

你之所在, 我之所系。

“222”紫外线技术

Ushio Care222



Ushio Care222

抗病毒、除菌用紫外线技术

你之所在，我之所系。

“222”紫外线技术

把紫外线的力量带入我们的生活。

光学解决方案公司 牛尾的Ushio Care222
使用特殊的准分子灯和光学滤光片，
过滤掉了对人体有害的紫外线。
可以只发出对人体没有影响的紫外线——222nm波长的紫外线，
这是一种面向未来的全新除菌技术。

我们每天大可安心地与朋友见面、交谈、工作、舒适的生活。
紫外线会为我们去除活动空间中的病毒和细菌。

通过这种紫外线，牛尾公司将为您打造一个没有传染病的崭新世界。

Contents

何谓 Ushio Care222 ?

针对皮肤和眼睛的验证

杀菌效果

论文清单

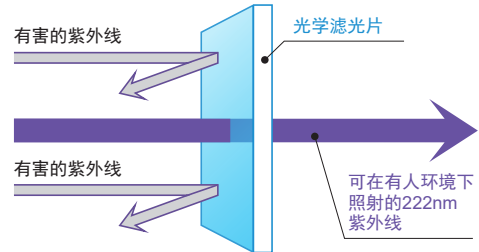
专利信息

何谓 Ushio Care222 ?

Ushio Care222是将峰值波长为222nm的准分子灯与特殊的光学滤光片相结合, 过滤掉对人体有害的230nm以上波长的一种抗病毒除菌技术。

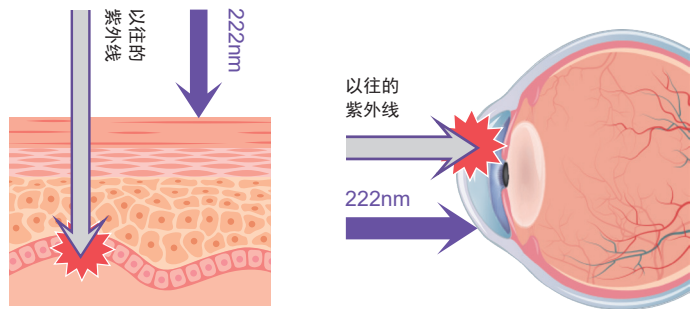
过滤掉了对人体有害波长的紫外线

峰值波长为222nm的普通准分子灯都会发出对人体有害波长(230nm~300nm)的光线, 只是量多量少的区别而已。而 Ushio Care222通过与特殊的光学滤光片相结合, 过滤掉了对人体有害的波段, 可集中发出以222nm波长为主的安全紫外线。



活体透过率较低的、对人体没有影响的紫外线

由于Ushio Care222使用的222nm波长紫外线能够被角质层和眼睛的角膜吸收, 因此不会造成皮肤晒伤、皮肤癌及白内障等现象。

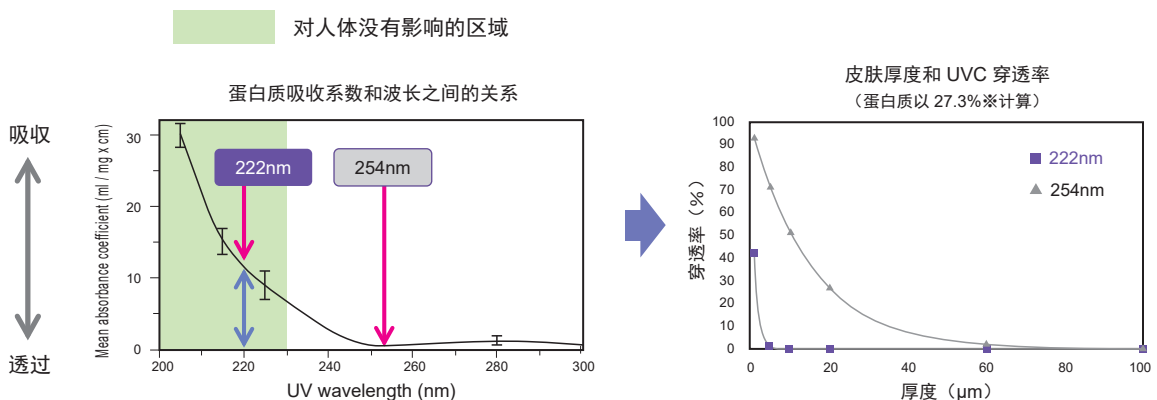


222nm和254nm紫外线的蛋白质吸收情况

222nm波长和254nm波长紫外线的蛋白质吸收系数不同。

222nm波长的角质穿透率为0.01%, 紫外线不会到达皮肤内部, 因此与254nm波长的紫外线不同, 222nm波长的紫外线不会对皮肤产生不良影响。

对眼睛也是一样, 222nm波长的紫外线在角膜表面就被吸收了, 不会引起角膜炎。而254nm波长的紫外线则会破坏数层角膜细胞, 造成角膜炎。



207-nm UV Light - A Promising Tool for Safe Low-Cost Reduction of Surgical Site Infections. I: In Vitro Studies, PlosOne, 自 2013 年开始部分改变

1. 在蛋白质的吸收系数上, 222nm要比254nm高出10倍多。
2. 关于活体穿透率(20um), 222nm在0.01%以下, 254nm在40%左右。

针对皮肤和眼睛的验证

针对222nm波长紫外线对活体生物的急性和慢性损伤问题，大学等研究机构进行了动物实验和人体临床试验，有报告显示与传统的紫外线（254nm）相比，222nm波长紫外线的安全性更高。

对小鼠正常皮肤的照射

用254nm波长和222nm波长的紫外线分别以157mJ/cm²的辐射能量照射小鼠。结果显示，以254nm波长的紫外线照射时，产生了表示DNA受到损伤的CPD（环丁烷嘧啶二聚体）和6-4 PP（6-4型光化产物），而222nm波长紫外线照射时却没有发现DNA受损现象（图1）。

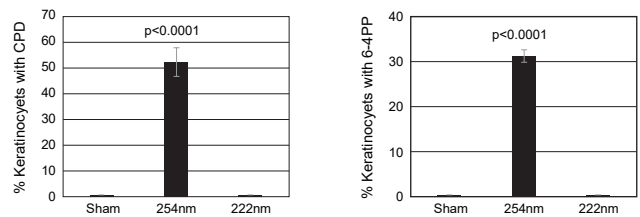
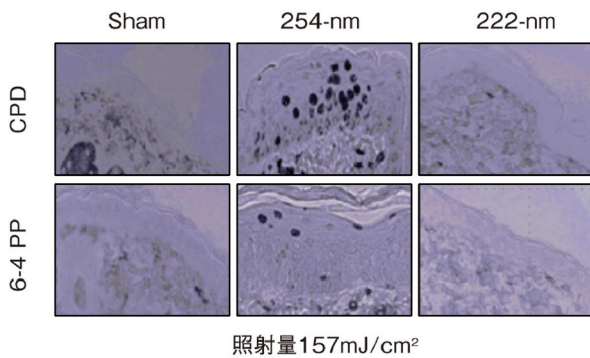


图 1.
小鼠皮肤中 UVC 诱导的 DNA 损伤发生情况
A: CPD 及 6-4PP 的免疫组织染色
（显示被染成暗黑色的细胞发生了 DNA 损伤）
B: CPD(左)和 6-4PP(右)的发生频率

M. Buonanno Brian Ponnaiya David Brenner et al., Germicidal Efficacy and Mammalian Skin Safety of 222-nm UV Light, Radiation Research, 187(4):493-501. 2017

人体临床试验

神户大学整形外科学黑田教授领导的研究小组的报告显示，以健康志愿者为对象，为研究222nm波长紫外线照射（牛尾电机生产）的安全性和皮肤杀菌作用进行了试验，在500mJ/cm²以下的紫外线照射结束后24小时，对紫外线造成的急性障碍——有无皮肤红斑进行了调查，在所有的受试者中，均未发现222nm紫外线照射导致的红斑。（图2）。而254nm波长紫外线的最小红斑量为10mJ/cm²上下，两者明显不同。神户大学皮肤科学锦织教授领导的研究小组的研究表明，222nm波长的紫外线之所以未对活体生物造成损伤，是由于222nm波长的紫外线对活体的渗透深度较浅所致。

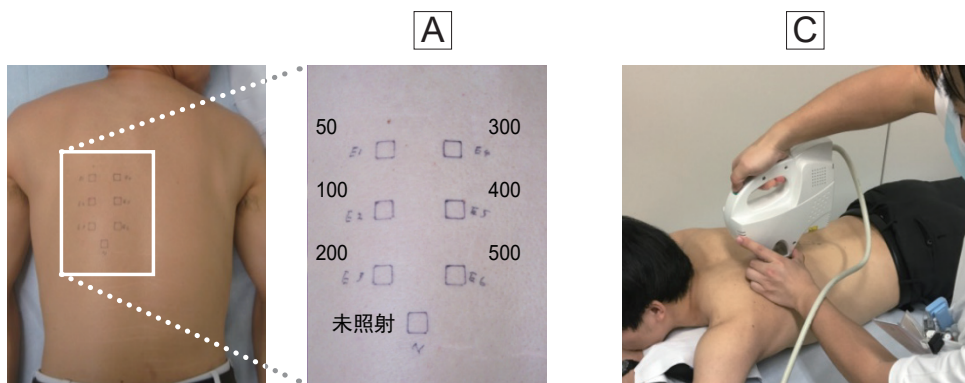


图 2.
对健康人进行 222nm 波长的紫外线照射
A: 各照射部位的放大
C: 对志愿者进行紫外线照射时的情景

Fukui et al., Exploratory clinical trial on the safety and bactericidal effect of 222-nm ultraviolet C irradiation in healthy humans, PLOS ONE, 2020

对眼睛的影响

关于222nm波长紫外线对眼睛的影响，由岛根大学谷户教授领导的研究小组发表过这方面的论文。在此项研究中，对白化大鼠分别照射波长为222nm紫外线和波长为254nm的紫外线24小时后，针对急性角膜损伤情况进行了评估。

过去广泛使用的254nm波长的紫外线，在30-150mJ/cm²照射下角膜发生了浅表层点状角膜炎，在600mJ/cm²能量照射下则观察到了角膜侵蚀。此外，苏木紫和曙红染色方面，254nm波长紫外线照射下的眼睛也观察到角膜上皮缺损这一严重病例。而222nm波长紫外线照射的情况，即使在600mJ/cm²的照射组中，24小时后也未发现角膜损伤现象（图3）。

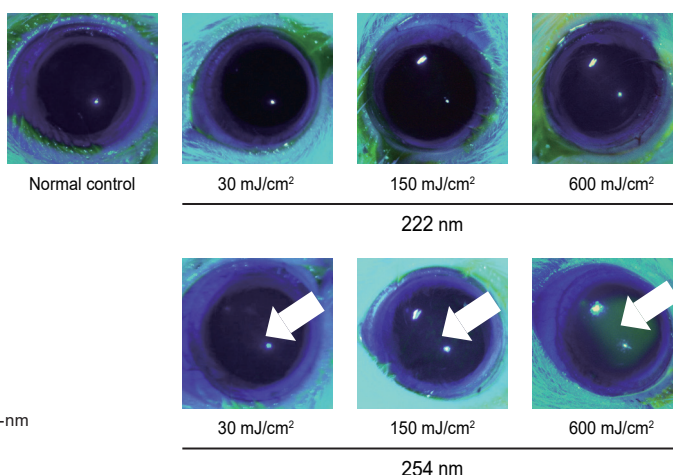


图 3.
对白化大鼠进行紫外线照射试验 箭头表示染色了的角膜炎发生部位

Kaidzu et al., Evaluation of acute corneal damage induced by 222-nm and 254-nm ultraviolet light in Sprague-Dawley rats, Free Radical Research, 2019

长期影响

222nm波长的紫外线对活体生物的长期影响也有报道。由于医疗现场等地方可能存在对人体进行直接且反复照射的情况，因此对其致癌性等安全性问题人们也进行了验证。

神户大学皮肤科学的锦织教授领导的研究小组，对与野生型小鼠相比易患皮肤癌可能性约高10000倍的、对紫外线非常敏感的色素性干皮症A组试验小鼠（Xpa基因剔除小鼠）反复照射222nm波长的紫外线，针对紫外线对皮肤和眼睛的安全性进行了验证。作为对照，在照射阳光中会引起皮肤癌的UVB波长（波长为280~315nm）群组，最终所有小鼠都患了皮肤癌，而222nm紫外线照射群组小鼠中则一个也没有患上皮肤癌（图4）。这一结果表明，传统的紫外线可到达皮肤表皮的基底层即表皮的最下层，导致生成角化细胞的干细胞的DNA损伤，存在致癌危险，而222nm紫外线只能到达表皮的表层部分，与没有发现基底细胞损伤的实验结果一致（图5）。

同时也证实了对眼睛的长期安全性，发现经UVB照射的小鼠大都出现角膜损伤、赘生物、白内障等，而经222nm紫外线照射的小鼠即使在显微镜下观察也完全没有看到异常。

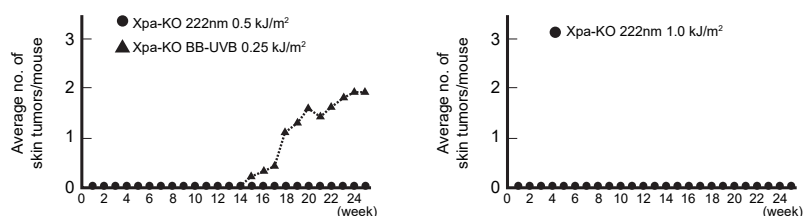


图 4.
对基因剔除小鼠进行 0.5 或 1.0kJ/m²、222nm 波长的紫外线每周照射 2 次、254nm 波长的紫外线 0.25kJ/m² 每周照射 1 次持续 10 周。观察照射后 15 周时间里皮肤发生的主要变化。

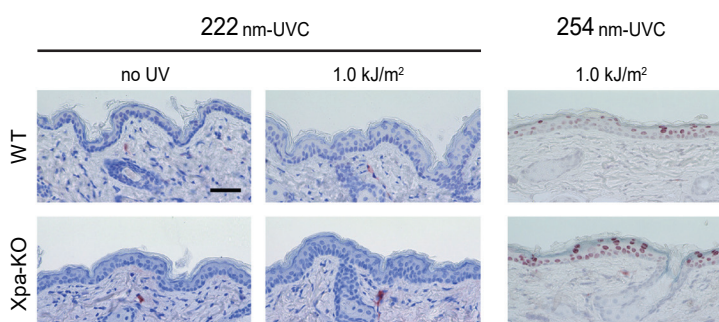


图 5.
波长为 222nm 和 254nm 紫外线照射导致小鼠皮肤 DNA 的损伤从组织免疫学角度确认紫外线照射产生的小鼠背部皮肤的 DNA 损伤(CPD)。产生 CPD 的细胞被染成了红褐色。

Yamano, N. et al. Long-term Effects of 222-nm ultraviolet radiation C sterilizing lamps on mice susceptible to ultraviolet radiation. Photochem. Photobiol. 96(4), 853-862 2020.

杀菌效果

联合研究方及本公司使用 Ushio Care222 进行杀菌效果实验的结果如下。

清除各种病毒和除菌

弘前大学中根教授领导的研究小组研究表明, 222nm波长的紫外线与254nm波长一样, 可以在很大范围内使病原体失去活性[1]。

此外, 对于通常不易灭活的芽孢, 有报告显示与波长254nm相比, 222nm波长的紫外线除菌效果更好[1][2]。并且, 还有报告显示222nm波长的紫外线对气溶胶中的人流感和人冠状病毒也有着很高的灭活效果[3][4]。

广岛大学大毛教授领导的研究小组于2020年9月发表了关于新冠病毒(SARS-Cov-2)的灭活效果验证报告。此次研究结果显示, 在塑料上的干燥环境下, 照射10秒照度为0.1mW/cm²得222nm紫外线能灭活88.5%的新冠病毒, 照射30秒则能灭活99.7%的新冠病毒[5]。

分类	菌种	
细菌	MRSA	耐甲氧西林金黄色葡萄球菌
	Pseudomonas aeruginosa	绿脓杆菌
	Escherichia coli O157	大肠菌 O157
	Salmonella Typhimurium	鼠伤寒杆菌
	Campylobacter jejuni	弯曲杆菌
	Bacillus subtilis	枯草杆菌 Vegetative cell (营养型)
	Bacillus cereus	蜡样芽胞杆菌
霉菌与酵母	Candida albicans	白念珠菌
	Penicillium expansum	青霉
	Aspergillus niger	黑曲霉 Hypha (菌丝) Spore (孢子)
病毒	Bacteriophage MS2	噬菌体 MS2
	Feline Calicivirus	猫杯状病毒
	Influenza virus	流感 H1N1, A/PR/8/34 ATCC VR-1469 H1N1, A/PR/8/34 (气溶胶)
	Alphacoronavirus Feline enteric coronavirus	猫肠道冠状病毒 WSU 79-1683
	Human coronavirus	人冠状病毒 229E 株 229E VR-740 (气溶胶)
	Betacoronavirus Human coronavirus	人冠状病毒 OC43 株 OC43 VR-1558 (气溶胶)
	SARS-CoV-2	新型冠状病毒 2019-nCov/Japan/AI/I-004/2020

[1] Narita, K. et al. 222-nm UVC inactivates a wide spectrum of microbial pathogens. J. Hosp. Infect. 105, 459-467 (2020)

[2] Taylor, W. et al. DNA damage kills bacterial spores and cells exposed to 222-Nanometer UV radiation. Appl. Environ. Microbiol. 86, 1-14 (2020).

[3] Welch, D. et al. Far-UVC light: A new tool to control the spread of airborne-mediated microbial diseases. Sci. Rep. 8, 2752 (2018).

[4] Buonanno, M., Welch, D., Shuryak, I. & Brenner, D. J. Far-UVC light efficiently and safely inactivates airborne human coronaviruses. Sci Rep. 24;10(1), 10285 (2020)

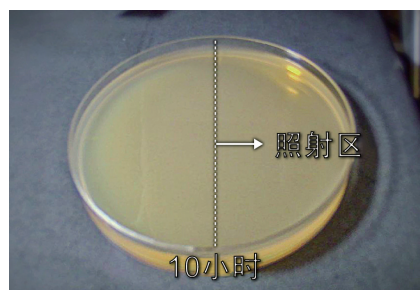
[5] Kitagawa, H. et al., "Effectiveness of 222-nm ultraviolet light on disinfecting SARS-CoV-2 surface contamination.," Am. J. Infect. Control, 2020, doi: 10.1016/j.ajic.2020.08.022.

大肠杆菌的除菌试验

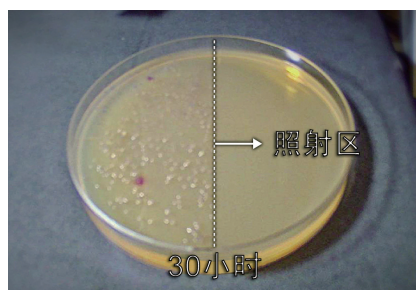
在各滴注到培养皿上的琼脂培养基上, 涂上调整至约103CFU/mL的大肠杆菌Escherichia coli (NBRC.11036373) 菌液0.1mL, 将培养皿的一半用铝箔覆盖后, 使用Ushio Care222光源模块在照度0.5mW/cm²下照射30秒。

然后在室温为25°C下的试验舱内观察未照射部分和照射部分的随时间推移发生的变化。

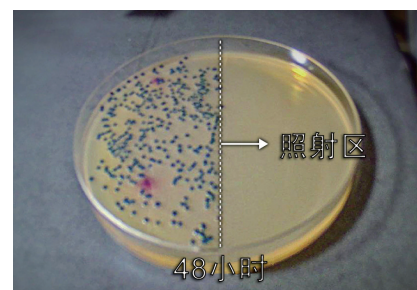
10小时后



30小时后



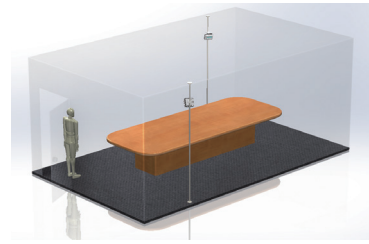
48小时后



在会议室（本公司事务所内）进行的照射实验

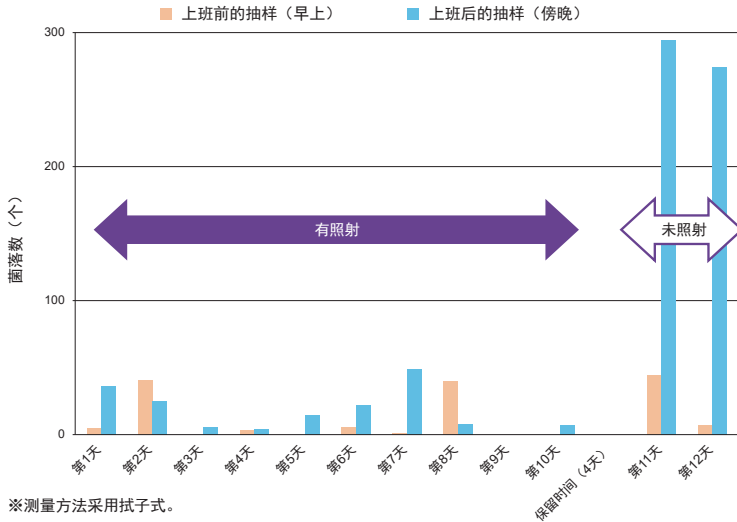
有照射的时间(第1天~第10天)
 一般活菌菌落数被抑制在较低水平
 无照射的时间(第11天~第12天)
 一般活菌菌落数大幅增加

试验空间



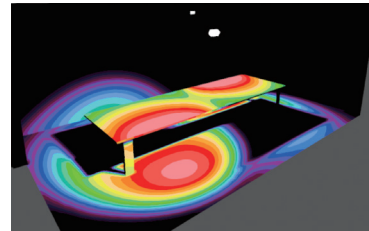
单位: m
 房间: 4(宽)×7(长)×2.8(高)
 桌子: 1.5(宽)×4.8(长)×0.9(高)
 设置台数为2台。

一般活菌菌落数的变化



※测量方法采用拭子式。

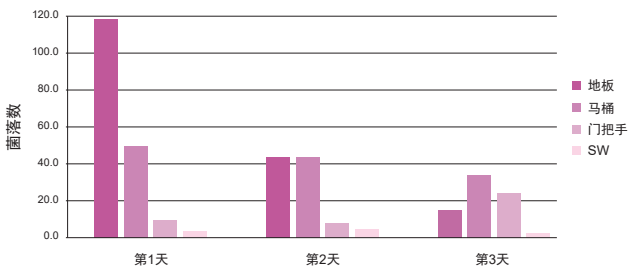
照射模拟图



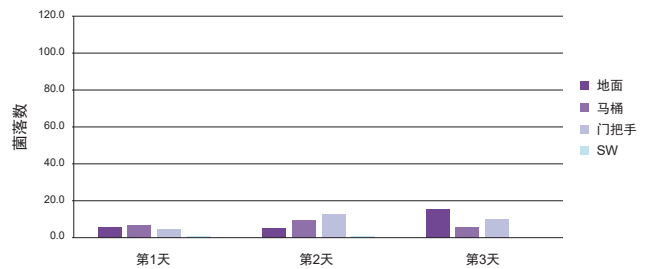
在卫生间（本公司事务所内）进行的照射实验

有照射的卫生间(A: 对象区)
 一般活菌菌落数被抑制在较低水平
 没有照射的卫生间(B: 比较区)
 一般活菌菌落数比有照射的卫生间高。

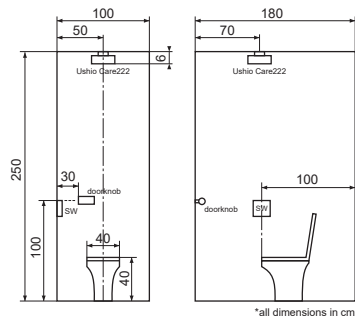
【没有照射】一般活菌菌落数的变化 对象区: 卫生间 B



【有照射】一般活菌菌落数的变化 对象区: 卫生间 A

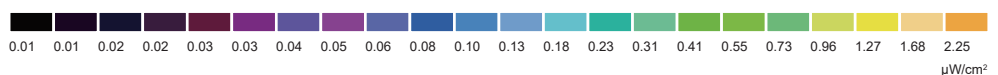
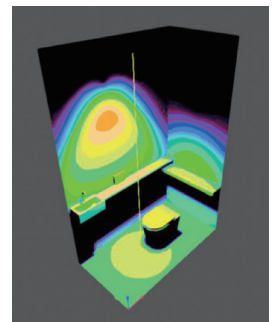


※本实验使用人体感应传感器, 在人进入房间时灯会熄灭的条件下进行。
 ※测量方法采用拭子式。



场所	照度 μW/cm ²
① 地板	1.1
② 马桶	1.4
③ SW	2.7
④ 门把手 (内侧)	1.8

测定器: 分光计 USR-45D-14 (RXX226)



论文清单

研究对象	联合研究方	实验对象
皮肤	神户大学 皮肤科	小鼠的皮肤 [3]
	神户大学 整形外科	人的皮肤 [2]
眼睛	岛根大学	大鼠的眼睛 [4]
效果	弘前大学	细菌、霉菌、病毒 [5]
	康涅狄格州立大学	关于芽孢的杀菌机理 [6]
	北里环境技术中心	流感、猫冠状病毒
	广岛大学	COVID-19 [9]
	哥伦比亚大学	流感 [7]、人冠状病毒 [8]
光源	哥伦比亚大学	光学滤光片 [1]

- [1] Buonanno, M. et al. 207-nm UV Light - A promising tool for safe low-cost reduction of surgical site infections . I: In Vitro Studies. PLoS One 8(10), e76968 (2013).
 [2] Fukui, T. et al. Exploratory clinical trial on the safety and bactericidal effect of 222-nm ultraviolet C irradiation in healthy humans. PLoS One 15(8), e0235948 (2020).
 [3] Yamano, N. et al. Long-term Effects of 222-nm ultraviolet radiation C sterilizing lamps on mice susceptible to ultraviolet radiation. Photochem. Photobiol. 96(4), 853-862 (2020)
 [4] Kaidzu, S. et al. Evaluation of acute corneal damage induced by 222-nm and 254-nm ultraviolet light in Sprague-Dawley rats. Free Radic. Res. 53, 611-617 (2019).
 [5] Narita, K. et al. 222-nm UVC inactivates a wide spectrum of microbial pathogens. J. Hosp. Infect. 105, 459-467 (2020)
 [6] Taylor, W. et al. DNA damage kills bacterial spores and cells exposed to 222-Nanometer UV radiation. Appl. Environ. Microbiol. 86, 1-14 (2020).
 [7] Welch, D. et al. Far-UVC light: A new tool to control the spread of airborne-mediated microbial diseases. Sci. Rep. 8, 2752 (2018).
 [8] Buonanno, M., Welch, D., Shuryak, I. & Brenner, D. J. Far-UVC light efficiently and safely inactivates airborne human coronaviruses. Sci Rep. 24;10(1), 10285 (2020)
 [9] Kitagawa, H. et al., "Effectiveness of 222-nm ultraviolet light on disinfecting SARS-CoV-2 surface contamination.," Am. J. Infect. Control, 2020, doi: 10.1016/j.ajic.2020.08.022.

专利信息

注册号码	发明名称
JPB9 6025756	杀菌装置及杀菌装置的工作方法
JPB9 6306097	细胞破坏装置及细胞破坏装置的工作方法
JPB9 6847053	用于选择性地影响和 / 或杀死病毒的装置、方法及系统
USB 10,071,262	Apparatus. method. and system for selectively effecting and/or killing bacteria
USB 10,369,379	Apparatus. method. and system for selectively effecting and/or killing bacteria
USB 10,780,189	Apparatus. method and system for selectively affecting and/or killing a virus

※上述专利由美国哥伦比亚大学独家授权。



牛尾贸易(上海)有限公司

中国上海市浦东新区陆家嘴环路恒生银行大厦1000号10楼
 邮编: 200120 电话: +86-21-6841-1135

牛尾贸易(深圳)有限公司

中国深圳市罗湖区深南中路5016号京基一百大厦A座52楼5201-08单元
 邮编: 518001 电话: +86-755-8207-0162
 联系人: 周楠 +86-139-2461-2060
<http://www.ushio.com.cn>



Ushio Care222
 详细信息



通过Web
 咨询