

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2018 年 6 月 7 日 (07.06.2018)



(10) 国际公布号  
**WO 2018/098805 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**A63F 9/08** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/108370
- (22) 国际申请日: 2016 年 12 月 2 日 (02.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司 (SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区科技园科苑路 15 号科兴科学园 A4-1501, Guangdong 518052 (CN)。
- (72) 发明人: 史奕俊 (SHI, Yijun); 中国广东省深圳市南山区科技园科苑路 15 号科兴科学园 A4-1501, Guangdong 518052 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) Title: SMART MAGIC CUBE AND METHOD FOR CONTROLLING MAGIC CUBE

(54) 发明名称: 智能魔方及魔方控制方法

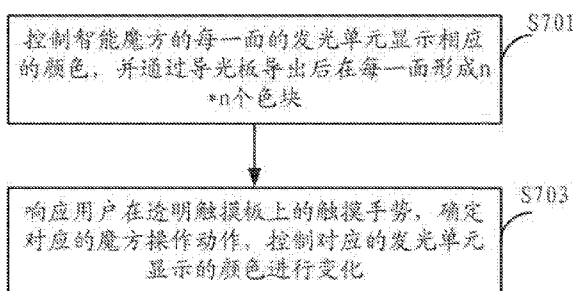


图 7

- S701 Controlling the light-emitting units on each face of the smart magic cube so that same display corresponding colours, and forming  $n*n$  colour blocks on each face after same are guided from the light guide plate
- S703 In response to a user's touch gesture on the transparent touch panel, determining a corresponding magic cube operating action, and controlling variation of the colour displayed by the corresponding light-emitting unit

(57) Abstract: A method for controlling a magic cube (100), wherein the magic cube (100) comprises a body (10), and the body (10) is a polyhedron. Each face of the body (10) is provided with  $n*n$  light-emitting units (20) ( $n \geq 2$ ), a light guide plate (30) and a transparent touch panel (40), wherein the light guide plate (30) and a transparent touch panel (40) are provided on the  $n*n$  light-emitting units (20). The method comprises: controlling the light-emitting units (20) on each face of the magic cube (100) so that same display corresponding colours, and forming  $n*n$  colour blocks on each face after same are guided from the light guide plate (30); and in response to a user's touch gesture on the transparent touch panel (40), determining a corresponding magic cube operating action, and controlling variation of the colour displayed by the corresponding light-emitting unit (20) according to the magic cube operating action.

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

**(57) 摘要：**一种魔方(100)的控制方法，该魔方(100)包括本体(10)，该本体(10)为多面体。该本体(10)的每个面上设有 $n \times n$ 个发光单元(20) ( $n \geq 2$ )、导光板(30)及透明触摸板(40)，导光板(30)和透明触摸板(40)设置于 $n \times n$ 个发光单元(20)上。所述方法包括：控制魔方(100)的每一面的发光单元(20)显示相应的颜色，通过导光板(30)导出后在每一面形成 $n \times n$ 个色块；响应用户在透明触摸板(40)上的触摸手势，确定对应的魔方操作动作，根据所述魔方操作动作控制对应的发光单元(20)显示的颜色进行变化。

## 智能魔方及魔方控制方法

### 技术领域

本发明涉及一种魔方，尤其涉及一种智能魔方及其控制方法。

5

### 背景技术

目前，魔方作为一种广受人们喜爱的益智游戏产品，成为许多家庭的必备装置。目前的魔方大都为机械式魔方，通过采用巧妙的机械结构实现带色方块的旋转运动，让色块按游戏者的意愿实现有序排列达到娱乐的效果。然而，机械式魔方至少存在如下缺点：1.机械式魔方需要手施加扭力去转动色块，手和魔方存在着相互的作用力，游戏时间较长时，手长时间受力，特别是对于转动阻力较大的情况下，手会有疼痛感，影响游戏者的体验，2.机械式魔方需要比较复杂的机械结构，长期使用会使其中的结构件磨损或者损坏，影响产品的使用寿命。

15

### 发明内容

本发明实施例公开一种智能魔方及其控制方法，通过光电技术实现魔方的功能，极大地降低了使用者的疲劳及魔方的磨损。

本发明实施例公开的智能魔方，包括本体，所述本体为包括若干面的多面体，其中，所述智能魔方还包括控制器及在所述本体每个面上所设置的  $n*n$  个发光单元（ $n \geq 2$ ）、导光板及透明触摸板，所述导光板及所述透明触摸板设置于所述  $n*n$  个发光单元上。所述控制器与所述发光单元耦接，用于控制发光单元发出相应的颜色光而显示对应的颜色，所述导光板用于将发光单元发出的颜色光导出，而在每一面形成  $n*n$  个色块；所述控制器还用于响应用户在透明触摸板上的触摸手势，确定对应的魔方操作动作，控制对应的发光单元显示的颜色进行变化

25

本发明实施例公开的魔方控制方法，用于控制一魔方的运转，所述魔方包括本体，所述本体为多面体，所述智能魔方还包括在所述本体每个面上所设置

的  $n \times n$  个发光单元 ( $n \geq 2$ )、导光板及透明触摸板, 所述导光板及所述透明触摸板设置于所述  $n \times n$  个发光单元上, 所述方法包括步骤: 控制魔方的每一面的发光单元显示相应的颜色, 并通过导光板导出后在每一面形成  $n \times n$  个色块; 以及响应用户在透明触摸板上的触摸手势, 确定对应的魔方操作动作, 根据所述魔方操作动作控制对应的发光单元显示的颜色进行变化。

本发明的智能魔方及其控制方法, 通过在每面上设置多个显示单元进行显示来实现魔方的色块的效果, 并在每面上设置触摸板供用户输入魔方操作, 极大地地降低了使用者的疲劳及魔方的磨损。

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案, 下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明一实施例中的智能魔方的结构框图。

图 2 为本发明一实施例中的智能魔方的一视角的爆炸示意图。

图 3 为本发明一实施例中的智能魔方的整体示意图。

图 4 为本发明一实施例中的智能魔方的导光板的示意图。

图 5 为本发明一实施例中的智能魔方的发光单元的结构示意图。

图 6 为本发明另一实施例中的智能魔方的电源管理单元与发光单元连接的示意图。

图 7 为本发明一实施例中的魔方控制方法的流程图。

## 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例仅是本发明一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有做出创造性

劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参阅图 1，为本发明一实施例中的智能魔方 100 的结构框图。所述智能魔方 100 包括本体 10、至少一发光单元 20、至少一导光板 30、至少一透明触摸板 40 及控制器 50。所述控制器 50 与所述至少一发光单元 20 以及所述透明触摸板 40 耦接。

请一并参阅图 2，为智能魔方 100 的一视角的结构爆炸图。所述本体 10 为一多面体，包括若干面 S1，每一面 S1 上设置有  $n*n$  个发光单元 20 ( $n$  为大于等于 2 的正整数)，以及设置于所述  $n*n$  个发光单元 20 上的导光板 30 及透明触摸板 40。所述发光单元 20 用于发出颜色光而显示对应的颜色。所述导光板 30 用于将发光单元 20 发出的颜色光导出。在一些实施例中，所述导光板 30 设置于所述  $n*n$  个发光单元 20 上，然后所述透明触摸板 40 设置于导光板 30 上。在另一些实施例中，所述透明触摸板 40 设置于所述  $n*n$  个发光单元 20 上，然后所述导光板 30 设置于所述透明触摸板 40 上。

请一并参阅图 3，为智能魔方 100 的整体示意图，所述导光板 30 将  $n*n$  个发光单元 20 发出的颜色光导出，而形成的相互隔离的具有相应颜色的发光区域，所述发光区域在每一面 S1 上形成如图 3 所示的  $n*n$  个色块 K1。

具体的，所述导光板 30 包括  $n*n$  个相互光隔离的导光区域 301，每一导光区域 301 与一发光单元 20 对应，用于将发光单元 20 发出的颜色光从导光区域 301 导出，并通过透明触摸板 40 显示出来。其中，所述导光板 30 的每个导光区域 301 将对应的发光单元 20 发出的颜色光导出，而在所述导光区域 301 形成与其他导光区域 301 相互隔离的具有相应颜色的发光区域，从而在每一面 S1 上形成如图 3 所示的  $n*n$  个色块 K1。

其中，所述控制器 50 用于控制每一面 S1 上的  $n*n$  个发光单元 20 发出相应颜色的光，如前所述，所述导光板 30 将发光单元 20 发出的颜色光导出，而在每一面 S1 形成  $n*n$  个色块 K1，实现魔方的颜色显示。所述控制器 50 并响应用户在透明触摸板 40 上的触摸手势，确定对应的魔方操作动作，控制对应的发光单元 20 显示的颜色进行变化，从而模拟魔方的运作。其中，在一实施例中，所述控制器 50 在智能魔方 100 上电后，可控制每一面 S1 上的  $n*n$  个发光单元 20 显示相同的颜色，从而呈现初始状态/复位状态的魔方。在另一实施

例中，所述控制器 50 在智能魔方 100 上电后，根据上一次智能魔方 100 关闭时的显示状态去控制每一面 S1 上的  $n*n$  个发光单元 20 进行显示，从而呈现上次的魔方状态。

具体的，所述控制器 50 根据魔方操作动作，确定所述魔方操作动作所影响的色块，并确定每一影响的色块 K1 要显示的目标颜色，以及控制所述影响的色块 K1 对应的发光单元 20 显示所述目标颜色。从而，模拟了对魔方进行一个操作后，魔方响应所述操作旋转，对应色块 K1 运动而变换对应位置的颜色

的魔方运作过程。

其中，所述控制器 50 中可预先存储有魔方的运转步骤及各个色块 K1 的变化关系的算法，根据所述算法确定当前魔方操作动作所影响的色块 K1，并确定所影响的色块 K1 所需要变化成的目标颜色。

从而，本发明中，通过光电技术可以实现魔方的运作，由于智能魔方 100 可响应用户的触摸进行运转，用户无需施加大力进行操作，减少了用户的疲劳，此外，由于智能魔方 100 本身无需进行机械机构的转动，也极大地降低了智能魔方 100 本身的损耗。

其中，在一实施例中，如图 2 所示，所述智能魔方 100 为三阶魔方，所述  $n=3$ ，即，所述智能魔方 100 的每一面 S1 设置有  $3*3$  个发光单元 20，所述导光板 30 相应包括  $3*3$  个导光区域 301。显然，所述智能魔方 100 也可

为二阶魔方、四阶魔方、五阶魔方等其他阶数的魔方，相应的，所述  $n$  可为 2、4、5 等与智能魔方 100 的阶数相等的值。即，当为二阶魔方时，所述智能魔方 100 的每一面 S1 设置有  $2*2$  个发光单元 20，所述导光板 30 相应包括  $2*2$  个导光区域 301，当为四阶魔方时，所述智能魔方 100 的每一面 S1 设置有  $4*4$  个发光单元 20，所述导光板 30 相应包括  $4*4$  个导光区域 301。

如图 2 和 3 所示，所述智能魔方 100 为六面体结构，显然，所述智能魔方 100 可为锥体、八面体等其他多面体。

请一并参阅图 4，为所述导光板 30 的示意图。如前所述，所述导光板 30 包括  $n*n$  个导光区域 301，所述导光板 30 还包括将每个导光区域 301 进行光隔离的光栅栏 Z1，从而使得所述  $n*n$  个导光区域 301 相互光隔离，即，所述  $n*n$  个导光区域 301 的发光互不干扰。其中，所述光栅栏 Z1 为不透光材料制

成，所述导光区域 301 为光导材料制成。所述光栅栏 Z1 还具有与当前智能魔方 100 的所有色块的颜色都不同的颜色，以作为导光区域 301/色块 K1 的分隔线条，从而从外形上更像机械式的魔方。

在一些实施例中，如图 2 所示，所述本体 10 的每一面 S1 上开设有  $n*n$  个收容槽 C1，每一收容槽 C1 用于收容一发光单元 20。其中，所述每一收容槽 C1 之间的槽壁为阻光材料制成。每一收容槽 C1 与一导光区域 301 对应，从而，每一发光单元 20 发出的光仅能通过与所述对应的导光区域 301 导出。如图 2 所示，在一实施例中，所述收容槽 C1 为横截面为梯形的漏斗状，所述发光单元 20 位于收容槽 C1 的底部，收容槽 C1 的开口为与导光区域 301 对应的形状，例如为方形。收容槽 C1 的开口的尺寸与导光区域 301 的尺寸大致相等，从而发光单元 20 发出的光通过收容槽 C1 导向后，完全传输至对应的导光区域 301，而从所述导光区域 301 发射出去，作为色块 K1。

其中，所述收容槽 C1 的内侧壁还可涂覆反光材料，从而增加所述发光单元 20 的发光亮度。

请一并参阅图 5，为发光单元 20 的示意图，其中，在一些实施例中，每一发光单元 20 包括红色 LED (light-emitting diode, 发光二极管) 灯 R1、绿色 LED 灯 G1 以及蓝色 LED 灯 B1。

所述控制器 50 根据所影响的色块 K1 确定对应的目标发光单元 20，并在确定所影响的色块 K1 所需要变化成的目标颜色后，控制对应的目标发光单元 20 中的红绿蓝 LED 灯的显示而使得目标发光单元 20 显示所述目标颜色，即发出具有所述目标颜色的光。

如图 1 所示，所述智能魔方 100 还包括电源管理单元 60，所述电源管理单元 60 与所有发光单元 20 连接，用于为所有发光单元 20 供电。所述控制器 50 与所述电源管理单元 60 连接，并通过所述电源管理单元 60 与所有发光单元 20 耦接。所述控制器 50 通过控制所述电源管理单元 60 对发光单元 20 的红色 LED 灯 R1、绿色 LED 灯 G1 以及蓝色 LED 灯 B1 的供电而改变对应发光单元 20 的显示颜色。

请参阅图 6，为电源管理单元 60 与发光单元 20 连接的示意图。如图 6 所示，所述电源管理单元 60 与每一发光单元 20 的红色 LED 灯 R1、绿色 LED

灯 G1 以及蓝色 LED 灯 B1 电连接。在一实施例中，所述电源管理单元 60 为一电源管理芯片。所述电源管理单元 60 包括若干电源输出引脚 J1，每一电源输出引脚 J1 与一个 LED 灯连接，即每一电源输出引脚 J1 与一发光单元 20 的红色 LED 灯 R1、绿色 LED 灯 G1 以及蓝色 LED 灯 B1 中的一个 LED 灯连接。

5 所述控制器 40 确定当前魔方操作动作所影响的色块 K1 后，根据所影响的色块 K1 确定对应的目标发光单元 20，并在确定所影响的色块所需要变化成的目标颜色后，确定电源管理单元 60 与所述目标发光单元 20 连接的电源输出引脚 J1，所述控制器 40 并控制电源管理单元 60 的对应的电源输出引脚 J1 输出电流或不输出电流，而控制对应发光单元 20 中的对应 LED 灯供电而使得目标发光单元 20 显示所述目标颜色，即，发出具有所述目标颜色的光。

例如，若某一目标发光单元 20 需要变为红色，则所述控制器 40 并控制电源管理单元 60 的与所述目标发光单元 20 的红色 LED 灯 R1 连接的电源输出引脚 J1 输出电流，与所述目标发光单元 20 的绿色 LED 灯 G1 以及蓝色 LED 灯 B1 连接的电源输出引脚 J1 不输出电流，从而，所述目标发光单元 20 仅红色 LED 灯 R1 上电工作而发出红色光。若某一目标发光单元 20 需要变为黄色，  
15 则所述控制器 40 并控制电源管理单元 60 的与所述目标发光单元 20 的红色 LED 灯 R1 及绿色 LED 灯 G1 连接的电源输出引脚 J1 输出电流，与所述目标发光单元 20 的蓝色 LED 灯 B1 连接的电源输出引脚 J1 不输出电流，从而，所述目标发光单元 20 的红色 LED 灯 R1 及绿色 LED 灯 G1 上电工作而进行混色，  
20 由于红绿混色等于黄色，从而目标发光单元 20 显示黄色这一目标颜色。

其中，所述电源管理单元 60 还包括控制引脚 E1，所述控制器 40 与所述电源管理单元 60 的控制引脚 E1 连接。所述控制器 40 通过所述控制引脚 E1 向电源管理单元 60 发送控制指令而执行前述的功能。

其中，所述智能魔方 100 中预先存储有每一发光单元 20 在每一面 S1 上的位置，每一透明触摸板 40 与本体 10 的每一面 S1 的对应关系，以及存储有每一发光单元 20 的 LED 灯与电源管理单元 60 的电源输出引脚 J1 的连接关系。  
25 所述控制器 40 在接收到某一透明触摸板 40 产生的触摸手势后，确定所述透明触摸板 40 所处的面 S1。并根据触摸手势确定魔方操作动作后，确定所影响的色块在对应面 S1 上的位置，所述控制器 40 然后根据所存储的每一发光单元

20 在每一面 S1 上的位置确定对应的目标发光单元 20，并根据每一发光单元 20 的 LED 灯与电源管理单元 60 的电源输出引脚 J1 的连接关系，确定电源管理单元 60 与所述目标发光单元 20 的 LED 灯连接的电源输出引脚 J1。

其中，所述每一发光单元 20 在每一面 S1 上的位置，每一透明触摸板 40  
5 与本体 10 的每一面 S1 的对应关系，以及每一发光单元 20 的 LED 灯与电源管理单元 60 的电源输出引脚 J1 的连接关系可预先烧录于控制器 50 中。

其中，所述控制器 50 中还预存有不同的触摸手势与不同的魔方操作动作的对应关系。例如，用户的单向滑动对应的魔方操作动作为该滑动轨迹对应右边的所有色块相对左边的所有色块旋转。

10 在一些实施例中，所述控制器 50 还在确定透明触摸板 40 上输入的触摸手势对应的魔方操作动作为复位动作时，控制对智能魔方 100 的每一面 S1 上的发光单元 20 显示同一颜色，例如，其中一面 S1 上的所有发光单元 20 显示红色，另一面 S1 上的所有发光单元 20 显示绿色等等。从而将智能魔方 100 复位成初始状态。其中，所述对应复位动作的触摸手势可为在透明触摸板 40 的对应左上角色块的位置的长按操作、或者对应左上角色块的位置的双击操作等  
15 等。

从而，所述智能魔方 100 可实现快速复位，相比传统的机械式的魔方，更加便捷。

20 在一些实施例中，所述控制器 50 还在确定透明触摸板 40 上输入的触摸手势对应的魔方操作动作为演示动作时，控制所述每一面 S1 上的发光单元 20 的显示颜色跟随演示步骤对应变化，演示魔方的操作过程。从而，所述智能魔方 100 可自动运转，用户可以通过观看智能魔方 100 自动运转，学习玩魔方的技巧和方法。其中，所述对应演示动作的触摸手势可为在透明触摸板 40 的对应右上角色块的位置的长按操作、或者对应右上角色块的位置的双击操作等  
25 等。其中，上述的透明触摸板 40 的对应左上角色块的位置及对应右上角色块的位置可为智能魔方 100 任一面上的透明触摸板 40 的对应左上角色块的位置及对应右上角色块的位置。

在一些实施例中，所述控制器 50 还用于在成功完成魔方游戏时，控制发光单元 20 进行颜色交替变化的闪烁显示，从而营造出一种灯光闪烁，色彩缤

纷的庆祝效果。

在一些实施例中，所述控制器 50 还响应透明触摸板 40 上的用于换色的触摸手势，确定需要换色的色块 K1，并控制需要换色的色块 K1 对应的发光单元 20 改变发光颜色，从而实现换色的功能。例如，所述换色的触摸手势可为  
5 在一透光区域 201 对应的色块区域执行的“L”形触摸手势，确定当前与所述色块显示颜色相同的其它色块，并根据确定的所有色块确定对应的发光单元 20，然后控制对应的所有发光单元 20 统一改变为其他颜色，而实现该种色块 K1 的统一换色，例如把当前所有显示红色的色块 K1 改变为显示黄色。

如图 1 所示，所述智能魔方 100 还包括电池 70 以及电源接口 80，所述电  
10 池 80 与所述电源管理单元 60 连接，用于为电源管理单元 60 供电。所述电源管理单元 60 从电池 70 获取电能后为控制器 50、发光单元 20、透明触摸板 40 等提供合适的电压或电流。

所述电源接口 80 与所述电池 70 及所述电源管理单元 60 连接，用于接入外部电源 200，然后为电池 70 充电和/或为电源管理单元 60 直接供电。在一实  
15 施例中，所述电源接口 80 可为 USB（universal serial bus，通用串行总线）接口等有线接口，用于通过有线的方式从外部电源 200 获取电能。在另一实施例中，所述电源接口 80 可为无线接口，例如无线充电线圈，用于通过无线的方式从外部电源 200 获取电能。

其中，所述控制器 50、电源管理单元 60、电池 70 收容于本体 10 的内部。  
20 如图 2 所示，所述控制器 50 与透明触摸板 40 通过柔性电路板 D1 连接。

如图 2 所示，所述智能魔方 100 还包括透明保护板 90，所述透明保护板 90 覆盖于所述智能魔方 100 每一面 S1 的透明触摸板 40 的上方，用于保护所述透明触摸板 40。

其中，当所述透明触摸板 40 为电阻式触摸板时，所述透明保护板 90 可为  
25 导电或不导电透明材料制成，例如可为透明塑料薄膜、透明树脂薄膜等。当所述透明触摸板 40 为电容式触摸板时，所述透明保护板 90 可为导电透明材料制成，例如为 ITO（氧化铟锡）薄膜。其中，当所述导光板 30 设置于所述透明触摸板 40 上时，所述导光板 30 也可与所述透明保护板 90 相同的材质制成，以保证触摸板 40 的触摸功能不受影响。

其中，在一些实施例中，所述智能魔方 100 的各个面 S1 上的导光板 30、透明触摸板 40 及透明保护板 90 可为一体成型的结构，只是逻辑上分成了多个面。在其他实施例中，所述智能魔方 100 的各个面 S1 上的导光板 30、透明触摸板 40 及透明保护板 90 相互独立。

5 请参阅图 7，为本发明一实施例中的魔方控制方法的流程图。所述魔方控制方法用于控制如前所述的智能魔方 100 的运转，所述智能魔方 100 包括本体 10，所述本体 10 为多面体，所述智能魔方 100 还包括设置与本体 10 每个面 S1 上的  $n \times n$  个发光单元 20 ( $n \geq 2$ )，以及设置于所述  $n \times n$  个发光单元 20 上的导光板 30 及透明触摸板 40；所述该方法包括如下步骤：

10 控制智能魔方 100 的每一面 S1 的发光单元 20 显示相应的颜色，并通过导光板 30 导出后在每一面 S1 形成  $n \times n$  个色块 K1 (S701)。

响应用户在透明触摸板 40 上的触摸手势，确定对应的魔方操作动作，控制对应的发光单元 20 显示的颜色进行变化，以模拟魔方的运作 (S703)。所述控制器 50 根据魔方操作动作，确定所述魔方操作动作所影响的色块 K1，并  
15 确定每一影响的色块 K1 要显示的目标颜色，以及控制所述影响的色块 K1 对应的发光单元 20 显示所述目标颜色。

在一些实施例中，所述方法还包括步骤：在确定透明触摸板 40 上输入的触摸手势对应的魔方操作动作为复位动作时，控制对智能魔方 100 的每一面 S1 上的发光单元 20 显示同一颜色。例如，其中一面 S1 上的所有发光单元 20  
20 显示红色，另一面 S1 上的所有发光单元 20 显示绿色等等。

在一些实施例中，所述方法还包括步骤：在确定透明触摸板 40 上输入的触摸手势对应的魔方操作动作为演示动作时，控制所述每一面 S1 上的发光单元 20 的显示颜色按演示步骤对应变化，演示魔方的操作过程。

在一些实施例中，所述方法还包括步骤：在成功完成魔方游戏时，控制发  
25 光单元 20 进行颜色交替变化的闪烁显示，以营造出一种灯光闪烁，色彩缤纷的庆祝效果。

在一些实施例中，所述方法还包括步骤：响应透明触摸板 40 上的用于换色的触摸手势，确定需要换色的色块 K1 的类型，并控制需要换色的该类色块 K1 对应的发光单元 20 改变发光颜色，从而实现换色的功能。所述换色的触摸

手势可为在一透光区域 201 对应的色块区域执行的“L”形触摸手势，确定当前与所述色块显示颜色相同的其它色块，并根据确定的所有色块确定对应的发光单元 20，然后控制对应的所有发光单元 20 统一改变为其他颜色，而实现该种色块 K1 的统一换色，例如把当前所有显示红色的色块 K1 改变为显示黄色。

5       通过本发明智能魔方 100 及其控制方法，通过光电技术可以实现魔方的运作，由于智能魔方 100 可响应用户的触摸进行运转，用户无需施加大力进行操作，减少了用户的疲劳，此外，由于智能魔方 100 本身无需进行机械机构的转动，也极大地降低了智能魔方 100 本身的损耗。另外，所述智能魔方 100 及控制方法，可快速复位、并具有可自动运转供用户学习等功能，极大地丰富了魔  
10   方的使用功能。

以上所述是本发明的优选实施例，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

## 权利要求书

1、一种智能魔方，包括本体，所述本体为包括若干面的多面体，其特征在于，所述智能魔方还包括控制器及在所述本体每个面上所设置的  $n*n$  个发光单元（ $n \geq 2$ ）、导光板及透明触摸板，所述导光板及所述透明触摸板设置于  
5 所述  $n*n$  个发光单元上；

所述控制器与所述发光单元耦接，用于控制发光单元发出相应的颜色光而显示对应的颜色，所述导光板用于将发光单元发出的颜色光导出，而在每一面形成  $n*n$  个色块；所述控制器还用于响应用户在透明触摸板上的触摸手势，确定  
10 对应的魔方操作动作，控制对应的发光单元显示的颜色进行变化。

2、如权利要求 1 所述的智能魔方，其特征在于，所述每一面上的导光板包括  $n*n$  个导光区域，每一导光区域与一发光单元对应，用于将发光单元发出的颜色光从导光区域导出，而在所述导光区域形成与其他导光区域相互隔离的发光区域，每一个导光区域显示相应的颜色而在每一面上形成所述  $n*n$  个色  
15 块。

3、如权利要求 2 所述的智能魔方，其特征在于，所述控制器响应用户在透明触摸板上的触摸手势，确定对应的魔方操作动作，控制对应的发光单元显示的颜色进行变化，包括：所述控制器根据魔方操作动作，确定所述魔方操作动作所影响的色块，并确定每一影响的色块要显示的目标颜色，以及控制所述  
20 影响的色块对应的发光单元显示所述目标颜色。

4、如权利要求 2 所述的智能魔方，其特征在于，所述导光板还包括将每个导光区域进行光隔离的光栅栏，所述光栅栏为不透光材料制成。

5、如权利要求 2 所述的智能魔方，其特征在于，所述本体的每一面上开设有  $n*n$  个收容槽，每一收容槽用于收容一发光单元，所述每一收容槽之间的槽壁为不透光材料制成，每一收容槽与相应导光板的一导光区域对应。  
25

6、如权利要求 1-5 任一项所述的智能魔方，其特征在于，所述每一发光单元包括红色 LED 灯、绿色 LED 灯以及蓝色 LED 灯，所述控制器根据所影响的色块确定对应的目标发光单元，并在确定所影响的色块所需要变化成的目标颜色后，控制对应的目标发光单元中的红色、绿色、蓝色 LED 灯的显示而

使得目标发光单元显示所述目标颜色。

7、如权利要求 6 所述的智能魔方，其特征在于，所述智能魔方还包括电源管理单元，所述电源管理单元与所有发光单元连接，用于为所有发光单元供电，所述控制器与所述电源管理单元连接，并通过所述电源管理单元与所有发光单元耦接，所述控制器通过控制所述电源管理单元对所述发光单元中的红色、绿色、蓝色 LED 灯的供电而使得不同的 LED 上电发光，改变对应发光单元的显示颜色。

8、如权利要求 7 所述的智能魔方，其特征在于，所述电源管理单元包括若干电源输出引脚，每一电源输出引脚与一 LED 灯连接，所述控制器确定当前魔方操作动作所影响的色块后，还用于根据所影响的色块确定对应的目标发光单元，并在确定所影响的色块所需要变化成的目标颜色后，确定电源管理单元与所述目标发光单元连接的引脚，所述控制器并控制电源管理单元的对应的引脚输出电流或不输出电流，而控制对应发光单元中的对应 LED 灯供电而使得目标发光单元显示所述目标颜色。

9、如权利要求 8 任一项所述的智能魔方，其特征在于，所述控制器中预先存储有每一发光单元在每一面上的位置，每一透明触摸板与本体的每一面对应关系，以及每一发光单元的 LED 灯与电源管理单元的引脚的连接关系，所述控制器在接收到某一透明触摸板产生的触摸手势后，确定所述透明触摸板所处的面，并根据触摸手势确定魔方操作动作后，确定所影响的色块所位于的面及在所位于面上的位置，所述控制器然后根据所存储的每一发光单元在每一面上的位置确定对应的目标发光单元，并根据每一发光单元的 LED 灯与电源管理单元的引脚的连接关系，确定电源管理单元与所述目标发光单元连接的引脚。

10、如权利要求 1-5 任一项所述的智能魔方，其特征在于，所述控制器还在确定透明触摸板上输入的触摸手势对应的魔方操作动作为复位动作时，控制对智能魔方的每一面上的发光单元显示同一颜色。

11、如权利要求 1-5 任一项所述的智能魔方，其特征在于，所述控制器还在确定透明触摸板上输入的触摸手势对应的魔方操作动作为演示动作时，控制所述每一面上的发光单元的显示颜色跟随演示步骤对应变化，演示魔方的操作

过程。

12、如权利要求 1-5 任一项所述的智能魔方，其特征在于，所述控制器还用于在成功完成魔方游戏时，控制发光单元进行颜色交替变化的闪烁显示。

13、如权利要求 1-5 任一项所述的智能魔方，其特征在于，所述控制器还  
5 响应透明触摸板上的用于换色的触摸手势，确定需要换色的色块，并控制需要换色的色块对应的发光单元改变发光颜色。

14、如权利要求 7 所述的智能魔方，其特征在于，所述智能魔方还包括电  
池以及电源接口，所述电池与所述电源管理单元连接，用于为电源管理单元供  
电，所述电源管理单元从电池获取电能后为控制器、发光单元、透明触摸板提  
10 供合适的电压或电流，所述电源接口与所述电池及所述电源管理单元连接，用  
于接入外部电源，然后为电池充电和/或为电源管理单元直接供电。

15、一种魔方控制方法，用于控制一魔方的运转，所述魔方包括本体，所  
述本体为多面体，所述智能魔方还包括在所述本体每个面上所设置的  $n*n$  个发  
光单元 ( $n \geq 2$ )、导光板及透明触摸板，所述导光板及所述透明触摸板设置  
15 于所述  $n*n$  个发光单元上，所述方法包括步骤：

控制魔方的每一面的发光单元显示相应的颜色，并通过导光板导出后在每  
一面形成  $n*n$  个色块；以及

响应用户在透明触摸板上的触摸手势，确定对应的魔方操作动作，根据所  
述魔方操作动作控制对应的发光单元显示的颜色进行变化。

20 16、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述步骤“根据所述魔方  
操作动作控制对应的发光单元显示的颜色进行变化”包括：

根据魔方操作动作，确定所述魔方操作动作所影响的色块；

确定每一影响的色块要显示的目标颜色；以及

控制所述影响的色块对应的发光单元显示所述目标颜色。

25 17、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述每一发光单元包括红  
色、绿色、蓝色 LED 灯，所述步骤“控制所述影响的色块对应的发光单元显  
示所述目标颜色”包括：

通过控制所述发光单元中的红色、绿色、蓝色 LED 灯的供电而使得不同的  
LED 上电发光，从而改变对应发光单元的显示颜色。

18、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括步骤：

确定透明触摸板上输入的触摸手势对应的魔方操作动作为复位动作时，控制对智能魔方的每一面上的发光单元显示同一颜色。

19、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括步骤：

5 确定透明触摸板上输入的触摸手势对应的魔方操作动作为演示动作时，控制所述每一面上的发光单元的显示颜色按演示步骤对应变化，演示魔方的操作过程。

20、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括步骤：

10 响应透明触摸板上的用于换色的触摸手势，确定需要换色的色块，并控制需要换色的色块对应的发光单元改变发光颜色。

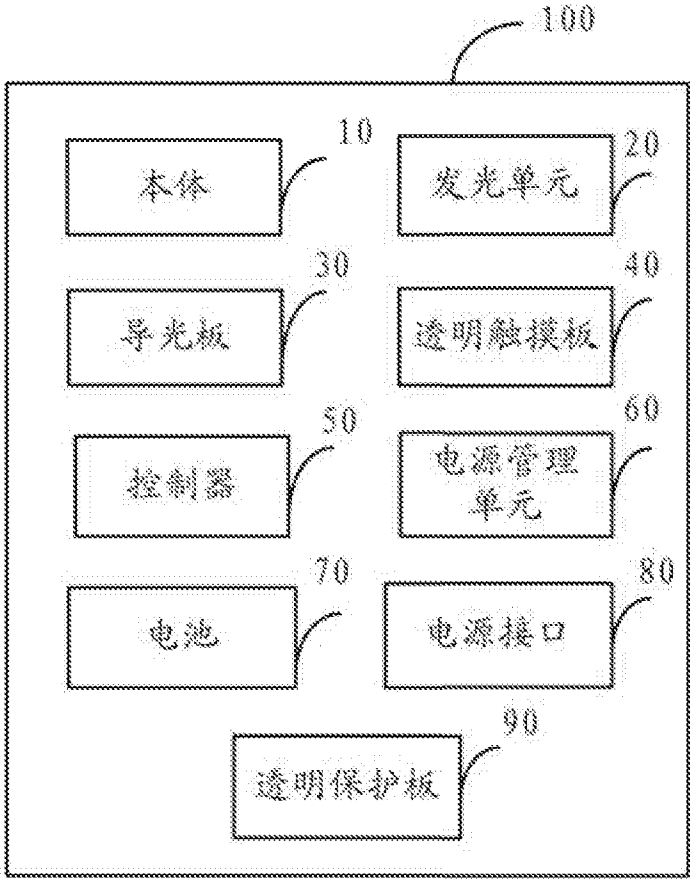


图 1

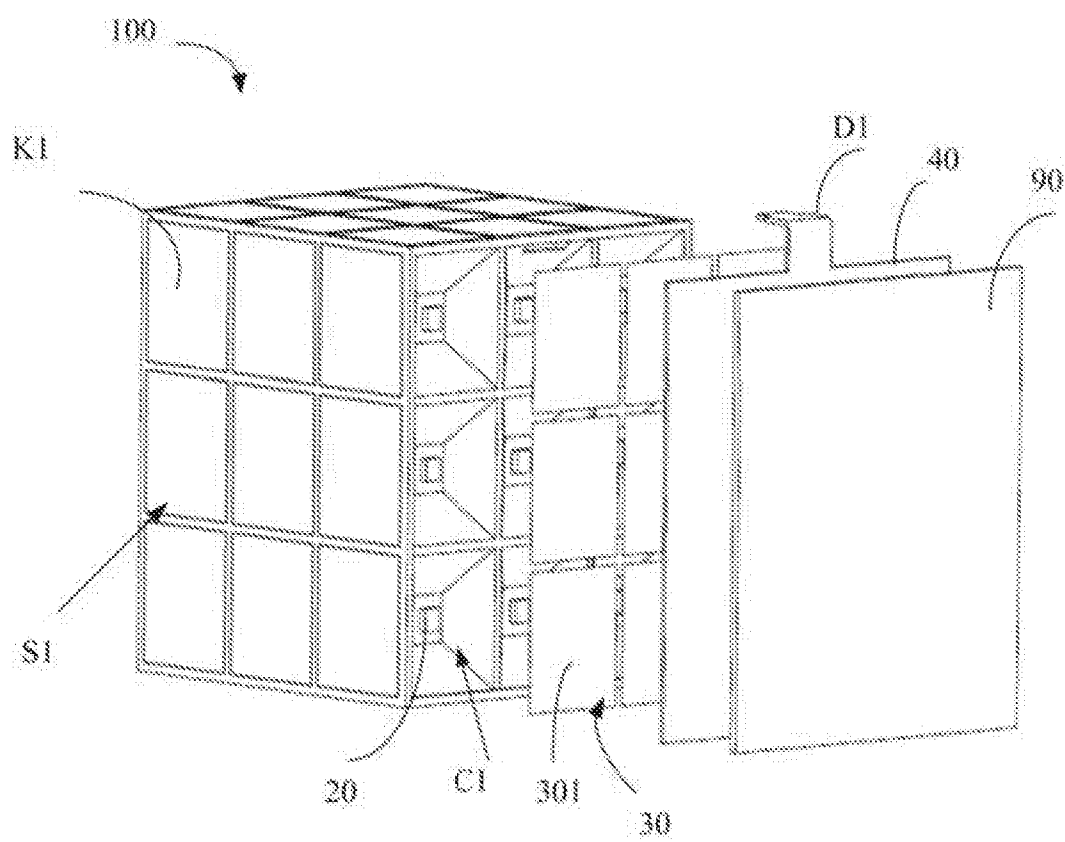


图 2

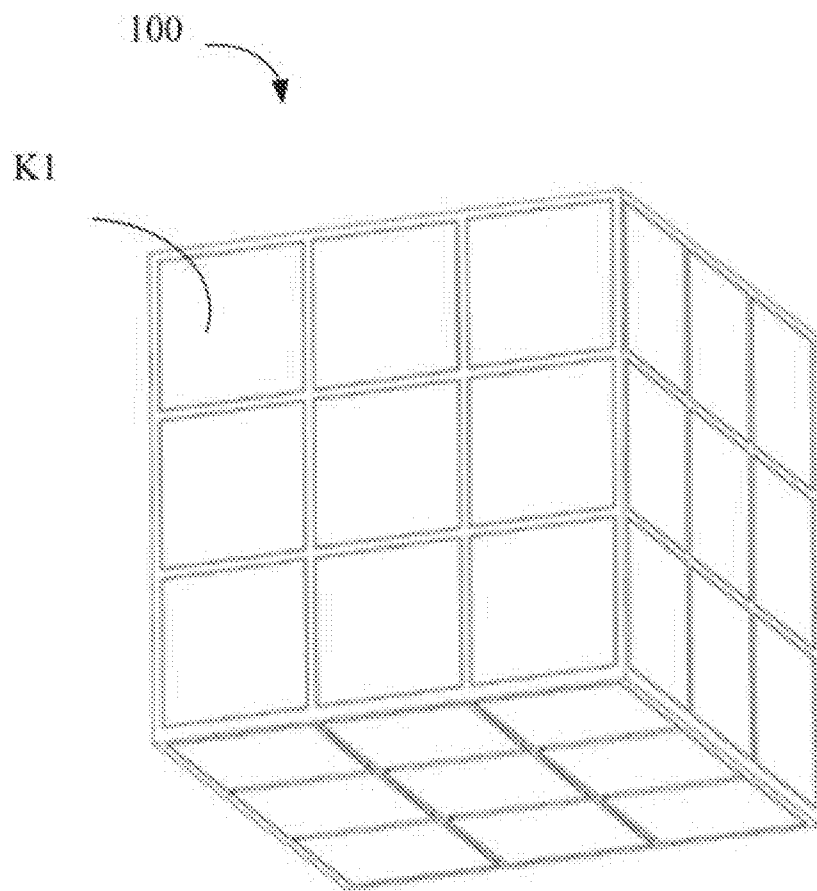


图 3

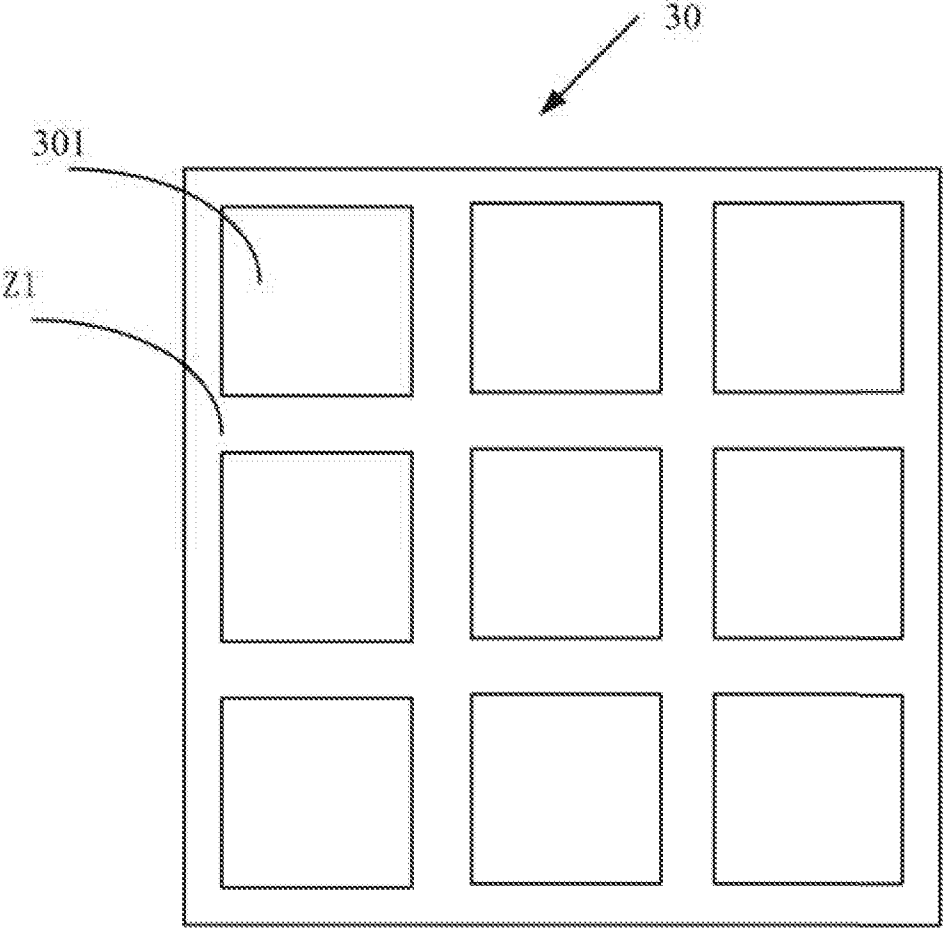


图 4

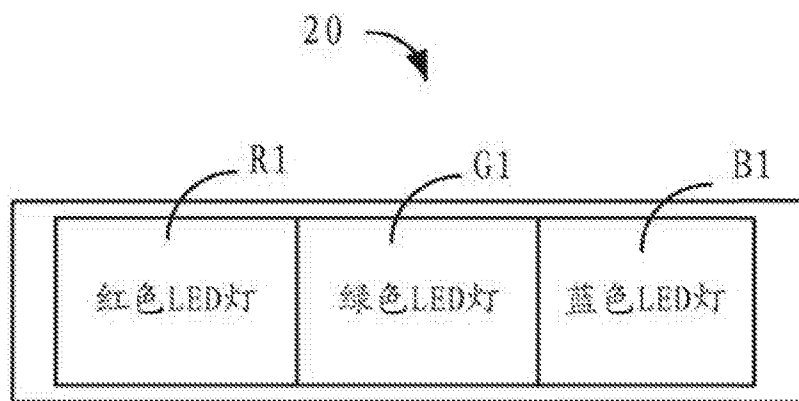


图 5

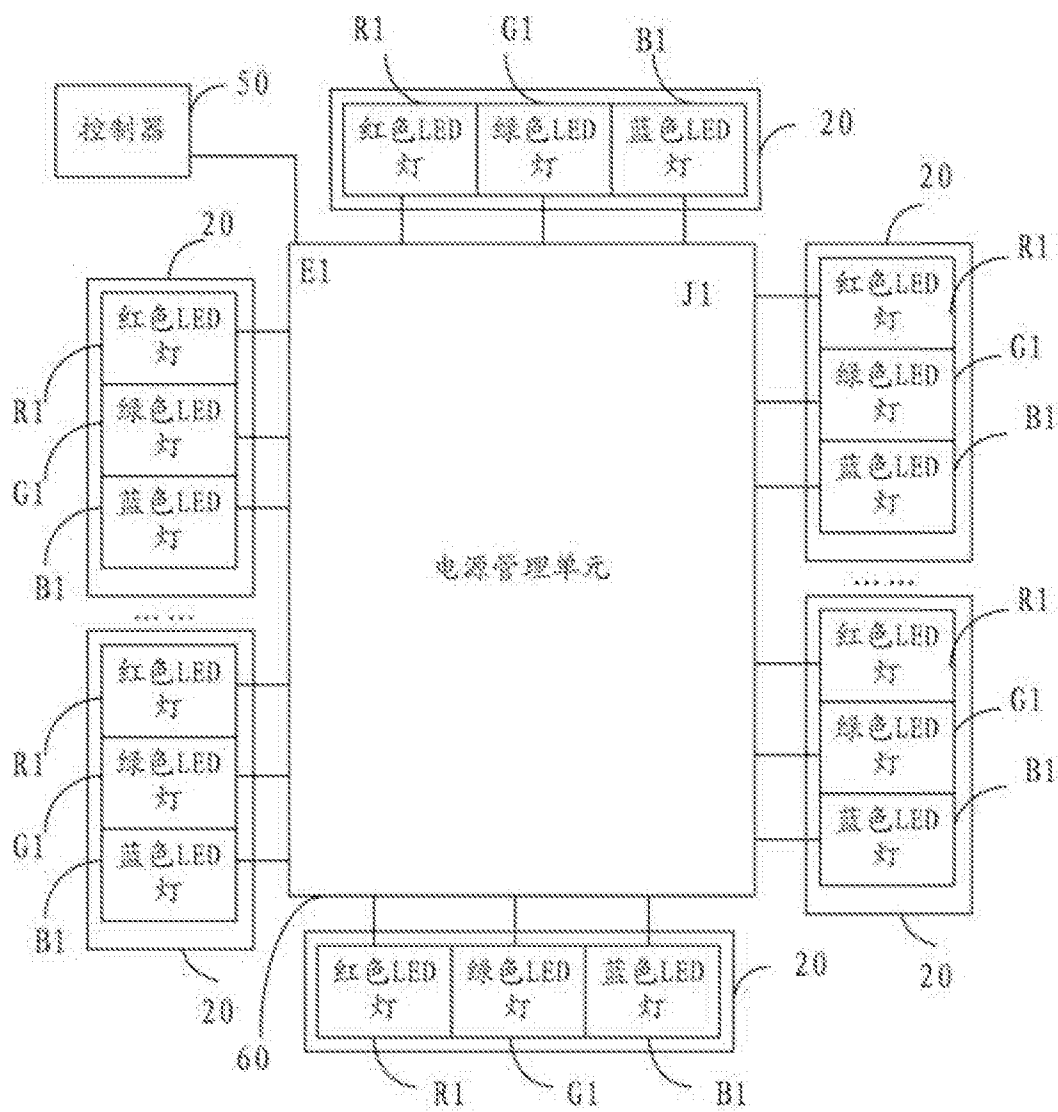


图 6

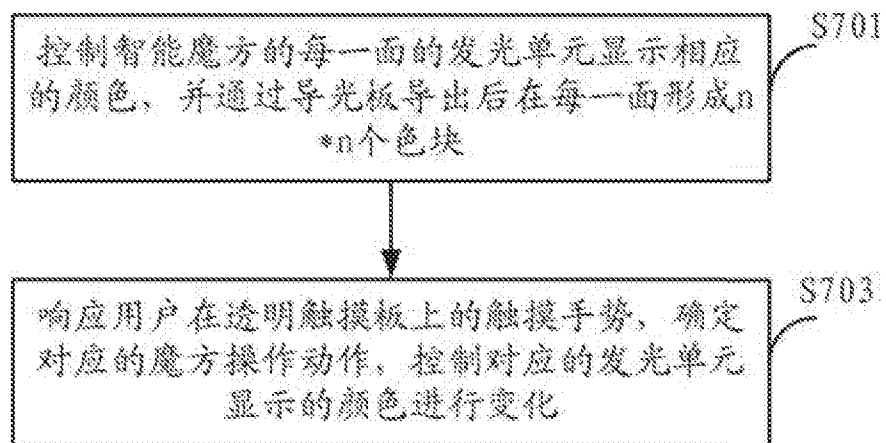


图 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2016/108370

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A63F 9/08 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A63F 9, A63H 33

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, (魔方, 智能, 多面体, 立方体, 表面, 光, 灯, 导光板, 触摸板, 显示, 颜色, 区域, 操作, 槽, 电源, 控制器, magic, intellectual, polyhedron, cube, surface, light, lamp, guide, plate, touch, display, color, area, operate, groove, power, controller, LED, LCD)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 201030219 Y (DINGCHENG SCIENCE TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 March 2008 (05.03.2008), figures 1-7, and description, page 2, line 11 to page 4, line 16 | 1-20                  |
| A         | CN 103611291 A (ANHUI POPULAR SCIENCE PRODUCT ENGINEERING RESEARCH CENTER CO., LTD.) 05 March 2014 (05.03.2014), entire document                     | 1-20                  |
| A         | CN 104857702 A (GUANGXI ZHITONG ENERGY-SAVING AND ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 August 2015 (26.08.2015), entire document        | 1-20                  |
| A         | WO 2013117173 A1 (PRINCIP AS) 15 August 2013 (15.08.2013), entire document                                                                           | 1-20                  |
| A         | JP 10258180 A (MEDIA ROBOTICS K.K.) 29 September 1998 (29.09.1998), entire document                                                                  | 1-20                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                                              |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                                                                     |
| “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                                                                  | “&”document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>22 August 2017                                                                                                                                   | Date of mailing of the international search report<br>05 September 2017 |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>CHEN, Shanxue<br>Telephone No. (86-10) 62084835   |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2016/108370

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date  | Patent Family    | Publication Date  |
|-----------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| CN 201030219 Y                          | 05 March 2008     | WO 2008131613 A1 | 06 November 2008  |
| CN 103611291 A                          | 05 March 2014     | None             |                   |
| CN 104857702 A                          | 26 August 2015    | None             |                   |
| WO 2013117173 A1                        | 15 August 2013    | None             |                   |
| JP 10258180 A                           | 29 September 1998 | JP H10258180 A   | 29 September 1998 |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/108370

## A. 主题的分类

A63F 9/08(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A63F9, A63H33,

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, (魔方, 智能, 多面体, 立方体, 表面, 光, 灯, 导光板, 触摸板, 显示, 颜色, 区域, 操作, 槽, 电源, 控制器, magic, intellectual, polyhedron, cube, surface, light, lamp, guide, plate, touch, display, color, area, operate, groove, power, controller, LED, LCD)

## C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                 | 相关的权利要求 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| X    | CN 201030219 Y (鼎丞科技有限公司) 2008年 3月 5日 (2008 - 03 - 05)<br>附图1-7、说明书第2页第11行至第4页16行 | 1-20    |
| A    | CN 103611291 A (安徽省科普产品工程研究中心有限责任公司) 2014年 3月 5日<br>(2014 - 03 - 05)<br>全文        | 1-20    |
| A    | CN 104857702 A (广西智通节能环保科技有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26)<br>全文               | 1-20    |
| A    | WO 2013117173 A1 (PRINCIP AS) 2013年 8月 15日 (2013 - 08 - 15)<br>全文                 | 1-20    |
| A    | JP 10258180 A (MEDIA ROBOTICS KK) 1998年 9月 29日 (1998 - 09 - 29)<br>全文             | 1-20    |

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

\* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 8月 22日

国际检索报告邮寄日期

2017年 9月 5日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

陈善学

电话号码 (86-10)62084835

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/108370

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 201030219  | Y  | 2008年 3月 5日    | WO   | 2008131613 | A1 | 2008年 11月 6日   |
| CN          | 103611291  | A  | 2014年 3月 5日    | 无    |            |    |                |
| CN          | 104857702  | A  | 2015年 8月 26日   | 无    |            |    |                |
| WO          | 2013117173 | A1 | 2013年 8月 15日   | 无    |            |    |                |
| JP          | 10258180   | A  | 1998年 9月 29日   | JP   | H10258180  | A  | 1998年 9月 29日   |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)