



Toroidion

极限性能

Toroidion

高性能电动汽车及动力总成

Toroidion成立于2010年10月20日，旨在开发一种全新的电动动力总成系统和汽车，以参加勒芒24小时耐力赛。

1MW 概念车于2015年问世，这是世界上第一款电动超级跑车，由我们革命性的高性能48V电动力系统提供动力，可产生高达1341hp的机械功率。

我们的电动力系统适合大多数汽车制造商（OEM）—如汽车，摩托车，农用车，商用车+航空，船舶和工业应用。



1MW Concept technical prototype

Toroidion

1MW 概念车

Toroidion的 1MW 概念车每个车轮都有一个直驱式电动马达，在48V的电压下产生的总机械功率为1000 kW，这在世界上是首例。



1MW Concept technical prototype



1MW Concept technical prototype

Toroidion Cars

独特卖点 (基本型号规格)

- 1: 1功率/重量比
- 800kW (1072Hp) 连续功率
- 超过4000Nm的扭矩
- 0至300 km/h加速时间为8.8秒
- 可行驶达1,000km
- 电气安全的48V动力总成
- 4WD直驱电动机
- 快速更换电池

T O R O I D I O N

CONFIDENTIAL



1MW Concept technical prototype

动力系统比较

Brand	Model	Battery manufacturer	Batt. Capacity	Battery voltage	Gear ratio	Motor manufacturer	Power kW/ Torque Nm	Car Weight	Power Weight Ratio hp:kg	Torque Weight Ratio Nm:kg
Chevrolet	Bolt EV	LG Chem	60 kWh	350	7,05:1	GM (prev. Daewoo)	150 kW/360 Nm	1624 kg	0.123:1	1.56:1
Tesla	Model S P85D	Tesla, Panasonic	85 kWh	400	9,73:1	Tesla	F 162 kW/180Nm R 345 kW/326Nm = 507kW/506Nm	2195 kg	0.309:1	2.24:1
Volkswagen	e-Golf	Panasonic	36 kWh	320-430	2,7:1	Volkswagen	98 kW/290 Nm	1540 kg	0.085:1	0.51:1
BMW	i3	Samsung SDI	33 kWh	360-400	9,7:1	*	125 kW/250 Nm	1195 kg	0.139:1	2.03:1
Hyundai	Ioniq Electric	LG Chem	28 kWh	360	7,41:1	*	88 kW/295 Nm	1420 kg	0.083:1	1.54:1
Mercedes	B-class Electric	Tesla, Panasonic	36 kWh	300	9.73:1	Tesla	132 kW/340 Nm	1725 kg	0.102:1	1.92:1
Ford	Focus Electric	LG Chem	35 kWh	320-360	8,28:1	Magna International	107 kW/250 Nm	1651 kg	0.086:1	1.25:1
Nissan	Leaf	AESC	30 kWh	400	7,94:1	*	80 kW/253 Nm	1538 kg	0.069:1	1.31:1
Honda	Clarity	*	26 kWh	350	9,33:1	*	120 kW/300 Nm	1857 kg	0.086:1	1.51:1
Fiat	500e	Samsung / Bosch	24 kWh	360	9,59:1	*	82 kW/200 Nm	1351 kg	0.081:1	1.42:1
Renault	Zoe	LG Chem	41 kWh	400	9,32:1	Continental/Renault	68 kW/220 Nm	1468 kg	0.061:1	1.40:1
Porsche	Mission E	Panasonic / Bosch	90 kWh	800	***	*	440 kW/640	2000 kg	0.295:1	***
Rimac	Concept One	A123 Systems	82 kWh	650	4,16:1	Rimac	788 kW/1600 Nm	1850 kg	0.570:1	3.59:1
Toroidion (Base model)	1070hp (800kW) (EC/N SSTA M1)	Toroidion pack 18650 cells	65 kWh 100 kWh optional	48	Direct 1:1	Toroidion	F 400kW/2040Nm R 400kW/2040Nm = 800kW/4080Nm	1070 kg	1.000:1	3.81:1
Figures for rated output and torque pursuant to Directive 595/2009/EEC in the currently applicable version All vehicles are Plug-in-rechargeable; additional battery swap feature is only available on Toroidion Toroidion is the only vehicle which fully meets ISO 6469-3-2011 electrical safety standard										

对比 – 高性能电动车

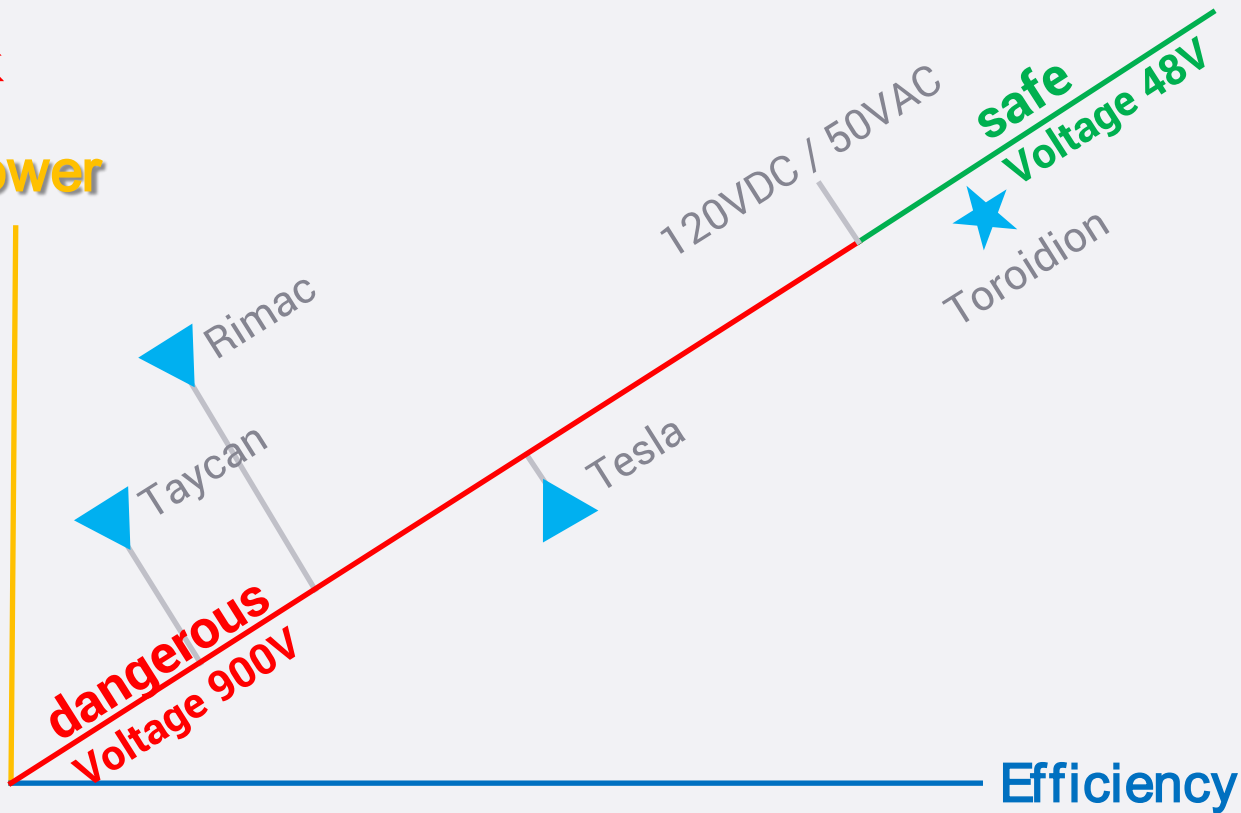
动力系统比较

Brand	Model	MSRP	Battery manufacturer	Battery Capacity	Battery voltage	Gear ratio	Motor manufacturer	Power kW / Torque Nm	Car Weight	Power Weight Ratio hp:kg	Torque Weight Ratio Nm:kg
Draco	Concept Car	1,250,000 USD	*	90 kWh	450 V	5,56 :1	*	900kW/1597Nm	* kg	?	?
Lotus	Evija	2,300,000 USD	Williams Advanced Engineering	70 kWh	* *		Integral Powertrain	1470kW/1700Nm	1680 kg	1.17 : 1	?
Volkswagen	I.D. R (by Norma)	*	*	44 kWh	915 V	*	Formula E	507kW/649Nm	1100 kg	0.61 : 1	?
Porsche	Taycan Turbo S	241,500 USD	LG Chem	93 kWh	800 V	8,05:1	*	460kW/1050Nm	2295 kg	0.27 : 1	?
Rimac	Concept One	1,200,000 USD	A123 Systems	82 kWh	650 V	4,16:1	Rimac	788kW/1600Nm	1850 kg	0.57 : 1	3.59 : 1
Toroidion Roadster	Gen 2 base model	265,000 EUR base price taxfree	Toroidion pack with Sanyo cells	65 kWh 100 kWh optional	48 V	1:1 Direct	Toroidion	800kW/4080Nm	1070 kg	1.00 : 1	3.81 : 1
Toroidion LM-GT-P1	Gen 3 performance	365,000 EUR base price taxfree	Toroidion pack with Sanyo cells	130 kWh 90 kWh optional	48 V	1:1 Direct	Toroidion	1056kW/4992Nm	1200 kg	1.18 : 1	4.16 : 1
Figures for rated output and torque pursuant to Directive 595/2009/EEC in the currently applicable version All vehicles are Plug-in-rechargeable; additional battery swap feature is only available on Toroidion Toroidion is the only vehicle which fully meets ISO 6469-3-2011 electrical safety standard											

对比

电源/效率

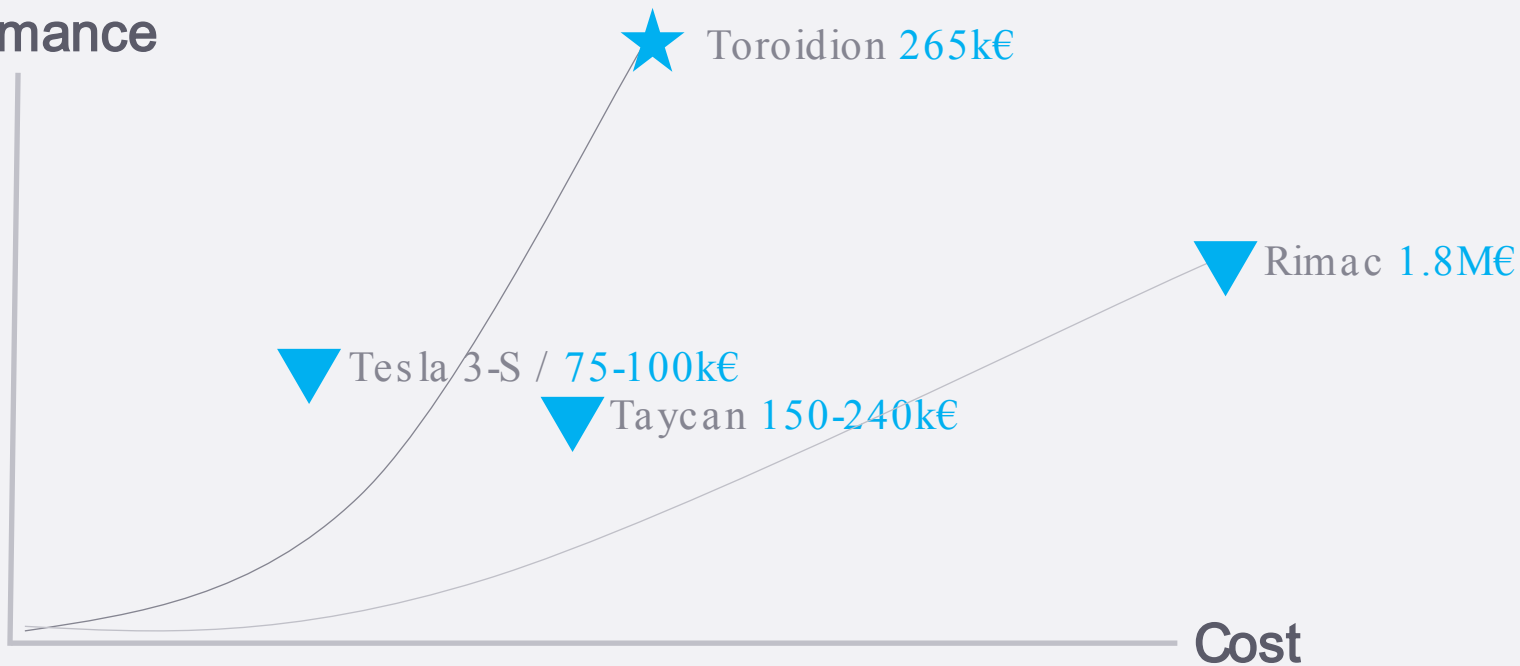
Power



对比

性能 / 成本

Performance



A man in a dark suit and tie is seated in the driver's seat of a blue concept car. He is smiling and looking towards the camera. The car's interior is visible, including the steering wheel and dashboard. In the background, a person is holding a camera, suggesting a press event or exhibition.

Toroidion 汽车

全球发布

Toroidion
1MW概念车
于2015年4月16日
由 H.S.H摩纳哥阿尔
贝二世亲王
在摩纳哥顶级品牌展
览上发布



2 204 503 543

全球覆盖

\$ 23 874 517

广告价值

Meltwater 媒体评估



CONFIDENTIAL



我们是谁？



CONFIDENTIAL



Pasi Pennanen

创始人& CEO

Pasi Pennanen MA (RCA) 花了20多年的时间为捷豹汽车，本田，Zagato，阿斯顿·马丁，阿尔法罗密欧，蓝旗亚，Sisu 军用车，Sisu 卡车，山特维克采矿和建筑车辆等汽车制造商创建和制造概念车和量产车。

- 汽车设计与工程
- 协调原型设计和建模团队
- 概念设计和制造设计工程
- 电驱动和动力总成系统工程
- 材料技术，复合材料和金属方面的专业知识
- 先进的汽车和船舶机电一体化工程
- 空气动力学和流体力学工程
- 用于车辆的人体工程学
- 用户界面设计
- 专利和商标

Toroidion Ltd

核心团队



Vesa Lehtinen

董事会主席

致力于品牌和产品国际化的天使投资人，业务发展主管和董事会专业人士。



Harri Toivonen

首席测试驾驶员

Harri曾参加了8年的WRC锦标赛的比赛，5年的勒芒24小时耐力赛，还参加了美国勒芒系列赛。



Markus Aaltonen

首席电池技术官

善于实践的教授和电池研发专家，在诺基亚和微软电池开发和测试方面拥有20多年的经验及25项专利。



Zoltan Zorkoczi

顾问委员会成员

Zoltan是迈凯轮汽车公司前全球计划负责人兼中国销售总监，是一位国际领导者，在汽车行业担任各种高级管理职务已有20多年的经验。

Toroidion Ltd

研发团队



Toroidion的专家团队站在产品开发、设计和制造的世界最前沿。

尖端产品的开发和制造基于高技能的员工、承包商和供应商的丰富经验—在创建移动电子行业，支持NASA和ESA太空计划，汽车产品开发和车辆制造，游艇设计和航空专业知识，特殊材料的开发以及软件设计和编码专家的领域不断扩大。

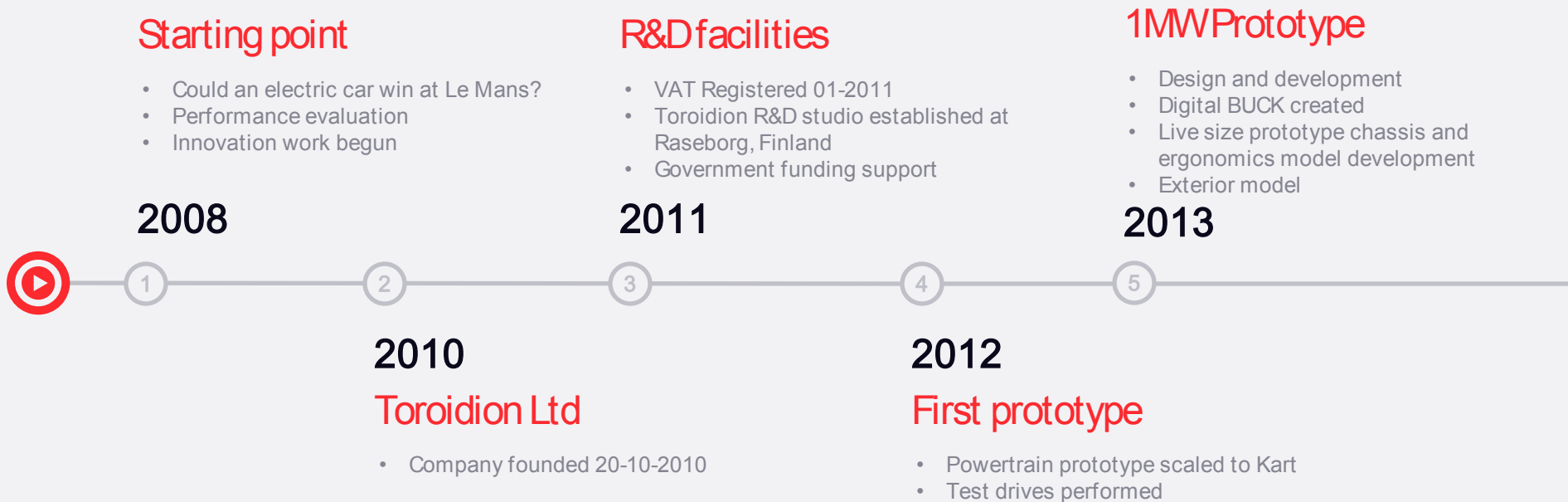


历史沿革



CONFIDENTIAL

历史 时间线



历史 时间线

1MW Concept

- Light weight carbon chassis and body
- Toroidion Direct Drive Electric Motors
- Rapid Battery Swap Tech
- Power electronics prototype

2014

6

7

2015

Monaco Top Marques

- Global launch event 16. April
- With H.S.H Albert II of Monaco
- Test drives performed (Gen1)

2nd Generation R&D

- Steps towards production
- Production generation R&D
- Internal Development and Testing
- Seed funding:
<https://www.greenspeedfund.com/>

2016

8

9

2017 - 2018

Years of Gen2

- OEM Pilot projects R&D evaluations
- Bosch Engineering Group partnership
- Technology approved feasible and;
- Garage 56 LMPE feasibility proven
- FIA, ACO, IBM, Ginetta, M-Sport, collaborations established

Product Development

- Gen2 Powertrain system build
- Private company with 47 shareholders
- Spending so far 4.2M€
- A-round funding partner search on going

2019

10

11

2020

Exclusive Funding offers for Manufacturing and Sales

- A-round funding partner search
- Production Cars & Powertrains prepared
- Staff of 5 specialists in-house recruited
- Sales activated
- Powertrain pilot to customer delivered

未来

成功融资后时间线

Setup

- A-Round Funding Secured
- New facilities setup
- Staff recruitment for 40 new specialists
- Setup of small volume production

Turnover

- B-round funding open
- Manufacturing Site (225/year)
- LM-GT-P1 Car reveal
- Car sales
- Rapid battery swap system sales

Manufacturing ramp up

- C-round funding open
- Powertrain supply to OEMs
- Strategic Flagship Dealerships
- Manufacturing site operational (1500/year)

Phase 1

12

13

Phase 2

Manufacturing & Sales

- Roadster Car reveal
- Rapid Swap Battery as product
- Supplier Chain Development
- Sales channels established
- Pre-orders received

Phase 3

14

15

Phase 4

Customer deliveries

- B-round funding secured
- Manufacturing site scale up
- Powertrain system as turn-key product
- expanding Car deliveries to customers
- Aviation powertrain launch
- Marine powertrain launch

Phase 5

16

17

Phase 6

Expansion continues

- C-round funding secured
- Manufacturing site expansion (3000/year)
- Marine powertrain expansion
- Aviation powertrain expansion

Toroidion始于一个简单的问题：
电动车能否赢得勒芒赛？

24h
LE MANS



历史

要解决的问题



性能与危险高压



配件太过沉重



不安全因素:

- 用户
- 车辆维修
- 崩溃
- 恶劣的天气条件
- 制造



充电过慢



能源效率地导致射程过短

所以...
如果...

如果存在这种技术怎么办？
---以及，我们可以创造这项技术吗？

适用于耐力赛车的电动动力总成技术
同样适用于任何类型的运输工具
符合所有安全和性能要求。



解决方案

革命性的电动动力总成



SELV

动力总成专利

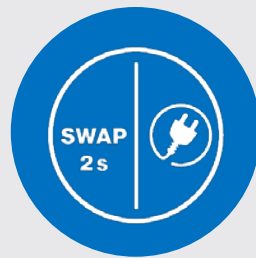


组件**更轻**



安全性

- 用户
- 车辆维修
- 崩溃
- 恶劣的天气条件
- 生产制造



快速充电及置换

电池可快速充电及
被置换



24小时耐力赛**完美**
选择





创新的 Toroidion 产品



CONFIDENTIAL

Toroidion产品提供

在欧洲和芬兰获得专利的

直驱电动马达BP209548FIU

从一开始，**电气安全**就一直至关重要。

专利轻质电动机由碳纤维和铝制成。



我们的**新型低压（48V）**电动机在其RPM范围内产生**巨大的扭矩**，超越了传统的电气危险高压电动机的性能。

通过使用最佳的可用材料保证电气安全和节能。

- 相电压低于62V
- 相电流低于200A
- 水冷
- 提供不同的变化和尺寸
- 轴向和径向通量版本
- 芬兰制造，小批量生产

Toroidion 产品提供 电力电子

专利申请中（全球PCT）



我们独特的**低压电力电子设备**通过使用最佳的电子设备组件来实现电气安全和节能设计。

- 水冷
- 内置矢量空间引擎的智能电机控制器
- CAN总线与VCU（车辆控制单元）和其他电机控制器的通信
- 适用于不同电源应用的可扩展模块化架构
- 适用于所有轴向和径向通量的环形电机
- 芬兰制造，小批量生产

Toroidion产品提供 快速交换48V电池

在中国也获得专利ZL 2015 9 0001411.0

48V
电池



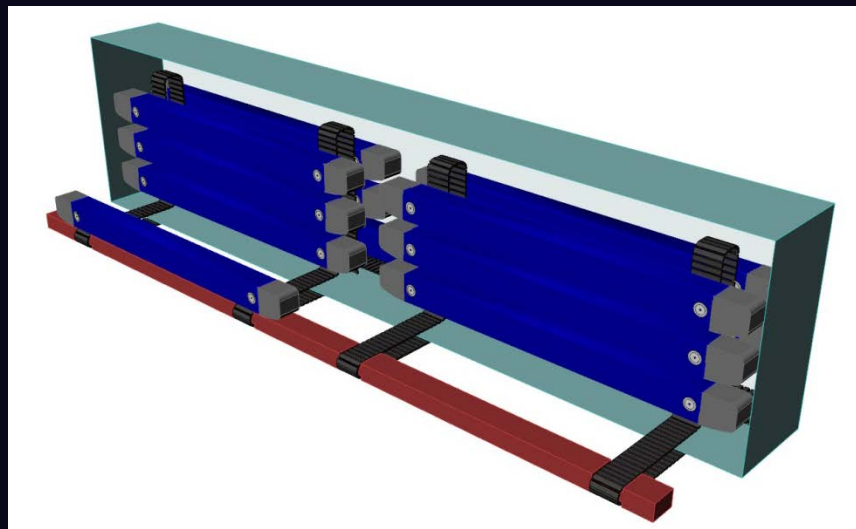
我们的新型高性能**48V电池组**可满足最高的电气安全要求。

- **ISO 26262**电气安全标准
- **ISO 6469-3-2011 A类**电气安全标准
- 空气冷却和传导冷却
- 制造，服务和回收友好设计
- BMS（电池管理系统）和VCU之间的CAN总线通信
- 标准尺寸和模块化设计
- 可以使用多种类型的电池化学成分
- 芬兰制造，小批量生产

Toroidion产品提供 电池交换和充电

专利申请中（全球PCT）

Toroidion 48V电池交换和充电站 适用于所有Toroidion车辆平台和许可的车辆设计



我们全新的**48V电池交换和充电站**是针对汽车维修站的全自动且易于即插即用的产品。

- 交换少于10秒
- 根据实际能耗付费
- 电池组充电的可控环境
- 维修电池组很容易
- 电网优化了充电时间
- 标准尺寸的电池组，适用于多种类型的车辆，汽车，货车，卡车等。
- 提供经过气候和性能优化的电池，可满足客户的特定需求
- 芬兰制造，小批量生产

Toroidion 产品提供 车辆平台策略

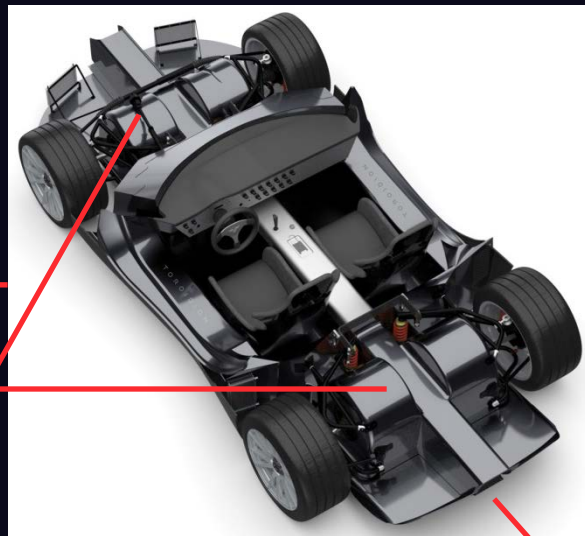
在中国也获得专利 ZL 2015 9 0001411.0

Toroidion 平台

OEM 制造商的滚动底盘
带有快速交换电池的多种车辆类型：
汽车，越野车，越野，货车和卡车

Toroidion 直驱

200 kW / 48V DC / 车轮
4x 电动机
风冷&水冷



适用于各种车辆应用的**模块化动力总成**解决方案。

- 兼容电池更换系统
- 简化结构
- 复合材料和/或钣金结构
- 滚动底盘作为汽车制造商的产品
- 适合客户量身定制的解决方案
- 车辆，汽车，货车，卡车等的多种类型和大小的变化。
- 服务友好，由于简化了结构和组件模块化
- 芬兰制造，小批量生产

48V 快速电池交换

自由使用多种电池技术以适应
不同的目的和气候

动力总成应用

OEM客户群



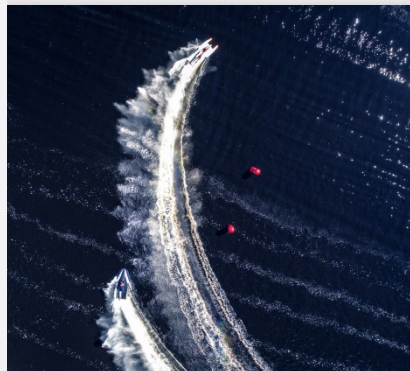
汽车

- 试点车辆项目
- 汽车，货车，越野车
- 电动摩托车
- 赛车运动



空中

- 螺旋桨飞机
- 电动喷气涡轮
- 混合解决方案
- 救援直升机



海上

- 螺旋桨和喷气式飞机
- 高性能船艇
- 混合动力总成



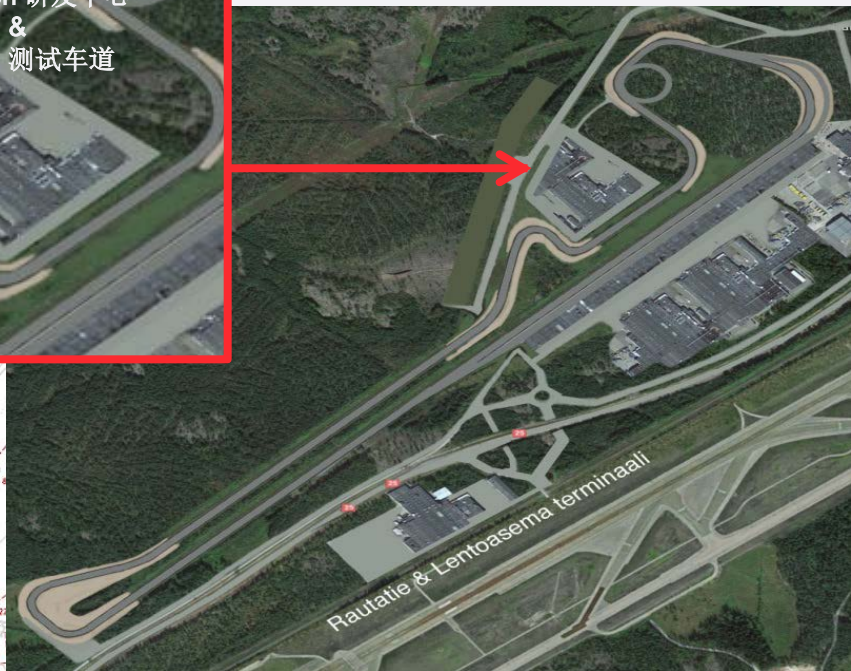
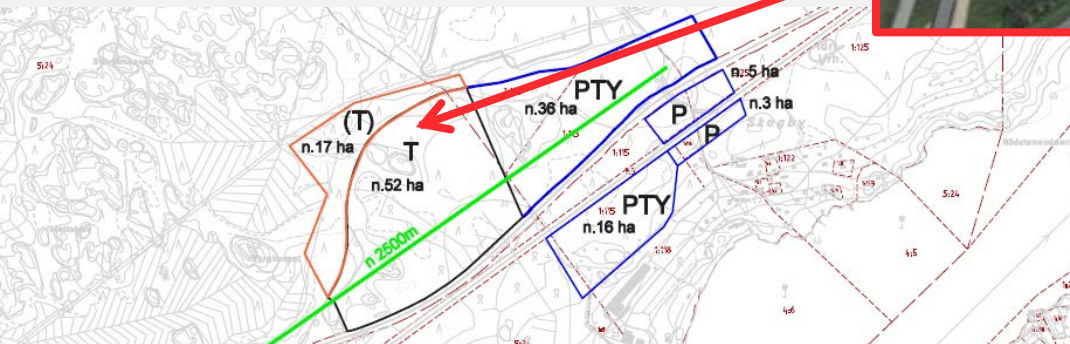
卡车

- 特种车辆
- 两栖车辆
- 卡车和货车
- 农用拖拉机

研发和小批量生产设置

基于2000万欧元的资金

- 从Raseborg购买土地 220万欧元
 - 自助设施3600m²建成 450万欧元
 - 测试跑道长5.2公里，有坑 520万欧元
 - 太阳能，风能和地热能
 - 具有小批量生产能力的研发
-
- 设施总计 1190万欧元



研发和小批量生产设置

基于2000万欧元的资金

• 电机工程, 2台PC, 软件, (内部已经安装了测试台LAB, 已投资30万欧元)	100,000欧元
• 电子原型组装工具	50,000欧元
• 电池组内部设计和原型组装工具, 一台PC, 软件	75,000欧元
• 接线系统内部原型装配, 工作台, 工具, 1台PC, 软件	50,000欧元
• 内部软件开发和测试, 两台PC,	100,000欧元
• 研发设施租赁费用, EMC保护, 卫生, 可驱动进/出, 洗车, 办公室家具/年	120,000欧元
• 设施维护, 清洁, 除雪, 草坪, 洗车, 量高板的地板升高以及相关陈设	160,000欧元
• 产品开发, Kolb / Stiefelmayer测量板	660,000欧元
• 首批产品的材料成本: 汽车和动力总成210,000€x验证和销售10个单位	2,100,000欧元
• 3个生产原型的材料采购	600,000欧元
• 油漆和芬兰语, 日间照明, PC和软件, 手机x 19和其他意外运行费用	545,000欧元
• 40名专家的工作人员: 负责人1, 销售1, 管理1, 工作室1, HR 1, 设计4, 建模3, 碳处理 4, 绘画1, 测试1,	
• 机电一体化3, 软件工程师 3, 电机4, 电池4, 电气4, 热量1, 修剪2, 大客户经理	1 3,000,000欧元
• 组织运行成本, 设备, 物料搬运, 运输, 财务, 销售和市场营销与活动	440,000欧元
• 员工总数及工具	8,100,000欧元

年利润

基于2000万欧元的资金

汽车销售:

Toroidion 跑车, 超级汽车, SUV

平均BOM 212k € + 25% 利润

营业额 = x 150 辆/年

年利润 **53k € x 150**

= 265k € / car

= 40M €

= 8M €



动力总成销售:

带有电池组的交钥匙200kW 2MW动力总成系统

平均每套成本122k € + 10% 利润

营业额 = x 150 套/年

年利润 **12.2k € x 150**

= 134.2k € / 套

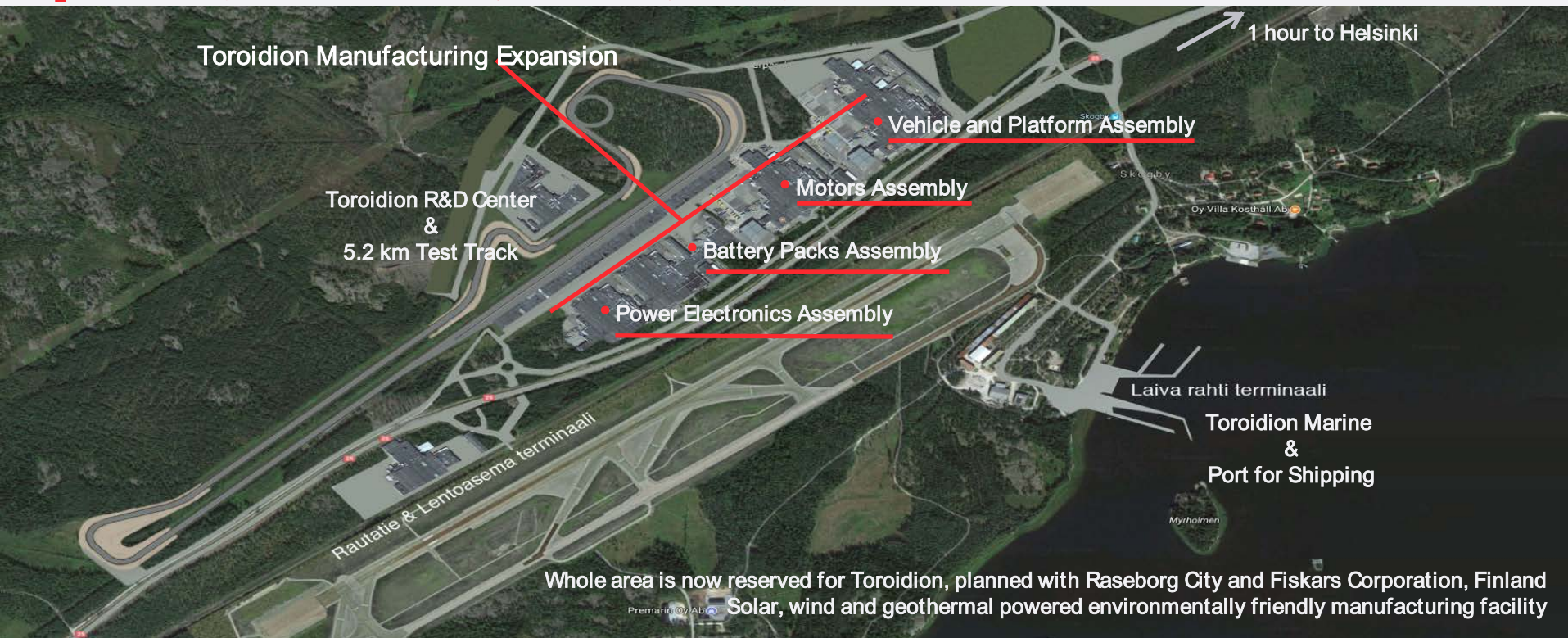
= 20M €

= 1.83M €



制造安装

基于1.2亿欧元资金的生产基地和数量的扩展



年利润

基于1.2亿欧元资金

汽车销售:

3种型号变种

平均每辆车40%的利润

基于每年3k的营业额

年利润 **64k € x 3k**

= 672M €

= **192M €**

Toroidion 自己的
汽车产品

动力总成销售举例:

带有电池组的交钥匙800kW 4WD动力总成系统

对一个OEM客户申请:

估计 60k € + 15% 利润

基于每年48k套动力总成单位的营业额

年利润 **9k € x 48k**

= 69k € / 单位

= 3312M €

= **432M €**

x 多个用户与申请者



想要参与其中？



CONFIDENTIAL