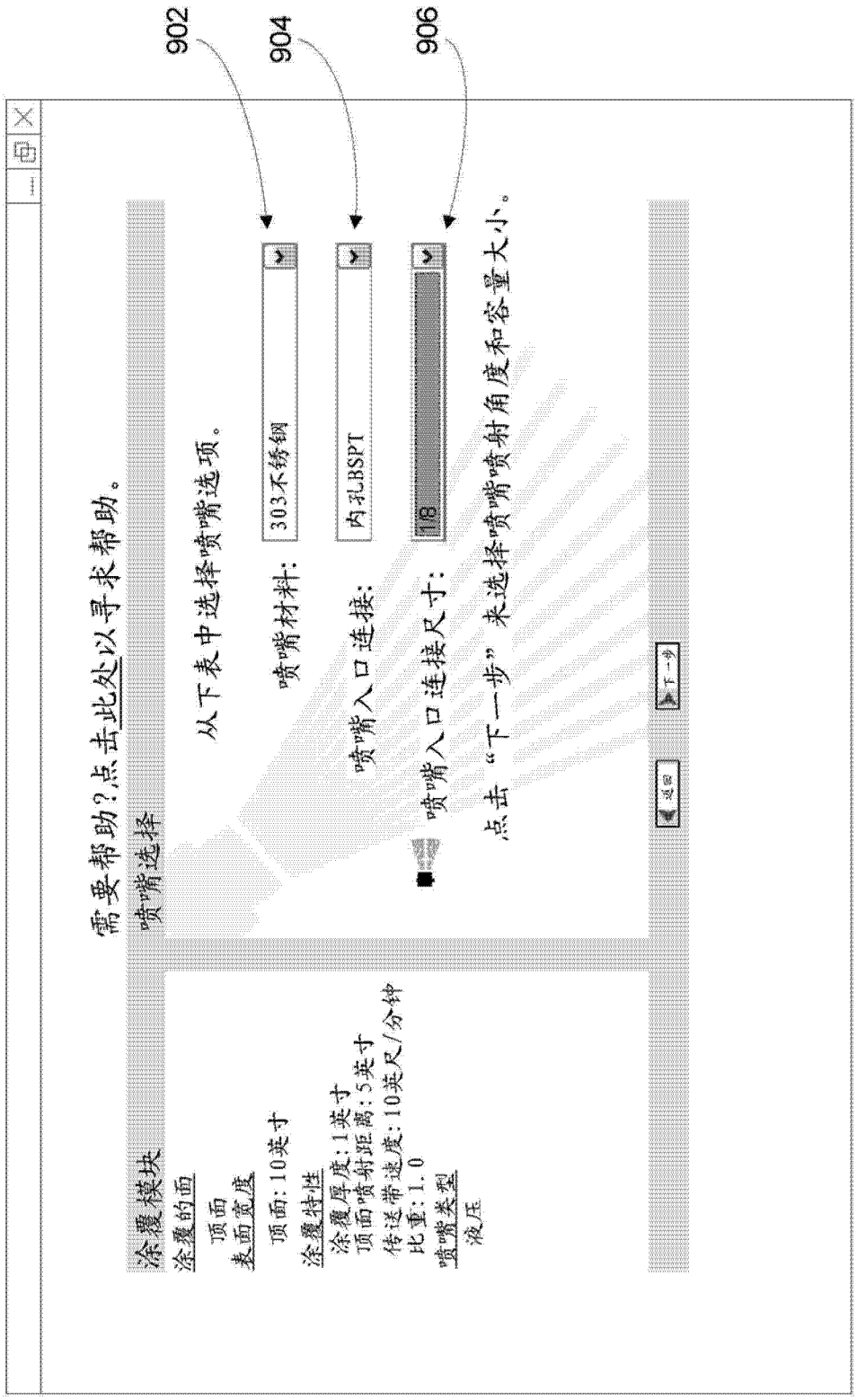

902
904
906
需要帮助?点击此处以寻求帮助。
喷嘴选择
从下表中选择喷嘴选项。
喷嘴材料:
303不锈钢
喷嘴入口连接:
内孔BSPT
喷嘴入口连接尺寸:
1/8
点击“下一步”来选择喷嘴喷射角度和容量大小。
涂覆模块
涂覆的面
顶面
表面宽度
顶面:10英寸
涂覆特性
涂覆厚度:1英寸
顶面喷射距离:5英寸
传送带速度:10英尺/分钟
比重:1.0
喷嘴类型
液压
返回
下一步

图 10

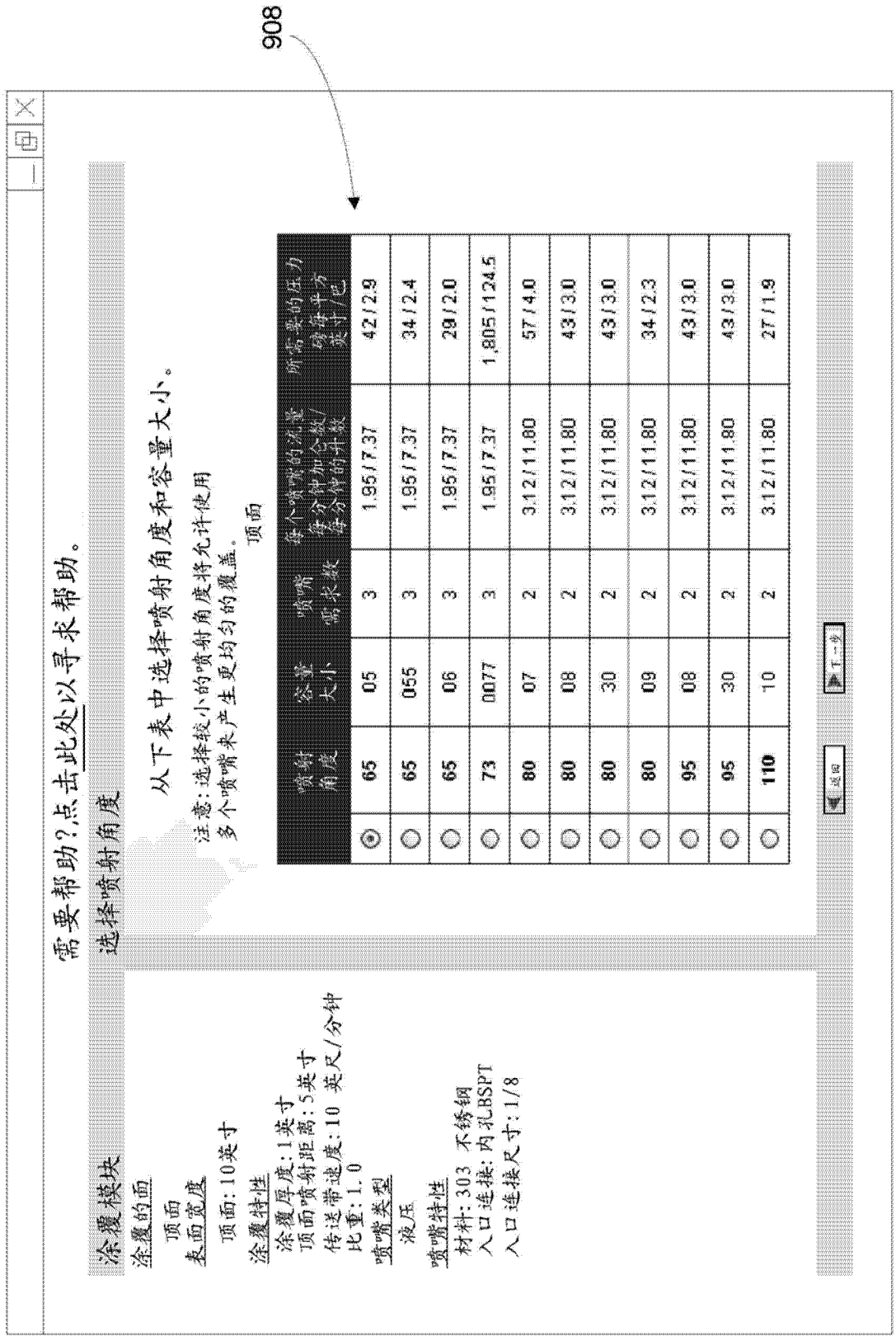

908
需要帮助?点击此处以寻求帮助。
涂覆模块
选择喷射角度
涂覆的面
顶面
表面宽度
顶面:10英寸
涂覆特性
涂覆厚度:1英寸
顶面喷射距离:5英寸
传送带速度:10 英尺/分钟
比重:1.0
喷嘴类型
液压
喷嘴特性
材料:303 不锈钢
入口连接:内孔BSPT
入口连接尺寸:1/8
从下表中选择喷射角度和容量大小。
注意:选择较小的喷射角度将允许使用
多个喷嘴来产生更均匀的覆盖。
顶面
喷射角度
容量大小
喷嘴需求数
每个喷嘴的流速等分比加仑数/等分件的平数
所需最小的压力磅每平方英寸/巴
65 05 3 1.95/7.37 42/2.9
65 055 3 1.95/7.37 34/2.4
65 06 3 1.95/7.37 29/2.0
73 0077 3 1.95/7.37 1,805/124.5
80 07 2 3.12/11.80 57/4.0
80 08 2 3.12/11.80 43/3.0
80 30 2 3.12/11.80 43/3.0
80 09 2 3.12/11.80 34/2.3
95 08 2 3.12/11.80 43/3.0
95 30 2 3.12/11.80 43/3.0
110 10 2 3.12/11.80 27/1.9
返回
下一步

图 11

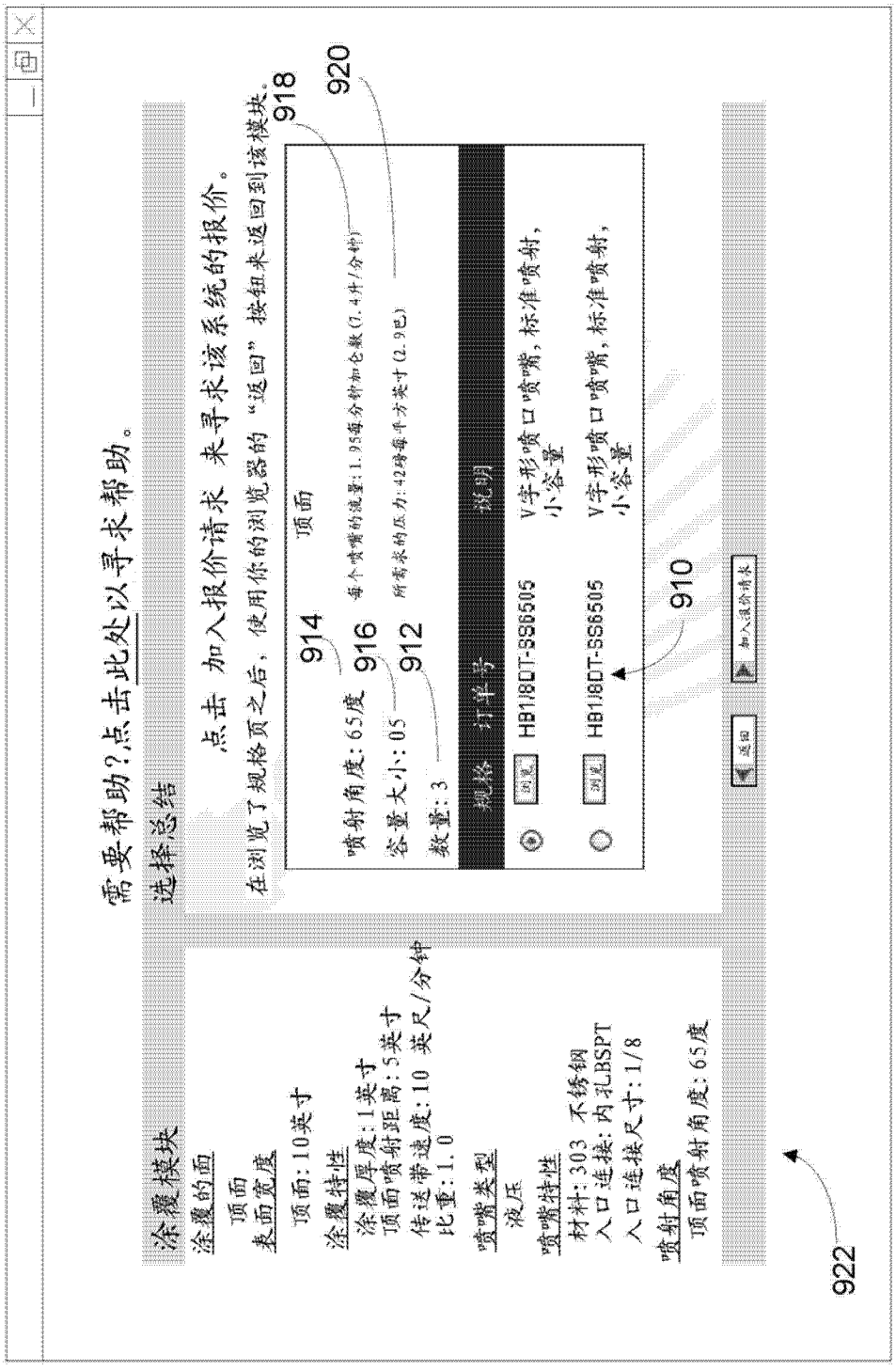

需要帮助?点击此处以寻求帮助。
涂覆模块
选择总结
涂覆的面
顶面
表面宽度
顶面: 10英寸
涂覆特性
涂覆厚度: 1英寸
顶面喷射距离: 5英寸
传送带速度: 10 英尺/分钟
比重: 1.0
喷嘴类型
液压
喷嘴特性
材料: 303 不锈钢
入口连接: 内孔BSPT
入口连接尺寸: 1/8
喷射角度
顶面喷射角度: 65度
点击 加入报价请求 来寻求该系统的报价。
在浏览了规格页之后，使用你的浏览器的 "返回" 按钮来返回到该模块。
914
顶面
喷射角度: 65度
916
每个喷嘴的流量: 1.95每分钟加仑数(7.4升/分钟)
容量大小: 05
912
所需求的压力: 42磅每平方英寸(2.9巴)
数量: 3
规格
打平寻
说明
浏览
HB1J8DT-SS6505
V字形喷口喷嘴, 标准喷射, 小容量
浏览
HB1J8DT-SS6505
V字形喷口喷嘴, 标准喷射, 小容量
910
返回
加入报价请求
918
920
922

图 12