[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
A23F 5/10

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97113459.6

[45]授权公告日 2002 年 3 月 6 日

[11]授权公告号 CN 1080089C

[22]申请日 1997.4.23 [24]颁证日 2002.3.6
[21]申请号 97113459.6
[30]优先权
[32]1996.4.24 [33]US [31]639048
[73]专利权人 卡夫食品有限公司
地址 美国伊利诺伊州
[72]发明人 S·M·穆菲 H·西林
G·S·维瑟曼
[56]参考文献

CN1103257A	1995. 6. 7	A23F5/10
WO9502334	1995. 1.26	A23F5/00
审查员 王文庆

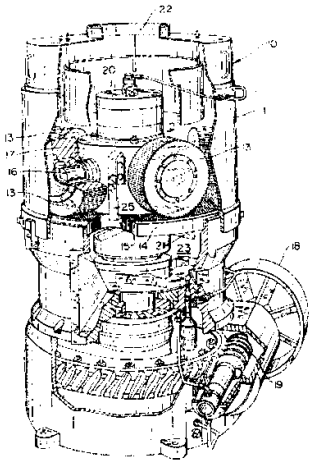
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 杨九昌

权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 致密可流动的炒焙磨碎的咖啡及其制备方法

[57]摘要

本发明提供了一种中间体积("X50")粒径为 270—1100μm 、密度为 0.5—0.7gm/cc,煮出量为 30—41% wt 的可流动炒焙 磨碎咖啡。此产品是最大 X50 粒径为 270μm 的炒焙研磨的咖啡粒的聚集体 ,是用如下方法制得的:在足以磨碎咖啡的压力和剪切力下使炒焙研磨咖啡或 整粒炒焙咖啡通过一圆孔,形成由紧紧连在一起的炒焙磨碎咖啡粒组成的炒焙 咖啡致密块,然后重新研磨该炒培咖啡致密块,制成由咖啡粒组成的、以 X5 0 粒径为 270—1100μm 的聚集体为形式的熔炒磨碎咖啡产品。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种可流动的炒焙磨碎咖啡产品，该产品具有间体积粒径为270－1100μm，容积密度为0.5－0.7gm/cc，调制时的煮出量为30－41%，所述产品为具有中间体积粒径不大于270μm的炒焙磨碎咖啡粒的聚集体。

2、如权利要求1所述的咖啡产品，其中间体积粒径为400－850μm。

3、如权利要求1所述的咖啡产品，其容积密度为0.55－0.70gm/cc。

4、如权利要求1所述的咖啡产品，其中所述的咖啡粒具有的中间体积粒径为不大于175μm。

5、如权利要求1所述的咖啡产品，其中的咖啡粒的中间体积粒径为50－175μm。

6、一种制备可流动的炒焙和磨碎的咖啡产品的方法，该产品具有的中间体积粒径为270－1100μm，容积密度为0.5－0.7gm/cc，调制时的煮出量为30－41%的，包括:

提供从中间体积粒径至少为250μm的炒焙和磨碎的咖啡和炒焙的整粒咖啡豆中选出的炒焙咖啡;

在足以磨碎咖啡的压力和剪切力的条件下迫使上述炒焙咖啡通过圆孔以使该咖啡形成炒焙的咖啡致密块，所述的咖啡块是由其中间体积粒径为不大于270μm的炒焙和磨碎的咖啡粒紧连在一起形成的;

将炒焙的咖啡的致密块重新研磨，制备出所述的炒焙和磨碎的咖啡产品，这种产品是以所述咖啡粒的聚结体的形式存在。

7、如权利要求6所述的方法，其中所述的炒焙的咖啡主要由具有中间体积粒径至少为250μm的炒焙和磨碎的咖啡所组成。

8、如权利要求6所述的方法，其中使所述的炒焙咖啡通过造粒磨的圆孔，所述的炒焙咖啡致密块是粒状的。

9、如权利要求8所述的方法，其中所述的咖啡粒基本上是圆柱形的。

10、如权利要求9所述的方法，其中所述的圆柱形咖啡粒的直径为1mm-

6 mm。

11、如权利要求6所述的方法，其中所述的咖啡产品的中间体积粒径为400-850μm。

12、如权利要求6所述的方法，其中所述的咖啡产品的容积密度为0.55-0.70gm/cc。

13、如权利要求6所述的方法，其中所述的咖啡粒具有的中间体积粒径为不大于175μm。

14、如权利要求6所述的方法，其中所述的咖啡粒的中间体积粒径为50-175μm。

说　明　书

致密可流动的炒焙磨碎的咖啡及其制备方法

本发明涉及一种密度高于普通炒焙磨碎咖啡的炒焙磨碎咖啡产品，以及制备这种咖啡产品的方法。

在美国及其它国家，多年来一直广泛销售一种“一磅”大小的罐装炒焙磨碎咖啡，其中含1000cc咖啡，大约可冲85杯。这种先将咖啡豆用常规的慢炒焙方法炒焙再磨碎的1000cc的炒磨咖啡，重约16盎司。最近几年，已应用快速炒焙条件来增加咖啡煮出量。采用可增加咖啡煮出量的快速炒焙方法带来的附加效果是降低炒焙磨碎咖啡的密度。由于咖啡煮出量的增加，便可用较低重量的咖啡豆冲出相同杯数的咖啡，这样便可使生产者降低成本并使消费者减少开支。由于密度的降低，用一定体积的咖啡可冲出相同或大致相同杯数的咖啡。由于消费者在煮咖啡时所用的咖啡的体积与煮制常规的、慢炒焙咖啡所用的体积基本相同，因此消费者可方便地使用新的、低密度的咖啡普通的炒焙磨碎咖啡产品的密度在磨碎过程中经常利用标准化装置进行调整，使1000cc的炒焙磨碎咖啡能够装入普通的“一磅”咖啡罐中。　目前，在美国最广泛销售的是快炒焙咖啡，1000cc咖啡，重13盎司。这种咖啡的容积密度约为0.37gm/cc。这种咖啡仍装在普通的“一磅”（即，1000cc）罐中出售，由于提高了咖啡煮出量，仍可冲出约85杯咖啡。

尽管目前在美国销售的标准炒焙磨碎咖啡的容积密度约为0.37 gm/cc，但随着咖啡豆的类型、炒焙条件和磨碎等因素的不同自由流动性的炒焙磨碎咖啡的容积密度的变化范围相当大。自由流动性炒焙磨碎咖啡的容积密度一般为0.30-0.50。Sivetz, M. 等人在 Coffee Technology P528-529(AviPublishing Company, Inc. Westport, Connecticut (1979)) 中给出了下列容积密度值：

磨碎度	密度(gm/cc)
粗	0.30
普通	0.37

细	0.38-0.40

如上所述，一般通过混合或均质设备，如Gump Normalizer (Modern Processing Equipment, Inc. Chicago, Illinois)可提高炒焙磨碎咖啡的密度。Kirkpatrick 等人在US.4,637,935中指出使用标准化装置的目的在于提高装入合适的容器的咖啡的密度。Hazle在US、2,118,010(转让给B.F.Gump CO.)中介绍了一种先将炒焙咖啡豆轧碎并成团粒再搅拌咖啡团的装置。Hazle 指出这套系统的优点之一在于由于产品密度增加，使得一定重量的咖啡可装在较小的包装盒内。但同时认识到，如果炒焙磨碎咖啡的密度增加得太多，使得消费者所用的咖啡量要比通常的少得多，这种产品消费者也许不太愿意接受。例如，见Pultinas的US 4,591,508和Mcswiggin等人的US 3,660,106。与炒焙磨碎咖啡密度增加有关的另一个问题是产品的流动性。例如，简单压缩咖啡可造成密度增加。然而使产品密度增加的压缩处理会使产品不能自由流动。在极端情况下，产品将会象Hudson 等人在US 3,511,666 中介绍的那样成为一个坚实的块。

现有技术中已对一些可流动的致密炒焙磨碎咖啡产品以及制备这种产品的方法进行了介绍。Leppla等人在US 5,227,188中介绍了一种可流动的致密炒焙磨碎咖啡产品，这种产品是通过以特定比例将咖啡粒和特定粒径的非粒状咖啡混合，然后在Gump 标准化装置中将混合物压实而制得的。至少占产品重量的40%的咖啡粒的平均粒径为600-3000 μm。产品的填实密度为0.41-0.55 gm/cc，每1000cc 干体积致密产品的煮出量为120-200 杯。

Mahlman 等人在US 3,801,716 中公开了一种方法，其中可选择性地对炒焙过的咖啡豆进行一步或两步粉碎处理，高级的咖啡部分通过单一的研磨工序进行粉碎，低级的咖啡部分先通过压缩工序粉碎，然后进行第二步再粉碎（如研磨）工序。将两部分粉碎咖啡混合起来制得具有提取性提高、风味和/或香气改进了的炒焙磨碎咖啡。低级的咖啡是在压紧磨或压制机中对整粒炒焙过的咖啡豆施加1,500-13,000 Psi 压力制得的，这种设备可通过加压将咖啡豆打碎，然后例如在造粒机中微粉碎，制成具有提高煮出量的、密度约为0.39-0.52 的可流动炒焙磨碎咖啡。产品的粒径

优选为4 －1 0 目（美国标准筛孔），但也可以是与普通炒焙磨碎咖啡粒径相同（约1 8 目）。通过分析冲煮的咖啡残渣我们发现，Ｍａｈｌｍａｎ 的可流动炒焙磨碎咖啡通常由较大粒径，一般平均粒径大于９００μm 的咖啡粒组成。

几个美国专利公开了可流动的片状咖啡产品，它们是通过压制炒焙磨碎咖啡形成的咖啡片。一般一个咖啡粒形成一个咖啡片。Ｋｌｉｅｎ 等人在ＵＳ ４，２６７，２００ 中公开了一种制备聚合咖啡片状微粒的方法，聚合咖啡片状颗粒中含有粘在一起的许多压制的咖啡片。咖啡片的密度一般不高于约0.50gm/cc。ＵＳ ５，２２７，１８８ 中介绍到在普通的Ｇｕｍｐ 标准化装置中，密度为0 .4 ｇｍ/ｃｃ 的片状咖啡的密度在２０ 秒内可增至0.465gm/cc。专利还介绍到咖啡片的密度在4 －8 分钟内能进一步增至约0 .6 ｇｍ/ｃｃ 。

Ｍａｈｌｍａｎ 在ＵＳ ３，７６２，９３０ 中公开了一种通过机械加压炒焙绿咖啡制得的炒焙磨碎咖啡。加压炒焙使得产品容积密度由约0.005gm/cc 增至约0.027gm/cc。机械加压炒焙产品的最大容积密度为0 .３７２ 。

Ｈｕｄｓｏｎ 在ＵＳ ３，５１１，６６６ 中公开了一种封在很象“茶袋”的多孔容器中的非流动性的压缩咖啡块或咖啡片。此产品是在8 ，０００ －１６，０００Ｐｓｉ 下将炒焙磨碎咖啡脱气和压缩制得的。约８５％的原料的适当粒径为１２ －３０ 目（美国标准筛孔），约１５％的原料小于３０ 目。Piacenti在US 2,053,106中公开了一种咖啡片，这种产品按如下方法制得：首先将炒焙磨碎咖啡与糖液混合，然后干燥，研磨，压成片状。

Ｋａｐｅｒ 在ＵＳ ４，６０２，５５８ 中介绍了一种制备一消费单位咖啡的设备，其中在约１５，０００Ｐｓｉ 的压力下将炒焙磨碎咖啡压成压缩块，使得约９０％的咖啡细胞破碎。用活塞将咖啡自高压下释放出来，同时咖啡压缩块被粉碎。

Ｋｒａｕｔ 等人在ＵＳ ２，９３１，７２７ 中介绍了一种将炒焙磨碎的咖啡粉造粒的方法（即通过＃２４ 美国标准筛孔的筛网）。然后将咖啡粒掺和分散在粗粒炒焙磨碎咖啡中。这样可以有效地将咖啡粉以粒的形式固定住，能避免非粒状咖啡粉在高压渗滤时易发生的压力下降问题。Ｆｒａｎｃｋ 等人在ＵＳ ２，９３１，７２８ 中介绍了一种将咖啡压榨饼（或咖啡粗粉）造粒的方法。然后与在Ｋｒａｕｔ 的专利中介绍的情况一样，在渗滤之前使咖啡粒分散在炒焙磨碎咖啡中。这种可食用的咖啡粗粉不能自己渗滤，必须对其进行渗

滤处理。

Wong 等人在WO 95/02334 中公开了一种将粒径小于600 μm 的细咖啡粒的容积密度压缩为0.4 -0.7 g m/c c 的方法。压缩时基本上不破坏颗粒内细胞壁。据说所得到的颗粒可保持良好的流动性，咖啡颗粒本身之间的以及与其它咖啡粒之间的掺合性也会更好。

本发明的目的在于提供一种可流动的致密的炒焙磨碎咖啡，这种产品的密度基本高于普通的炒焙磨碎咖啡，其煮出量至少与制备这种咖啡的原料咖啡相等。

本发明的另一目的在于提供一种容积密度至少为0.5 g /c c，优选至少为0.55 g /c c 的致密咖啡。

本发明的另一目的在于提供一种外观与普通炒焙磨碎咖啡相同，但是粒状炒焙磨碎咖啡聚集体的咖啡产品。

本发明的另一目的在于提供制备这些产品的方法。

本发明提供了一种可流动的炒焙磨碎咖啡产品，其中间容积（或“X50”）粒径为270 -1100 μm，密度为0.5 -0.7 g /c c，冲煮时能浸出33 -41 %wt，所述的产品为最大X50 粒度为270 μm 的粒状炒焙磨碎咖啡的聚集体，本发明还提供了一种制备可流动炒焙磨碎咖啡的方法，包括从X50 粒径至少为250 μm 的炒焙磨碎咖啡和整粒炒焙咖啡豆中挑选炒焙咖啡，在足以磨碎咖啡的压力和剪切力下令所述的炒焙咖啡通过一圆孔，该咖啡形成密度约为0.8 -1.1 g /c c 的炒焙咖啡致密块，最大X50 粒径为270 μm 的粒状炒焙磨碎咖啡紧连在一起形成了咖啡块；将炒焙咖啡致密块再次磨碎制成所述的炒焙磨碎咖啡，这种产品为粒状咖啡的聚集体。根据本发明公开的上述内容，本领域普通技术人员便容易理解上述的本申请之发明目的。

附图所示的是用于实施本发明造粒工序的设备的透视图，其中一些元件被拆开。

用于表述特征的中间容积（或“X50”）粒径定义为累积体积百分曲线上的一个点，在给定的样品中粒径小于中间容积粒径的颗粒的总体积与粒径大于X50 粒径的颗粒的总体积相等。如果样品中所有颗粒的密度相同，那么用筛孔恰为X50 粒径的筛网筛滤样品，会有50 %wt 的样品通过，还留下

50 %wt 。X50 的值是用激光散射粒径分析仪测定的，这种分析仪可估算在32 个粒径带中颗粒的确切百分数。最小的粒径带一般为0 -18 μm，最大的一般为2940 -3500 μm。用此方法所得的结果从理论上讲会同下述方法所得结果一样：如果使用32 个筛孔为18 -2940 微米的筛网，同时用每一筛网上的重量乘每一个粒径带中的平均粒径并除以样品总重来计算重均粒径。

利用激光散射粒径分析仪测量干粉末态的用作加工本发明产品的原料的或用来评定对照煮出量的普通炒焙磨碎咖啡的粒径，并测量成粒的炒焙咖啡的粒径，在完成制备与由咖啡粒制得的炒焙磨碎咖啡处理相似的产品所需的粉碎工序之后进行成粒的炒焙咖啡粒径的测量。

将咖啡粒分散在沸水中测定制成咖啡粒聚合体或磨碎了的咖啡粒的聚合体的炒焙磨碎咖啡颗粒的粒径。在水分散液中用装有流通室的相同激光散射粒径分析仪测量这些咖啡残渣的X50 粒径。对于聚合体物质来说需要进行机械作用来破碎聚集体，这会生成额外的细颗粒，并会在较小的粒径上出现错误。同样，将咖啡残渣干燥，在干燥状态下测量粒径，由于咖啡残渣易熔在一起形成干饼从而造成较大粒径的错误。

用这种方法可测量作为湿分散体的普通磨碎炒焙咖啡残渣的粒径。在这种情况下直接比较残渣的粒径与原料干炒焙磨碎咖啡的粒径，发现残渣至少膨胀约5 %。

除了特别指出之外，本说明书中给出的百分数为重量百分数，密度为容积密度。

将大约250 ml 咖啡加入250 ml 量筒内，称量咖啡重量，在19 秒内在JEL STAV 2003 型Stampf 容积计 (J 、Englesmann，Ludwigshafen，德国)中摇振量筒87次，并记录终体积。 用咖啡的克数除以终体积算得容积密度。

煮出量的测量方法是：将所需量的咖啡称入滴流煮滤纸内，象滴流煮泡制造商推荐的那样，煮一整壶咖啡，称量在咖啡壶中回收的煮出量，用经校准来测量作为密度函数的固体百分数的Paar 密度计(Chempro/Paar Type 46，Anton Paar K.G.，Graz，奥地利) 来测量副样的煮出固体量。

用下式计算煮出量：

$$\text{煮出量\%} = \frac{\text{固体\% (煮出量)}}{\text{起始咖啡量}}$$

以相似煮泡条件的煮出固体为基准进行校正。

用装有作为测定干颗粒粒径的Ｒｏｄｏｓ 干颗粒送料器或装有作为测量分散在水中的颗粒 (即咖啡残渣) 的Ｓｕｃｅｌｌ 的Sympatec Helos 19032型激光粒径分析仪(Sympatec CtmbH, Clausthal-Zellerfeld德国)来测定粒径。进行干颗粒分析只需将样品送入Ｒｏｄｏｓ 送料器中。进行两次分析以确保准确。该仪器计算几千个颗粒的大小。将１０ｇｍ咖啡粒或磨碎的咖啡粒分散在１５０ｍｌ 沸水中，将样品放入Ｓｕｃｅｌｌ 送料斗中以便分析咖啡煮出残渣。然后将约１０ｍｌ 的分散液泵送至室中，计算颗粒的粒径。Ｈｅｌｏｓ 系统通过计量在３２ 个粒经带中的颗粒数来计算全部分布，计算出作为Ｘ５０ 的中间容积粒径。所用透镜的焦距为２０００ｍｍ，测得的最大颗粒的粒径为3500μm。

将磨碎咖啡样品送入Lange反射色彩设备(LK100型，Bruno Lange，柏林，德国)中测定咖啡的炒焙颜色。 用数值大致表示如下的常规术语来描述咖啡的炒焙等级:

轻度炒焙咖啡	１５－２０
中度炒焙咖啡	１１－１５
焦炒炒焙咖啡	８－１１
意大利式炒焙咖啡	５－８

粒化的起始炒焙咖啡优选在造粒之前磨碎，但也可炒焙整咖啡豆。用于造粒的炒焙磨碎咖啡的适合平均粒径为２５０－１１００μｍ，优选为３００－８００μｍ，更优选为３５０－６００μｍ。

各种类型的咖啡均适用，如阿拉伯咖啡、巴西咖啡、中粒种咖啡等。可用任何常规的方法进行研磨，包括利用用于制作市售炒焙磨碎咖啡的常规研磨设备。

在研磨辊和压模零件之间研磨炒焙过的咖啡，同时令已磨碎的咖啡通过压模零件上的许多模孔，形成本发明的致密咖啡块。研磨辊在压模零件方向上的

压力驱动下运转，研磨辊相对于模表面运动或棋表面相对于研磨辊运动，或两种运动同时进行，均造成研磨辊在压模零件表面运转。研磨辊可以是单向离合器，也可是被驱动的。在启动研磨辊的位置上，当驱动研磨辊时，最好使其转动是可调节的，以便可以调节研磨辊通过压模零件时所产生的剪切量，就象可调整两个相对的研磨辊或压碎辊的相对速度一样。同样地，为了调节剪切，在压棋零件相对于研磨辊运动时，其转速优选为可调节的。

压模零件上有许多孔或槽，被研磨的咖啡能通过这些孔或槽。孔是安在压模零件的活动表面上的，也就是在研磨辊横转过的表面上。孔适宜的横截面为约0 .7 5 －2 9 m m^2 。 孔的横截面优选为圆形，大小、形状均相同。 圆孔的直径优选为1 －6 m m。 咖啡粒横截面的大小与模孔的横截面基本相同。因此圆柱形咖啡粒的直径优选为1 －6 m m。优选模孔构成1 0 －5 0 %的压模零件的活动表面。模孔穿过压模零件，形成细长的槽。优选在进口处（即在压模零件的活动表面处）开孔槽，和/或在出口端开孔槽， 但要使孔槽延其长度的横截面开得均匀。当使咖啡通过模孔时，优选将咖啡定时切成长1 . 5 －3 .0 c m的适宜大小的、相互分离的压缩颗粒或片。

在优选设备中，压模零件是一个水平排列的圆盘，圆盘上带有一朝上布置的水平环状活动表面。在压模零件上面安有多个可与模件做相对运动的研磨辊，这些研磨辊可以是单向离合器，也可是被驱动的，当研磨辊受压力向下挤压压模零件时，每个研磨辊都沿压模零件的作用表面所限定的轨迹滚动。压模零件构成了安放研磨辊的腔室的底部。炒焙咖啡被不断加入这个腔室中进行研磨，并如前面介绍的一样要通过模孔。优选沿压模零件的出口端（低处）安装一刮除刀具，将成片的物质切成适宜的长度。

优选设备为K a h l 制片机（由L C I Corporation 购得， Process Division, Charlotte, North Carolina），目前可得到额定生产能力高达每小时制出35吨片状物的各种型号的制片机。过去曾用这些机器将废塑料、动物饲料、啤酒花和甜菜浆这样的产品粒化。

上述类型的造粒机如附图所示。磨粒机1 0 有一外壳1 1 ，外壳内是垂直放置的圆柱形的上部腔室1 2 ，在腔室1 2 中安装了许多研磨辊1 3 。研磨辊1 3 的外表面可以是光滑的，但优选为附图所示的凹槽形，凹槽与研磨辊转动方向的夹角优选为9 0 ° 。有一上方带环纹的活动表面1 5 的压模零件1 4 构

成了腔室12的底部，活动表面15上有许多圆柱形通孔，每个通孔构成了用来形成致密咖啡粒的单个模孔。辊13安装在辊轴承16上，以便于研磨辊能绕着元件17水平向外延伸的轴转动。元件17安装在腔室12内，在驱动轮18和相关的齿轮19的驱动下绕着腔室12的垂直圆柱轴线转动。用液压传动装置20将元件17垂直安装，来调节辊13的底部与压模零件14的活动上表面之间的缝隙，从而调节辊13作用在缝隙间的焙炒咖啡上的压力。可转动的刀具21装在与压模零件13的下表面（即片状物出口）相邻处，能刮过压模零件下表面，将粒状物切成所需长度。刀刃的数量及刀的转速决定了粒状物的长度。

使用时，将炒焙咖啡送进给料进口22。元件17绕着垂直轴转动，使得炒焙咖啡在研磨辊13和压模零件14之间被研磨。磨碎咖啡的同时，迫使咖啡通过压模零件14上的模孔。元件17的转动造成研磨辊在压模零件的上表面15上运动，这样便对在辊和表面15之间的缝隙内的炒焙咖啡施加了相当的研磨压力和剪切力。如果辊13是单向离合器且无需被驱动，则先对在缝隙内的咖啡施加压力。但是，辊13可绕着水平轴转动，转速和/或转动方向优选为可调节的，使得当它转过压模零件表面15时在辊表面产生差动速度，这样可使缝隙间的咖啡受到剪切力的作用，通过调节转速差可在很大范围内改变剪切力的大小。同样，调节研磨辊和活动模表面间的距离既可产生较大的压力和剪切力（较窄距离），也可产生较小的压力和剪切力（较宽距离）。

由于重力的作用从下室23落下切片，从出口排出，出口在图中没有显示。旋转元件24有助于排出产品，在腔室12中的一个或多个刮削器25是用于将咖啡引入缝隙区域的。

优选在咖啡温度不超过100℃的情况下进行造粒，最好不超过75℃。造粒过程中会产生热，在造粒之前冷却炒焙咖啡，和/或通过冷却造粒机，特别是冷却研磨辊和/或压模元件，和/或通过控制造粒速度来控制过高的咖啡温度。本发明的一个明显优点是稍稍预冷或未预冷的炒焙咖啡豆可直接进行造粒加工。

进行造粒加工的咖啡的水分优选为约2－10％wt。

然后将咖啡粒研磨，形成X50粒径为270－1100μm、具有一般的炒焙磨碎咖啡外观的致密炒焙磨碎咖啡。产品的X50粒径优选为400－

850 μm。在配方相同的情况下，与用炒焙咖啡原料煮出的咖啡相比，由重新研磨的致密咖啡冲煮的咖啡饮料的咖啡味道更浓。

重新研磨产品的容积密度最小为0.50gm/cc，最大为0.70gm/cc，优选为0.55-0.70gm/cc。

煮出量为30-41%，优选33-41%，至少与炒焙加工原料的煮出量相近，优选至少比炒焙磨碎加工原料咖啡的煮出量高10%。当炒焙加工原料为整粒炒焙咖啡豆时，比较所得产品的煮出量要将整粒炒焙咖啡研磨为X50粒径为约450 μm制成炒焙磨碎咖啡。

冲煮咖啡时，重新研磨的致密咖啡产生的粒状残渣的量远少于重新研磨的致密咖啡。由于致密咖啡颗粒是较小的颗粒产品的聚集体，所以组成致密聚合体颗粒的细颗粒的X50粒径不大于270 μm，优选不大于175 μm，更优选为50-175 μm。

如上所述，重新研磨的致密咖啡产品的外观与普通的炒焙磨碎咖啡相同。因此在应用普通炒焙磨碎咖啡的同样类型的咖啡产品中也能应用本发明之产品。例如，可直接在普通的市售或家庭用咖啡冲煮器中冲煮重新研磨的致密咖啡。本发明产品可与包括普通炒焙磨碎咖啡在内的其它咖啡产品混合。例如，本发明产品与低密度炒焙磨碎咖啡混合来增加其密度。根据产品密度需要增加的多少来确定致密咖啡的加入量。一般情况下，至少加入混合物总重10%wt的致密咖啡即可明显提高产品的密度。

加入炒焙磨碎咖啡的普通添加剂可加入致密咖啡中。例如，可适当地加入占混合物总重10-35%wt的可溶咖啡。

可将致密咖啡装入普通咖啡的包装内，除了一定的包装大小，致密咖啡的重量与冲得的咖啡杯数要比普通的低密度炒焙磨碎咖啡的大。

实施例1

460 μm R&G的粒化

将下面3种焙炒咖啡豆混合、研磨制成快速（90秒）的炒焙磨碎的咖啡，其X50粒径为460 μm：

成分	类型	炒焙颜色 (° Lange)	混合物中各组分的含量(%)

A	哥伦比亚咖啡	8.5	50
B	巴西咖啡	10	30
C	中粒种咖啡	16	20

在室温条件下将混合了的咖啡豆至少平衡2 小时。 用UW 2011 型Probat研磨机研磨咖啡豆，这种研磨机是以标准化部件连接的二辊研磨机，预破碎机的给定值为1 mm，细切削辊的给定值为50 。将压实器的产品通过速度定为0 /80 ，这种情况下致密化程度最低（密度的增长小于5 %）。

将咖啡豆磨成X50 粒径为460 μm的颗粒，粒径是用Helos 分析法测定的。所得的炒焙磨碎咖啡的容积密度为0 .308 g m/c c 。

造粒之前将所得的炒焙磨碎咖啡至少脱气1 小时。炒焙磨碎咖啡混合物的炒焙颜色为10 .3 ° Lange，水分为4 .9 %，煮出量为36 %。

将脱气了的460 μm的磨碎混合物送入Amandus Kahl L175 Laboratary 压片机。压片机上装有圆形压模基体。通过绕着压模基体四周以100 RPM 运转的两个滚筒将炒焙磨碎加工原料咖啡压过压模基体。空机运转需要3 . 5 Amps 电流，而进行上述操作需要6 .0 Amps 的电流。 选用不同的模孔直径和压道 (Pressway) 比，进行两次加工。压道(Pressway)比是模孔最窄部分的内径与最窄部分的长度的比值。较低的压道(Pressway)比易使咖啡受到较高的压力，产生较多热量。圆孔径优选为1 -6 mm 的模孔所需的压道比优选约为1 : 7 -1 : 3。

在磨碎前将咖啡粒静置冷却至少15 分钟。然后用Probat benchtop 双辊磨研磨咖啡粒，双辊磨的给定值如下：预破碎机1 .3 mm，细破碎机0.8mm。用Sympatec激光散射分析仪测定进行1-2次研磨所得的重新研磨产品的粒径。所得结果如表1 A 所示。

表1 A

研磨编号	造粒				重新研磨的产品			
	孔径 (mm)	压道比	流速 (kg/hr)	颗粒温度 (℃)	X50 粒径 (μm)	水分 (%)	密度 (gm/cc)	密度增长 (%)
1-1	4	1:5	63	69	515	3.7	.627	51
1-2	2	1:4	53	85	616	3.9	.623	51

以1460ml水/21.7克咖啡的配量，即相当于85 杯 /7. 9oz 罐， 在 Mr. CoffeeAccelBrewer中煮制重新研磨过的咖啡。结果如表1 B 所示:

表1 B

研磨编号	煮出量(%)	煮出量增长(%)	残渣分析 X50 (μm)
1-1	39	5	<150μm*
1-2	41	10	75

*估算的.

可以看出炒焙重新研磨咖啡具有普通炒焙研磨咖啡的平均粒径，但其煮出量较原料炒焙研磨咖啡的煮出量有了显著增长，其密度是原料炒焙研磨咖啡的两倍。

实施例2

940 μm R&G的制粒

将与实施例1 相同的三种分别焙炒的咖啡豆混合、研磨制备平均粒径为940 μm的炒焙磨碎咖啡。混合物的炒焙颜色为8 .8 ° Lange， 密度为0 .34 ，水分为4 .8 %，煮出量为29 %，将一部分炒焙磨碎咖啡原料冷却至0 ℃，用与实施例1 相同的方法造粒，然后将咖啡粒细磨。加工条件及结果如表2 A所示。

表2 A

研磨编号	造径				重新研磨的产品			
	孔径 (mm)	压道比	流速 (kg/hr)	颗粒温度 (℃)	平均粒径 (μm)	水分 (%)	密度 (gm/cc)	密度增长 (%)
2-1	2	1:4	43	93	706	2.7	.627	84
2-2	4	1:5	55	67	800	3.7	.621	83

冲煮咖啡饮料，结果如表2B所示。

表2 B

研磨编号	煮出量(%)	煮出量增长(%)	残渣分析 X50 (μm)
2-1	41	40	<150*
2-2	39	33	<150*

*估算

如实施例1 一样，产品的密度约为原料的两倍。煮出量的增长量基本上高于实施例1，部分原因是实施例2 的原料较粗（平均粒径为940 μm），并且实施例2 的磨碎粒化产品的平均粒径较原料的粒径稍小。在实施例1 中，原料的粒径较小（460 μm），磨碎粒化产品的粒径较大。

实施例3

1200 μm R&G粒化

在Neotec RFB-6炒焙炉中，在空气温度297℃下炒焙2.0kg 哥伦比亚咖啡250秒，制备X50粒径约为1200μm的炒焙磨碎咖啡。炒焙咖啡的研磨水分为5 %，色值为12° Lange，容积密度为0.314gm/cc，煮出量为25%(或0.39% 的可溶固体)。将一部分炒焙磨碎咖啡原料冷却至0℃，用与实施例1相同的方法造粒，然后细磨咖啡粒。加工条件及结果如表3A所示。

表3 A

造粒				重新研磨产品			
孔径 (mm)	压道比	流速 (kg/hr)	颗粒温度 (℃)	平均粒径 (μm)	水分 (%)	密度 (gm/cc)	密度增长 (%)
2	1:3	47.5	70	708	2.7	0.572	82

冲煮咖啡饮料，结果如表3B所示。

表3 B

煮出量(%)	煮出量增长(%)	残渣分析 X50 (μm)
34	34	246

与实施例1 一样，产品的密度约为原料的两倍。煮出量的增加基本上高于实施例1 ，部分原因是实施例3 的原料较粗（平均粒径为1 2 0 0 μm），实施例3 的磨碎粒化产品的平均粒径（7 0 8 μm）较实施例1 的原料的稍小，原料粒径较细（4 6 0 μm），磨碎粒化咖啡的粒径较大。

实施例4

焙炒整粒咖啡的制粒

将一份和二份（编号3 －1 和3 －2 ）哥伦比亚咖啡豆炒焙，将每份样品研磨。加工条件和结果如表4 A 所示。

表4 A

	咖啡豆	炒焙磨碎咖啡			
编号	炒焙颜色 ° Lange	X50 粒径 (μm)	水分 (%)	密度 (gm/cc)	煮出量 (%)
4-1	42.7	430	4.5	0.33	31
4-2	13.4	430	4.5	0.33	31

将一份焙炒咖啡豆按和实施例1 一样的方法造粒，不同的是咖啡豆在室温下（编号1 为2 1 .5 ℃，编号2 为3 0 .8 ℃）进入K a h l 造粒机。然后如实施例1 一样将咖啡粒细磨。加工条件及结果如表4 B 所示。

表4 B

编号	造径				重新研磨的产品			
	孔径 (mm)	压路比	流速 (kg/hr)	颗粒温度 (℃)	平均粒径 (μm)	水分 (%)	密度 (gm/cc)	密度增长 (%)
4-1	2	1:4.5	54	83	790	2.85	0.59	79
4-2	6	1:5	75*	68	586	3.73	0.61	85

*估算值.

冲煮咖啡饮料，如实施例1一样测定煮出量和残渣粒径，结果如表4C所示。

表4 C

编号	煮出量(%)	煮出量增长(%)	残渣分析 X50 (μm)
4-1	32	4	261
4-2	34	10	95

实施例5

热炒焙整粒咖啡豆的造粒

进行实施例3 中编号2 的操作，不同的是在约6 7 ℃的高温下将咖啡豆送入造粒机。 在炒焙炉中仅部分冷却炒焙整粒咖啡豆， 将炒焙整粒咖啡豆送入Kahl造粒机。模孔孔径为6 m m， 压道比为1 ： 5 。其它区别及结果如表5 A所示。

表5 A

咖啡豆	控制炒焙磨碎咖啡				颗粒温度	重新研磨产品					
炒焙颜色 (° Lange)	X50 粒径 (μm)	水分 (%)	密度 (gm/cc)	煮出量 (%)	(℃)	X50 粒径 (μm)	密度 (gm/cc)	密度增长 (%)	煮出量 (%)	煮出量增长 (%)	残渣分析 X50(μm)
13	430	4.5	0.33	29	78	916	0.68	106	32	10	186

实施例6

不同种类咖啡的造粒

各种焙炒咖啡豆磨碎至如表6A所示的X50粒径。

表6 A

编号	焙炒咖啡豆			初始焙炒磨碎				
	种类	焙炒色 (° Lange)	水分 (%)	平均粒径 (μm)	密度 (gm/cc)	水分 (%)	煮出率 (%)	颜色 (° Lange)
6-1	哥伦比亚	9.04	5.4	488	0.31	5.3	36	6
6-2	centrals	9.1	4.3	477*	0.325	4.2	32	8.8
6-3	巴西种	9.3	5	477*	0.315	5.2	32	8.8
6-4	中粒种	9.2	4.8	465	0.332	5.1	36	9.1

*估计值

然后用模径2 mm、压路比为1 : 4 的压片机将炒焙研磨咖啡造粒，用实施例1 -5 的相同方法重新研磨，冲煮。加工条件及结果如表6 B 所示。

表6 B

编号	造粒			重新研磨的产品						
	温度 (℃)	流速 (kg/hr)	粒温度 (℃)	平均粒度 (μm)	密度 (gm/cc)	密度增长 (%)	煮出量 (%)	煮出量增长 (%)	颜色 (° Lange)	残渣分析
6-1	30	44.2	83	585	.583	88	41	14	7.4	63
6-2	30	48.2	88	500*	.584	80	38	16	8.1	<150*
6-3	30	50.9	84	500*	.578	83	36	10	7.3	<150*
6-4	30	41.6	98	833	.644	94	39	9	6.5	70

*估算值

实施例7

将不同水分含量的咖啡粒化

将平均粒径为460μm，密度为0.308g/cc，煮出量为36%（0.56）的实施例1 中的一份炒焙磨碎混合咖啡加湿，使其水分含量为10%，然后用实施例1 的方法造粒。按实施例1 的方法将咖啡粒重新研磨、冲煮，结果如表7 所示。

表7

编号	造粒		重新研磨产品						
	模孔 (mm)	压路比	X50 粒径 (μm)	水分 (%)	密度 (gm/cc)	密度增长 (%)	煮出量 (%)	煮出量增加 (%)	残渣分析 X50 (μm)
7-1	2	1:4	712	8.5	.58	87	38	6	<150*
7-2	4	1:5	839	8.2	.56	81	38	6	<150*

*估算值.

实施例8

研磨一部分炒焙哥份比亚咖啡豆，制成平均粒径为300μm、密度为0.34g/cc，煮出量为31%的第一份（“A”）炒焙磨碎咖啡。将另一部分咖啡豆研磨成平均粒径为900μm、密度为0.35g/cc，煮出量为25%的第二份（“B”）炒焙磨碎咖啡。用2mn的模具、压路比为1：4.5，按照实施例1的方法将每一份咖啡造粒。重新研磨咖啡粒，将重新研磨的咖啡粒与表8中所示的非粒化炒焙磨碎咖啡A和B混合。分别冲煮最初的炒焙磨碎咖啡、重新研磨的咖啡粒和其混合物。结果如表8所示。

表8

编号	组分	量 (%)	平均粒径 (%)	密度		煮出量	
				重新研磨的 (gm/cc)	混合物 (gm/cc)	重新研磨咖啡粒 (%)	混合物 (%)
8-1	重磨 R&G -B	75 25	900	.56	.51	34	34
8-2	重磨 R&G -A	75 25	300	.58	.51	34	34
8-3	重磨 R&G -B	25 75	900	.58	.40	34	28

实施例9

风味分析

将平均粒度约为450μm、炒焙颜色为6.5，7.8和9.9° Lange，60° PV的炒焙磨碎中粒种咖啡造粒，按实施例1No.2的方法将咖啡重新研磨，结果如表9所示。

表9

编号	颜色		密度			煮出量			残渣分析
	原料 (° Lange)	重新研磨的咖啡粒 (° Lange)	原料 (gm/cc)	重新研磨咖啡粒 (gm/cc)	增加 (%)	原料 (%)	重新研磨咖啡粒 (%)	增长 (%)	X50(μm)
9-1	9.1	6.5	.332	.644	94	36	39	8	70
9-2	12.0	7.8	.342	.618	81	32	38	19	<200*
9-3	14.7	9.8	.355	.628	77	31	36	16	<200*

*估算值

在1460ml水冲煮21.7g咖啡的相同条件下，将粒化的重新研磨的咖啡产品与未经粒化的炒焙磨碎咖啡原料进行比较。评味专家发现粒化的重新研磨咖啡的泥土味，脏物味（dirty）和霉烂味明显小于未经粒化的炒焙磨碎的中粒种原料咖啡。

对比例A

比较压缩成粒作用

按照Mahlman等人在US、3,801,716中公开的方法，在11,000Psi的Carver Lab压榨机中压制轻度炒焙色(60光电压)的快速炒焙巴西咖啡，然后用US #8目筛人工造粒。

用Kahl造粒机，按实施例1中的2mm模具、压道(Pressway)比1:4的方法将前述咖啡豆中的一部分造粒。如实施例1中一样，将所得颗粒重新研磨。

如实施例1一样，分别冲煮和分析炒焙磨碎的压缩成粒咖啡和重新研磨的粒化咖啡，以此确定咖啡残渣的湿粒径。结果如表A所示。

表A

	炒焙磨碎咖啡	
加工原料	压缩成粒	重新研磨咖啡粒
所用压力	11,000psi	--
磨碎装填的产品密度	0.40gm/cc	0.58 gm/cc
煮出量	27	33
残渣的平均粒径 X50	934μm	268μm

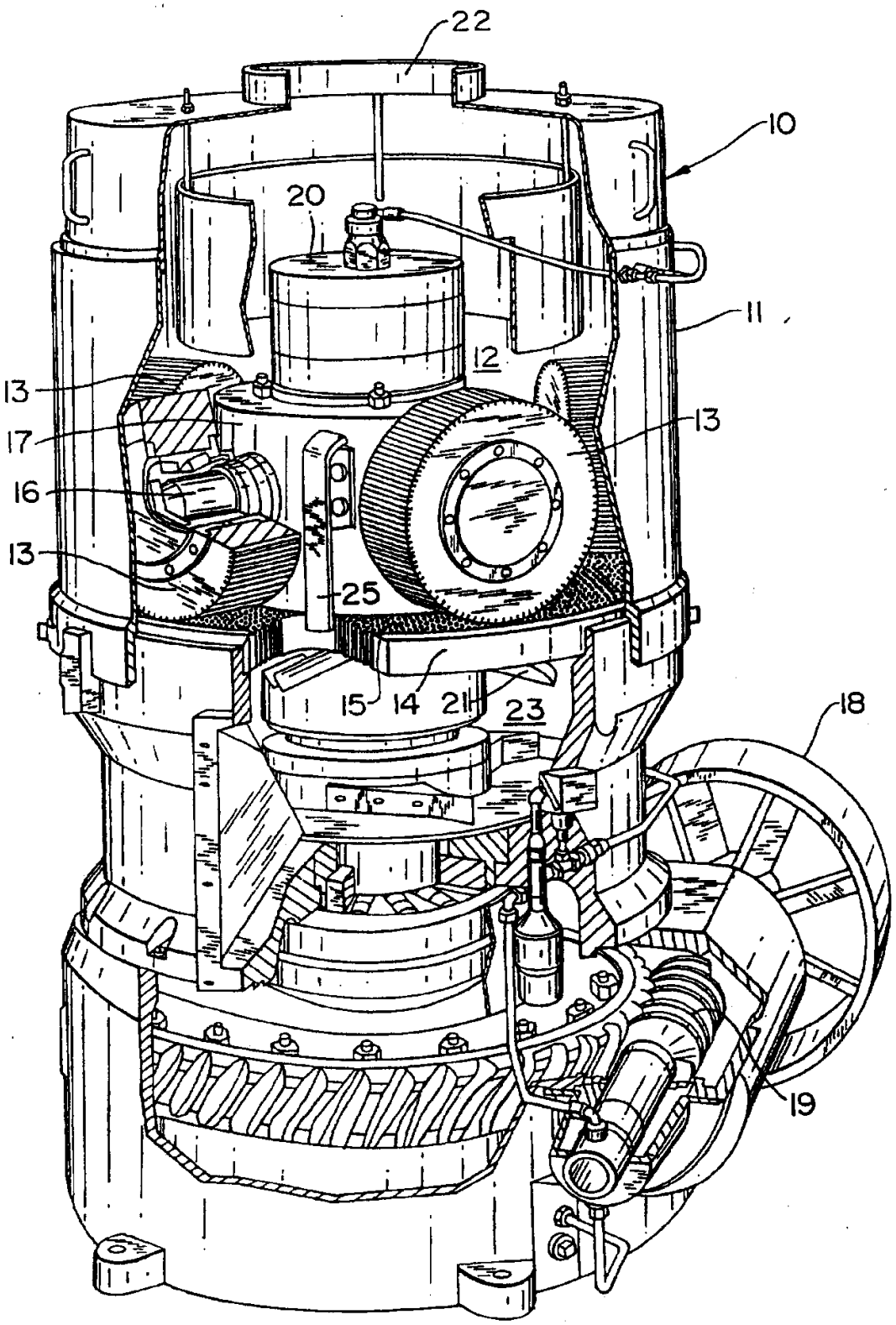


图 1